

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ



Збірник наукових праць

“ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І ЗВІРІВНИЦТВО”



Випуск №5

Черкаси 2019

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ІМ.М.В. ЗУБЦЯ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ

Збірник наукових праць
“ЕФЕКТИВНЕ
КРОЛІВНИЦТВО І
ЗВІРІВНИЦТВО”

Випуск №5

Черкаси 2019

УДК. 636. 619. 92. 93

Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2019. вип. 5 - 253 с.

Висвітлені результати наукових досліджень із актуальних питань утримання, селекції, профілактики та лікування кролів і хутрових звірів. Матеріали розраховані на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів аграрних ВНЗ та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Редакційна колегія

Сільськогосподарські науки

Головний редактор **Башенко М. І.** - доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Заступник головного редактора** – **Гончар О.Ф.**, заступник директора Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Відповідальний секретар** – **Гавриш О.М.**, завідувач відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

Члени редакційної колегії: **Гладій М.В.**, віце-президент НААН, доктор економічних наук, академік НААН; **Жукорський О.М.**, заступник академіка-секретаря Відділення зоотехнії НААН, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Ковтун С. І.**, заступник директора з наукової роботи Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН; **Вакуленко І.С.**, головний науковий співробітник сектору кролівництва та хутрового звірівництва Інституту тваринництва НААН, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Коцюбенко Г.А.**, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції Миколаївського НАУ, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Рубан С.Ю.**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН; **Небилиця М.С.**, завідувач відділу тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук; **Яремич Н.В.**, старший науковий співробітник відділу біорозмаїття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат сільськогосподарських наук.

Ветеринарні науки

Мандигра М.С., академік-секретар Відділення ветеринарної медицини НААН, член-кореспондент НААН, доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Долецький С.П.**, заступник відділу ветеринарної медицини та зоотехнії апарату Президії НААН, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Стегній Б.Т.**, директор ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, академік НААН; **Клєстова З.С.**, заступник директора з наукової роботи Державного науково-контрольного інституту біотехнологій та штамів мікроорганізмів, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Бойко П.К.**, професор кафедри Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник; **Завгородній А.І.**, заступник директора з наукової роботи та інновацій ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», доктор ветеринарних наук, член-кореспондент НААН; **Макогін В.В.**, науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, кандидат ветеринарних наук.

Адреса редакційної колегії: 18036 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76 тел./факс (0472) 31-40-52

e-mail: bioresurs.ck@ukr.net

Опубліковано на сайті: <http://www.bioresurs.herokuapp.com/>

Внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата наук. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від **10.05.2017 року №693** Видано за рішенням Вченої Ради Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (**протокол №5 від 14 травня 2019 року**)

ТВАРИННИЦТВО

Liutskanov P.I., Mashner O.A., Evtodienko S.A. THE MORPH-PRODUCTIVE QUALITIES OF METIS RABBITS RESULTING FROM CROSSING OF DIFFERENT BREEDS	7
Аксьонов Є. О. БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ М'ЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ МАЛОКОМПОНЕНТНИХ КОМБІКОРМІВ	16
Гавриш О. М. УСПАДКОВУВАНІСТЬ ТА СТУПІНЬ ФЕНОТИПОВОГО ДОМІНУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПРИ СХРЕЩУВАННІ ПОРІД КРОЛІВ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ТА НОВОЗЕЛАНДСЬКА БІЛА	25
Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО МОНИТОРИНГУ В КРОЛІВНИЦТВІ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ	36
Довбненко О.Ф. РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМЩЕННІ ДЛЯ УТРИМАННЯ КРОЛІВ	51
Корх О. В. ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ШКУРОК НОРОК І ЛИСИЦЬ	64
Коцюбенко Г.А., Піроцький О.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ У М'ЯСНОМУ КРОЛІВНИЦТВІ	76
Лучин І. С., Дармограй Л.М. ВИКОРИСТАННЯ ПІДКИСЛЮВАЧІВ КОРМУ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ КРОЛІВ	86
Небилиця М.С., Бойко О.В. ОБІРУНТУВАТИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	99

Михно В.В.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТІВ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОБНИЦТВА КРОЛЯТИНИ 118

Петраш В.С.

ЗМІНИ РЕПРОДУКТИВНОЇ ФУНКЦІЇ САМИЦЬ І САМЦІВ СРІБЛЯСТО-ЧОРНИХ ЛИСИЦЬ ЗА РІЗНОВІКОВИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ ПАР 128

Погорелова А. О.

ВПЛИВ ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ М'ЯСНИХ ПОРІД 142

Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Сотніченко Ю.М.

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ КРОЛІВ ШЛЯХОМ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ 155

Бойко О.В., Небилиця М. С., Гавриш О.М., Ткач Є. Ф.

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ВИРОЩУВАННЯ ТА ВІДГОДІВЕЛЬНІ ЯКОСТІ КРОЛІВ 165

Уманець Д.П., Уманець Р.М.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ 179

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА**Дичок-Недзельська А. З., Лесик Я. В.**

ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ 190

Дуда Ю.В., Кунєва Л.В.

ВПЛИВ ПАСАЛУРОЗНОЇ ТА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЇ ІНВАЗІЙ НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ 199

Катюха С.М., Жигалюк С.В., Лук'яник І.М., Степаняк І.В.

ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАКОКІНЕТИКИ ПРОТИПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТУ «ДЕВІМЕКТИН 1%» НА КРОЛЯХ 207

Іваницька А. І. , Лесик Я. В.

ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІЮ НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ
КРОЛЕМАТОК 213

Николаев С.В.

ГОРМОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРОЛИКОВ В ПЕРИОД ОТЪЕМА 223

**Сачук Р.М., Жигалюк С.В., Лук'яник І.М., Калиновська Л.В.,
Пономарьова С.А., Остапів Н.В., Шидер Є.І.**

ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ «ДЕВІМЕКТИНУ
1%» ТА «КУБАЗОЛУ» ПРИ ПСОРОПТОЗІ КРОЛІВ 231

Шкваря М.М.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ МЕТЕОРИЗМУ КИШЕЧНИКУ У КРОЛІВ
ЗА ДІЇ БУСКОПАНУ 241

УДК 636.92.033.082.

**THE MORPH-PRODUCTIVE QUALITIES OF METIS RABBITS
RESULTING FROM CROSSING OF DIFFERENT BREEDS**

**Liutskanov P.I., Doctor habilitate of Agricultural Sciences,
Mashner O.A., Doctor of Agricultural Sciences,
Evtodienko S.A., Doctor of Agricultural Sciences.**

**Scientific-Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary
Medicine of the Republic of Moldova**

Six crossbreeding schemes (directly and reciprocally) were realized using four breeds of rabbits, including two mixed breeds (meat-fur) and two specialized breeds for meat. Following the slaughter of the rabbits from the six cruciate variants, the bone ratio was calculated: meat at first-generation of metis (F1): ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White- 1:3.5; ♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish - 1: 3.4; ♀ New Zealand-Red x ♂ New Zealand White-1:3.3; ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White- 1:3.3; ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese- 1:3.2 and to the metis ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red- the report constituted 1: 3.1. Hybrids obtained from crossing ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand -White manifest higher growth qualities (39.6 g / day), have a slaughter yield of 63.9% and a meat quantity in the carcass relative to the larger bone size.

Key words: crosses, metis rabbits, spores, carcasses, slaughter yield, meat, bones.

The actuality. In the Republic of Moldova the growth of rabbits is an old and traditional branch of our people. The importance of raising rabbits is due to several economic factors. Rabbits are distinguished from other domestic animals through the shortage between generations, high productivity and rapid development of the juvenile. Meat is the main product that is gained from rabbit breeding. It represents a precious dietary product rich in nutritional substances with enhanced taste, which is used in the diet of children, the elderly and the sick people for its better assimilation qualities than the meat of other domestic animals. [5].

The research carried out over several years by M. Bura [2] demonstrated that improving domestic rabbits with imported genetic material, the subsequent use of domestic breeding animals and their growth "per se" allows to increase the efficiency of cuniculus branch, to create new lines and populations of domestic rabbits. And for the increase of the meat production different schemes of crosses of meat breeds specialized in direct and precocious variants can be used.

According to some researchers, who mention the high quality of meat, they also present the data on cutting yields averaging 60%, but at fattened animals it can reach

70%. Thus, Ungureanu V., Cerbari V. [9] reports that the meat production at rabbits is estimated after the slaughter yield, the mass of carcasses obtained at slaughter, the ratio between the quantity of edible and non-edible products in the live animal, after the chemical composition and the qualitative indices of the meat. The carcass weight and slaughter yield increases with the age of the rabbit. Bura, M. [4], considers that the optimal age of slaughter of rabbits at most breeds is between 110-130 days of life, with the exception of the Black-Reddish breed where the optimum slaughter age is considered to be 160 days of life.

The profitability of the branch increases considerably, when the growth of the juvenile cuniculus is intensive, at the age of 3 months it reaches 2.3-2.5 kg body weight, then the food and supplementary expenses are minimal [1].

A current method of increasing the overall production and meat indices, in particular, is the creation and testing of the hybrids obtained from the crossbreeds of different rabbits.

The aim of the research was to study the morph-productive qualities of metis rabbits obtained from direct and reciprocal crosses, the determination of the optimal combinatorial variants, which allow the increase of rabbit meat production.

Material and research methods.

The research was carried out at the rabbit farm of the "Maximovca" Technological-Experimental Station of the Institute. As a biological material served, the young metis cuniculus (F1) served as a result of six cross-breeding schemes (four variants) of rabbits, namely: ♀ Blue Viennese x ♂

New Zealand White, ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese, ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White, ♀ New Zealand White x ♀ Black Reddish; ♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White, ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red. Each variant (lot) has 5 females.

Later, after the calving of the rabbits, the research continued on the obtained young metis, and the growth and development of the bunnies was studied by individual weighing: at birth, 21 days, 45 days (weaning).

At the weaning age (45 days), from each female were selected 3 rabbits (two males and one female), with the average body weight, corresponding to the average value of a bunny from the nest at the respective age - the method of analogue lots. Thus, six experimental lots of metis rabbits were formed, with 15 heads of each genotype, according to the variants listed above.

With the formation of experimental lots at 45 days of rabbits, they were weaned and subjected to body development by body measurements (cm): total body length, anterior, middle and posterior train, height at withers, limb length, thorax depth, the width of the chest, croup, thoracic perimeter, according to accepted methods [8]. Based on the measurements, three lots of body indices were calculated [6]:

Format indices: body format, side trunk format, transversal body format;

Constituent indices: height difference index, mass index, volume index;

Bone indices: bone index, dactyl-thoracic index, whistle load index.

Experimental lots of rabbits were subjected to growth (fattening) under normal maintenance conditions (seating), being provided with drinking water and fed with granulated fodder at their discretion. The increase in control lasted 60 days, the rabbits being weighed at the beginning and at the end of the experiment, as well as the specific body measurements.

After finishing of control growth, from each lot were sacrificed 5 rabbits with body weight corresponding to the average of the lot.

At the control slaughter was studied: the fattening status (live and the carcass), the mass of the hot and cold carcass (kg), the slaughter yield (%) was calculated. The obtained carcasses were classified by weight and other qualitative parameters, according to the community grid presented by Elena Popescu [7].

After evaluation, the assessed carcasses were subjected to slicing, according to the scheme [3]: 1 and 2 posterior hams; 3 and 4- previous hams; 5- cutlets; 6 and 7 coastal region.

The obtained numerical material in research was biometrically processed [10] with the Student Certification criterion

The obtained results. Throughout the experiment, were studied in dynamics the growth and development of rabbits. Thus, from the data presented in Table 1, it can be observed that after the body mass at birth, the metis rabbits of all variants of crosses were practically equal, with values of the average weight of a nest bunny

ranging from 50.3 to 51.7 g without statistically significant differences.

By the age of 21 days, when the production of dairy milk is also appreciated, the greatest weight of the nest was observed at the metis F1 of the variant ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White with an average value of 408.3 ± 4.09 g, and the lowest at variance ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Reddish- 391 ± 4.5 g. It should be noted that differences between lots were not significant.

Following the lots formation, by the analogous-group method, so at the beginning of the experiment (age 45 days), the average body weight of the bunnies in the experimental lots was: at ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White- 1.508 ± 0.04 kg; at ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese- 1.483 ± 0.05 kg; ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White- 1.491 ± 0.04 kg; at ♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish- 1.460 ± 0.02 kg; at ♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White – 1.491 ± 0.05 kg and at ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red respectively 1.458 ± 0.03 kg. Differences between lots after body mass were not true ($P > 0.5$).

At the end of the experiment (105 days) there was an increase in body mass at metis rabbits in variant ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White who achieved an average body weight per lot of 3.88 ± 0.18 kg, followed by those in the variant ♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish with 3.77 ± 0.12 kg.

Table 1. Dynamics of body mass of rabbits from experience

Indices	Variations of crosses					
	♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese	♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish	♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red
At birth, g	51.7±0.3	50.7±0.8	51.7±0.3	50.7±0.8	51.0±0.33	50.3±0.6
At 21 days, g	402.3±2.9	398.3±0.9	408.3±4.1	405.3±7.0	397.3±0.8	391±4.5
At the beginning of the experience, age 45 days						
Body mass, kg	1.508±0.04	1.483±0.05	1.491±0.04	1.460±0.02	1.491±0.05	1.458±0.03
At the end of the experience, 105 days of age						
Body mass, kg	3.88±0.18	3.65±0.23	3.35±0.06	3.77±0.12	3.67±0.23	3.26±0.06
Total increase, kg	2.372	2.167	1.859	2.310	2.184	1.802
Increase g/day	39.6	36.2	31.0	38.5	36.4	30.1

At the metis of the variant ♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White the body mass was 3.67 ± 0.23 kg, followed by the metis ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese with body mass of 3.65 ± 0.23 kg. The lowest average body mass values per lot were at the metis of the variants: ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White- 3.35 ± 0.06 kg and ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red- 3.26 ± 0.06 kg. Statistically significant differences between the metis lots were set for the variant ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White compared to those in the lot ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White ($t_d = 2.8$; $P \leq 0.05$) and the lot ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red ($t_d = 3.3$; $P \leq 0.01$).

Regarding experimental rabbit body measurements, it was observed that the youth in all groups had fairly high values at the height and length of the body. The ossuary is well developed. The body measurements determined at the rabbits in the experimental lots have shown that the body development corresponds to the age specific for the young cuniculus.

As a result of the slaughtering of the young cuniculus in the experimental lots, the obtained carcasses were evaluated somatoscopically after fattening and muscle tissue development, and subjected to the specific measurements, the results of which are presented in Table 2. According to the obtained results, it is found that significant differences between the values of the basic

measurements at the slaughtered rabbits do not exist. Thus the format index oscillated in values from 184.6 at the lot♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand Whiteup to 192.36 at rabbits in the lot♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish

According to the results of the calculations of the indices of the carcasses subjected to the evaluation, it was established a more typical format for rabbits in meat breeds (F1) of the variant♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand Whitecompared to the other metis in the experence.The lateral shape of the trunk also oscillated between 20.45 on the lot♀ New Zealand White x♂ New Zealand

Redand 22.33 on the lot♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand Whiteand nearly equal values were established for the transversal body format index of all six lots.

As for the value of the constituent indices in the investigated lots, it should be noted that the highest values of the mass index were determined for the carcasses of the lot♀ New Zealand Redx ♂ New Zealand White- 186.2, which can be explained by the fact that both cross breeds belong to the specialized breeds for meat. At this lot and the whistle load index was noted by higher values (149,23) compared to other lots of metis.

Table 2. Body indexes at metis rabbits (%) at the end of experence

Indices	♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese	♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish	♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red
Format indices						
body shape	184.6	189.2	189.9	192.36	187.67	192.62
trunk lateral format	22.33	21.63	21.98	20.82	21.66	20.45
transversal body format	36.38	36.57	36.27	35.66	36.54	36.84
Constituent indices						
difference in height	111.2	115.19	111.35	106.99	110.9	112.54
massiveness	165.7	170.0	169.6	170.45	186.2	171.21
of volume	83.9	76.46	78.9	71.31	78.57	70.0
Ossuary indices						
ossuary	21.96	23.53	22.41	23.8	23.01	24.30
dactillo thoracic	13.25	13.84	13.21	13.97	12.35	14.19
loading of whistle	120.8	131.5	123.28	141.60	131.15	149.23

Following the determination of the main abattoir index at the slaughtered rabbits and the evaluation of the basic components of the body, the slaughter yield was calculated (Table 3).

Table 3. Values of the main abattoir index of slaughtered rabbits

Variations of crosses	Body mass before sacrifice, kg		Carcass weight with internal organs, kg		Slaughter yield, %
	M±m	δ	M±m	δ	
♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White	3.88±0.02	0.45	2.48±0.13	0.30	63.9
♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese	3.65±0.23	0.56	2.33±0.20	0.48	63.8
♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White	3.78±0.12	0.28	2.38±0.78	0.19	62.9
♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish	3.39±0.06	0.15	2.06±0.03	0.07	60.7
♀ New Zealand Reddish x ♂ New Zealand White	3.36±0.23	0.57	2.27±0.17	0.42	62.0
♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Reddish	3.26±0.06	0.14	2.04±0.05	0.13	62.5

Following the evaluation of the results of the control slaughter of the metis rabbits (F1), it was found that variant ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White the yield at slaughter was 63.9%, which presents a rather high index, being followed by the lot ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese with the yield of 63.8% and those in the lot ♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish with a slaughter yield of 63.1%. At the other lots the yield at slaughter was: ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red-62.6%; ♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White and ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White-61.8 and 61.5%, respectively.

The assessment of carcasses after the community grid had shown that the rabbit

carcasses with the internal organs obtained from the lots ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Reddish, ♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White and ♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red had a mass ranging from 2.04 ± 0.05 to 2.27 ± 0.17 kg, falling into the "C" category, according to the standard (1.3-2.3 kg). At the metis of the lots ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White, ♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese and ♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White carcasses with average values between 2.33 ± 0.20 and 2.48 ± 0.13 kg were recorded, indicating a trend towards increasing the carcass mass and passing it, according to the invoked standard, into the category "B" (2.3-3.3 kg).

In order to determine the share of the commercial portions of the sacrificed rabbit carcasses, they were subjected to slicing according to the scheme used in Romania, being obtained 7 tranches: the

right posterior ham; the left posterior ham; cutlet; the right costal region; the left costal region, after their boning was done for determining the correlation bones: meat (tab.4).

Table 4. Results of slicing and boning of rabbit carcasses, g (n = 5)

Indices	♀ Blue Viennes e x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennes e	♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish	♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White	♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red
Right back ham meat bones	330.4±15.1	296.7±7.7	310±28.9	306.7±17.6	338.7±42.6	290.7±9.9
	265.7±17.8	221.3±9.7	244.6±24	238±15.27	259.3±31.9	221.3±7.4
	64.7±2.90	70.7±5.45	62.0±5.0	62±5.03	76.0±11.37	67.3±7.51
Report: Bones: Meat	1:4.1	1:3.1	1:3.9	1:3.8	1:3.4	1:3.3
Right anterior ham meat bones	150.7±13.8	148.0±6.7	153.3±5.7	144.6±4.37	153.3±17.0	116±4.16
	125.0±11.5	123.3±19.0	124.0±6.4	118±3.05	123.3±17.6	93.3±4.05
	24.7±3.17	25.33±1.3	30.0±2.0	25.3±1.7	29.3±2.7	21.3±0.7
Report: Bones: Meat	1:5.0	1:4.8	1:4.1	1:4.6	1:4.2	1:4.4
Right cutlet meat bones	190.6±26.3	217.0±18.7	222±22.3	216.7±5.69	258.7±31.7	196.7±9.3
	171.7±23.7	179±11.6	200.4±16	186.7±10.1	219.3±28.2	165.3±5.3
	38.0±4.16	36.7±9.26	42±6.43	39.0±4.35	44.3±3.71	33.7±8.2
Report: Bones: Meat	1:4.5	1:4.9	1:4.8	1:4.7	1:4.9	1:4.9
The right costal region meat bones	223.3±32.7	219.3±11	235.3±11	194.7±18.0	218.7±12.7	174.7±8.4
	148.7±25.0	143.3±10	150±19.1	120.7±6.7	139.3±17.3	102.7±1.7
	74.0±8.08	75.3±3.7	84.0±6.43	74.0±13.31	76.0±11.0	70.7±8.51
Report: Bones: Meat	1:2.0	1:1.9	1:1.8	1:1.6	1:1.8	1:1.4
The total carcass meat bones	1790±92.7	1761±63	1841±105	1725±81.5	1939±192	1556±63
	1422±78,0	1335±43	1438±74	1326±64.9	1483±183	1165±35
	363±24.17	416±26.2	436±28.8	380.7±12.0	451±10.1	380±49
Report: Bones: Meat	1:3.5	1:3.2	1:3.3	1:3.4	1:3.3	1:3.1
Total meat, %	79.3±1.04	75.77±0.4	77.8±0.5	76.87±0.18	76.01±1.9	74.97±2.3
Total bones, %	22.5±0.85	23.54±0.7	23.7±0.47	22.06±0.35	23.4±1.8	24.3±2.41

According to the data obtained it was found that the mass of the carcass without the internal organs of the metis rabbits (F1)♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White was 1790 ± 92.7 g, in which 1422 ± 78 g. meat and 363 ± 24.17 g bones. At the metis♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese which achieved an average body weight without organs of 1761 ± 63 g, the amount of meat is 1335 ± 43 g and the bones 416 ± 26.2 g. At the metis♀ Black Reddish x ♂ New Zealand White the carcass mass consisted of 1841 ± 105 g, of which 1438 ± 74 g of meat and 436 ± 28.8 g of bone. At the metis of F1♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Reddish the carcass mass without organs consisted of 1725 ± 81.5 g, including 1326 ± 64.9 g of meat and 380.7 ± 12 g of bones. At the metis of F1 ♀ New Zealand Red x ♂ New

Zealand White the average carcass mass reached 1939 ± 192 g and including carcass meat - 1483 ± 183 g and bone mass 451 ± 10.1 g. At the metis of F1♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red was obtained an average carcass weight without organs of 1556 ± 63 g was obtained, in which respectively 1165 ± 35 g of meat and 380 ± 49 g of bone.

Analyzing the weight values of the quantity of meat from the carcass at the metis rabbits F1 subject to research, it should be emphasized that the variant♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White the weight of the meat in the carcass was $79.3 \pm 1.04\%$, exceeding veridical ($P \leq 0.01$) the peers of the mutual variant♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese, which manifested a percentage of meat in the carcass of $75.77 \pm 0.4\%$. Similarly, the differences are statistically authentic in favor of the metis variant F1♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White with

$79.3 \pm 1.04\%$ relative to metis♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White - $76.01 \pm 19\%$ ($P \leq 0.05$) and respectively metis of F1 ♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish with $76.87 \pm 0.18\%$ ($P \leq 0.05$), and compared with those in the variant♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red at which the weight of the meat was $74.97 \pm 2.3\%$ ($P \leq 0.01$).

The division of lots of metis by bone ratio: meat has been shown in the following way: F1♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White-1: 3.5; followed by♀ New Zealand White x ♂ Black Reddish with 1: 3.4; metis♀ New Zealand Red x ♂ New Zealand White 1: 3.3; metis♀ New Zealand White x ♂ Blue Viennese 1: 3.2 and the metis of the variant♀ New Zealand White x ♂ New Zealand Red with a ratio of 1: 3.1.

Conclusions. Research has shown that after the yield of meat in the carcass and respectively the ratio of the part of the edible and inedible of the carcass, more resilient have been found to be the crosses between mixed breeds (meat-fur) as a breed Blue Viennese and the breed Black Reddish with the meat breed New Zealand White. At the same time, it is important the place of the sexes in the respective cross the more effective was the variant ♀ Blue Viennese x ♂ New Zealand White.

The metis rabbits obtained from these crosses manifested greater fattening properties (39.6 g / day), have a slaughter yield of 63.9% , bone ratio: meat 1: 3.5, the share of meat in the bigger carcass ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$).

Bibliography

1. Bucataru, N. and V. Maciuc. 2005. Feeds in raising domestic rabbits and fur animals. Chisinau. 42. (In Moldavian).
2. Bura, Marian. 2006. Guide of the domestic rabbit breeder. Timishoara. 82-83. (in Romanian).
3. Bura, Marian. 2005. Growing domestic rabbits in Romania. Own system. www.revista-ferma.ro. Farm 1: 59. (in Romanian).
4. Bura, M. 2008. Programming of reproduction in farms. Farm 5: 98. (in Romanian).
5. Costăchescu, Elena, and E. Ciudin 2000. Rabbits, Growth, Valuation and Pathology. Editura Moldo-grupași. 15. (in Romanian).
6. Methodology for practical works. 2001. Rabbits and raising fur animals. Chisinau. 10. (in Moldavian).
7. Popescu, Elena. 2006. Rabbits- fur and hunted animals. Bucharest. 126-129. (in Romanian).
8. Rebreanu, Liviu Șt. 1989. Tehnology of rabbits breeding. Editura Faclia Timișoara. 55. (in Romanian).
9. Ungureanu, V., V. Cerbari, A. Magdil, and E. German. 2006. Environment-friendly agricultural practices. Chisinau. 57. (In Moldavian).
10. Plokhinsky, N.I. Guide biometrics for livestock. / N.I. Plokhinsky. - Moscow, 1969. 256 p. (in Russian)

УДК 636.92.033.082.

**МОРФО- ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ КРОЛИКОВ
ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ СКРЕЩИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД
Люцканов П.И., Машнер О.А., Евтодиенко С.А.**

В результате контрольного забоя кроликов в шести вариантах скрещивания было рассчитано соотношение кости: мясо. У помесей F1 ♀ Венский Голубой x ♂ Новозеландский-Белый соотношение составило 1:3,5; у помесей F1 ♀ Новозеландский-Белый x ♂ Черно-Бурый - 1:3,4; у F1 ♀ Новозеландский-Красный x ♂ Новозеландский-Белый - 1:3,3; у ♀ Черно-Бурый x ♂ Новозеландский-Белый соотношение составило 1:3,3; у ♀ Новозеландский-Белый x ♂ Венский Голубой - 1:3,2 и у помесей F1 ♀ Новозеландский-Белый x ♂ Новозеландский-Красный - 1:3,1. Помеси полученные при скрещивании ♀ Венский Голубой x ♂ Новозеландский-Белый проявили более высокие откормочные качества (39,6 г/сутки) и убойный выход составил 63,9 %.

Ключевые слова: скрещивание, помеси кроликов, привес, тушка, убойный выход, мясо, кости.

УДК 636.92.033.082.

**МОРФО ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ПОМІСНИХ КРОЛИКІВ
ОТРИМАНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ СХРЕЩУВАННЯ РІЗНИХ ПОРІД
Люцканов П.І., Машнер О.А., Євтодієнко С.А.**

В результаті контрольного забою кроликів в шести варіантах схрещування було розраховано співвідношення кістки: м'ясо. У помісей F1 ♀ Віденський Блакитний х ♂ Новозеландській Білій співвідношення складо 1: 3,5; у помісей F1 ♀ Новозеландський-Білий х ♂ Чорно-Бурий - 1: 3,4; у F1 ♀ Новозеландський-Червоний х ♂ Новозеландський-Білий - 1: 3,3; у ♀ Чорно-Бурий х ♂ Новозеландській-Білий співвідношення складо 1: 3,3; у ♀ Новозеландський-Білий х ♂ Віденський Блакитний - 1: 3,2 і у помісей F1 ♀ Новозеландський-Білий х ♂ Новозеландський-Червоний - 1: 3,1. Помісі отримані при схрещуванні ♀ Віденський Блакитний х ♂ Новозеландський-Білий проявили більш високі відгодівельні якості (39,6 г / добу) і забійний вихід склав 63,9%.

Ключові слова: схрещування, помісі кролів, приріст, тушка, забійний вихід, м'ясо, кістки.

УДК 636.92.084.085.55:591.11

**БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ М'ЯСО-ШКУРКОВОГО
НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ
МАЛОКОМПОНЕНТНИХ КОМБІКОРМІВ**

**Аксьонов Є. О. молодший науковий співробітник
Інститут тваринництва НААН України**

В статті висвітлено результати експериментальних досліджень гематологічних та біохімічних показників крові кролів, комбінованого напрямку продуктивності, вирощених за різних умов годівлі.

Слід зазначити, що різні умови годівлі піддослідному молодняку забезпечували шляхом згодовування їм малокомпонентних комбікормів, з різною структурою складників та співвідношенням компонентів комбікорму (% за масою). I група: ячмінь – 70, соя – 20, сінне борошно – 10; II група: ячмінь – 60, соя – 30, сінне борошно – 10; III група: ячмінь – 50, соя – 40, сінне борошно – 10. Зернові корми були екструдованими.

Встановлено, що біохімічні показники крові кролів дослідних груп знаходилися у межах фізіологічної норми.

Варто зазначити, що покращення рівня і повноцінності протеїнового живлення тварин, за рахунок підвищення частки сої у складі комбікорму кролів II і III груп, сприяло підвищенню загального рівня білка у сироватці крові. Так у кролів 3-ої дослідної групи вміст білка був вірогідно вищим у порівнянні з 1-ою та 2-ою – на 20,75–16,75 г/л.

Виявлено чітку тенденцію між збільшенням частки сої у складі комбікорму та зростанням у дослідних кролів вмісту сечовини у крові. Кролі III дослідної групи, за цим показником, перевищували ровесників II та I групи відповідно на 10,1 % та 28,6 %.

Встановлено, що сприятливіші щодо мінерального складу, умови годівлі, забезпечили більший вміст основних мікроелементів в сироватці крові кролів третьої групи. За вмістом кальцію різниця між I і III групою вірогідна, а за вмістом фосфору вона склала 5,7 % та 1,2 % відповідно.

Слід вказати на суттєву різницю біохімічних показників крові між групами кролів, яких вирощували за різним співвідношенням складових раціону. Підвищення обмінних процесів спостерігається в організмі кролів 3-ої дослідної групи, які отримували раціон за структурою: ячменю – 50 %, сої – 40 %, сінного борошна – 10 %. За фракціями білка, глюкози, кальцію та фосфору вони вірогідно переважали кролів інших дослідних груп.

Ключові слова: біохімічні показники, відгодівля, кров, кролі, малокомпонентні комбікорми, корми, молодняк, м'ясо-шкурковий напрям, продуктивність.

Склад крові дозволяє спостерігати різні зміни, які відбуваються в організмі тварини під впливом годівлі та утримання, що дає можливість оцінити його загальний фізіологічний стан та рівень його пристосованості до умов середовища. [1].

Біохімічний аналіз крові – сукупність методів лабораторної діагностики, які дозволяють оцінити роботу внутрішніх органів (печінка, нирки, підшлункова залоза та ін.), отримати інформацію про метаболізм (обмін ліпідів, білків, вуглеводів), з'ясувати потребу в мікроелементах. Стан крові віддзеркалює загальний стан організму тварини. [2,6]

Вивченню даної проблеми присвячені роботи А.С. Сауткина [4], Н.А. Черёминой [5] та ін.

Кровоносна система забезпечує оптимальну для обміну речовин масу циркулюючої крові, яка являє собою замкнуту систему артеріальних і венозних судин, що з'єднуються між собою мережею капілярів, за рахунок

органів кровотворення, діяльності серця, кровоносних судин, органів депо крові (печінка, селезінка, шкіра, легені, нирки, м'язи), травних залоз, всмоктувального апарату шлунка і кишківника; оптимальну для метаболізму кількість формених елементів крові. У кроля, як і у всіх ссавців, розрізняють два кола кровообігу: велике і мале. Число скорочень серця у кролів 120–160 на хвилину.

Кров і її похідні – тканинна рідина і лімфа (трофічні тканини) – утворюють внутрішнє середовище організму. Вони приймають безпосередню участь в процесах обміну речовин, підтримують гомеостаз організму. Кров переносить до клітин кисень, поживні речовини, макро- і мікроелементи, забираючи з клітин через лімфу продукти обміну речовин білків, жирів, вуглеводів і вуглекислоту. Тобто, вона виконує дихальну, живильну, видільну, регуляторну, захисну, механічну функції.

Загальна кількість крові у кроля – 32-67 см³ або 34-70 г. У спокійному стані у живого кроля четвертина всієї крові знаходиться в м'язах, інша четвертина – у печінці, третина – в серці та крупних судинах.

Активну реакцію крові забезпечують буферні системи: карбонатна, фосфатна, гемоглобінна та білкова. Більш того, білкові фракції відіграють важливу роль в імунитеті, так як несуть у собі антитіла, які утворились на антиген, що потрапив в організм. Тим самим, кров виконує транспортну, терморегуляторну та захисну функції. Циркуючи судинами, вона переносить гормони, макромолекули, забезпечуючи креаторні зв'язки та гормональну регуляцію.

Слід зазначити, що система кровообігу є найбільш чутливою до вмісту важких металів в організмі, однією з перших реагує на зміни в годівлі тварин і тим більше – зміну макро- мікроелементного та вітамінного забезпечення організму. Зі змін, які виникають у крові, самими першими і зручними для виявлення біологічної дії годівлі є коливання її морфологічного і біохімічного складу. Це супроводжується, в першу чергу, певним зрушенням у складі крові, тому, з огляду на її доступність і можливість повторного отримання без шкоди для здоров'я тварин, гематологічні дослідження мають важливе значення для вивчення інтенсивності обміну речовин в організмі. [3,7,8]

Актуальність. Кролятина вважається високоцінним дієтичним продуктом. Вона є джерелом повноцінного білку, мінеральних речовин і вітамінів. За вмістом

азотистих речовин поступається тільки м'ясу індички.

Відомо, що склад крові є симптоматичним відображенням інтенсивності перебігу обмінних процесів, які проходять в організмі тварин під впливом певних кормових факторів. Випробування кормових добавок у раціонах тварин повинні супроводжуватися поглибленими дослідженнями крові. Поряд з вивченням продуктивності кролів за мету було поставлено дослідження впливу згодовування різного співвідношення данихскладових корму на біохімічні показники крові відгодівельного молодняку кролів. **Мета досліджень** – дослідити біохімічні показники крові кролів комбінованого напрямку продуктивності, у 120-добовому віці, у зв'язку з різною структурою використовуваних для їх годівлі комбікормів.

Матеріал та методи досліджень. Об'єктом досліджень були кролі м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності у віці 120 діб, яких утримували за сухого типу годівлі в умовах фізіологічного двору Інституту тваринництва НААН.

У зазначеному віці було проведено контрольний забій тварин по чотири голови із кожної групи з подальшим обвалюванням тушок.

Контроль за розвитком молодняку здійснювали за показниками живої маси, середньодобових та відносних приростів.

При проведенні досліду застосовували відповідні для вирощування кролів технологічні параметри: утримання, мікроклімату, годівлі та напування. На піддослідному поголів'ї застосовували сухий тип годівлі (малокомпонентні комбікорми), з різною структурою складників: зерно

ячменю, сої та сінного борошна. Співвідношення компонентів комбікорму (% за масою): I група: ячмінь – 70, соя – 20, сінне борошно – 10; II група: ячмінь – 60, соя – 30, сінне борошно – 10; III група: ячмінь – 50, соя – 40, сінне борошно – 10. Зернові корми були екструдованими. Згодовування кормів – із використанням бункерних годівниць, сінників. Напування – з чашкових напувалок.

Визначення загального білка, глюкози, креатиніну, загального кальцію, фосфору неорганічного, сечовини, активності аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), лужної фосфатази здійснювали в лабораторії молекулярно-генетичних та фізіолого-біохімічних досліджень в тваринництві Інституту тваринництва НААН.

Зразки крові для досліджень відбирали в серологічні пробірки, з яремної вени при забої тварин. При

взяті крові дотримувались правил асептики і антисептики. Щоб уникнути гемолізу, кров у пробірки набирали по її стінці. До лабораторії кров доставляли в день її взяття. Для більш повного відділення сироватки, пробірку з кров'ю обводили тонкою спицею з нержавіючої сталі та ставили в термостат при температурі +37°C на одну годину. Сироватку крові зливали у центрифужні пробірки та центрифугували 15 хвилин. Кількість зразків – по десять з кожної групи [9].

Результати досліджень. Про вплив різних рівнів малокомпонентних комбікормів у раціонах кролів на білковий і вуглеводно-жировий обмін судили за показниками хімічного складу крові піддослідних кролів, яку брали з яремної вени до годівлі тварин перед їх забоєм.

Результати впливу досліджуваних нами факторів годівлі на стан обміну речовин в організмі кролів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 Біохімічні показники сироватки крові кролів ($X \pm S_x$; $n=4$)

Показник	Групи		
	I	II	III
Загальний білок, г/л	57,50±1,26*	61,50±3,30**	78,25±3,68
Глюкоза, ммоль/л	4,28±0,32**	5,18±0,32	6,50±0,54
Креатинін, ммоль/л	74,00±0,82	72,00±0,82	74,00±1,08

Примітка: * $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,05$ – вірогідність різниці щодо III групи

Біохімічні показники крові кролів дослідних груп знаходяться у межах фізіологічної норми. Разом з тим підвищення частки сої у складі комбікорму кролів II і III груп сприяло підвищенню загального рівня білка у сироватці крові, який свідчить про покращення рівня і повноцінності протеїнового живлення тварин. У кролів 3-ої дослідної групи вміст білка був вірогідно вищим у порівнянні з 1-ою та 2-ою – на 20,75–16,75 г/л.

У кролів сечова кислота є важливим продуктом метаболізму

Таблиця 2 Активність АлАТ, АсАТ та вміст сечової кислоти у сироватці крові кролів ($\bar{X} \pm Sx$; n=4)

Показник	Групи		
	I	II	III
Сечовина, ммоль/л	3,25±0,25	3,80±0,34	4,18±0,38
АлАТ, од/л	44,00±0,82	42,25±2,02	44,25±0,85
АсАТ, од/л	55,75±1,03	54,00±0,71	54,25±0,48

Проаналізувавши активність ферментів АлАТ та АсАТ можна зробити висновок, що згодовування кормів не справляє негативного впливу на функціональний стан печінки у кролів, а навпаки покращує його.

Дослідженнями вмісту основних мікроелементів в сироватці крові встановлено (табл. 3), що за вмістом кальцію різниця між I і III групою

Таблиця 3 Концентрація Кальцію, Фосфору та Фосфатази у сироватці крові кролів ($\bar{X} \pm Sx$; n=4)

Показник	Групи		
	I	II	III
Кальцій загальний, ммоль/л	2,30±0,12*	2,55±0,32	3,25±0,09
Фосфор неорганічний, ммоль/л	2,25±0,10	2,35±0,16	2,38±0,10
Фосфатаза лужна, од/л	73,75±1,18	72,00±1,83	73,00±1,08

Примітка: * $P \leq 0,001$ – вірогідність різниці щодо III групи

азотовмісних сполук, таблиця 2. Дослідженнями встановлено, що збільшення частки сої у складі комбікорму у кролів III дослідної групи супроводжувалося зростанням вмісту сечовини. За цим показником вони перевищували ровесників II та I групи відповідно на 10,1 % та 28,6 %. Кролі II групи переважали також тварин I групи на 16,9 %. Разом з тим, різниця між групами виявилася не вірогідною, однак встановлена тенденція є досить чіткою.

виявилась достовірною. За вмістом фосфору різниця складала 5,7 % та 1,2 % відповідно. Це вказує на більш сприятливі щодо мінерального складу, умови годівлі третьої групи кролів.

Виходячи з вищевикладеного, слід вказати на суттєву різницю біохімічних показників крові між групами кролів, яких вирощували за різним співвідношенням складових раціону.

У наших дослідженнях встановлена вірогідна різниця за фракціями білка, глюкози, кальцію та фосфору між кролями, яких вирощували за третім варіантом годівлі та тваринами, вирощеними за інших дослідних варіантів годівлі. Підвищення обмінних процесів спостерігається в організмі кролів 3-ої дослідної групи.

Висновки. Результати досліджень крові свідчать про нормальний перебіг біохімічних процесів у організмі кролів усіх груп,

які перебували в межах фізіологічної норми. Деяка різниця між ровесниками за біохімічними показниками сироватки крові указує на підвищений перебіг обмінних процесів у організмі тварин дослідних груп, що є наслідком зміни структури зернових компонентів у складі комбікорму у бік збільшення вмісту екструдованої сої. Найбільш ефективною у цьому відношенні виявилась III дослідна група.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів: монографія / Г.А. Коцюбенко. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – С. 122.
2. Кучерявий В.П. Морфологічні та біохімічні показники крові відгодівельного молодняка кролів / В.П. Кучерявий, О.Б. Штенська, Ю.І. Ванжула // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. – т 18, № 2 (67). – С. 126.
3. Башенко М.І. Кролівництво / М.І. Башенко, О.Ф. Гончар, Є.А. Шевченко. – Видання третє, перероблене: Монографія. – Чернобайвське КПП, 2018. – С. 40.
4. Сауткин А.В. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов при использовании препарата «Эмисел»: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 06.02.05. «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза» / А.С. Сауткин. – М., 2010. – 24 с.
5. Черёмина Н.А. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиник: методические рекомендации / К.С. Сидорова, О.А. Драгич, С.А. Пашаян, Т.В. Качалкова, Н.А. Черёмина, Н.Г. Бобкова, Е.А. Чудинова, В.М. Толстая. – Тюмень, 2009. – С. 39
6. Медведева М. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. М.: Аквариум-Плюс, 2008. – С. 35
7. Хруцький С.С. Зміни морфологічного і біохімічного складу крові корів за впливу екологічних чинників / С.С. Хруцький, О.М. Маменко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: ЗНП ХДЗВА. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2013. – Випуск 27, Ч.1, С. 229
8. Шакула А.А. Влияние стимулятора роста СХ на морфологические показатели крови и состояние углеводно-жирового обмена бычков / А.А. Шакула // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: ЗНП ХДЗВА. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2009. – Випуск 18, Ч.1, С. 338

9. Влізло В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. В.В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012

Reference

1. Kotsiubenko, H.A. (2013). Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv [Scientific and practical methods for increasing the productivity of rabbits]. Mykolaiv: MNAU [in Ukrainian].
2. Kucheriayvi, V.P., & Shtenska, O.B., & Vanzhula Yu.I. (2016). Morfolohichni ta biokhimichni pokaznyky krovi vidhodivelnoho molodniaku kroliv [Morphological and biochemical parameters of blood of fattening young rabbits]. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho – Scientific Herald of LNUWMBT named after SZ Gzhytsky, t 18, 2 (67), 126 [in Ukrainian].
3. Bashchenko, M.I., Honchar, O.F., Shevchenko, Ye.A. (2018) Krolivnytstvo [Rabbit]. Cherkasy: Chernobaivske KPP [in Ukrainian].
4. Sautkin, A.V. (2010). Veterinarно-sanitarnaja ocenka mjasa krolikov pri ispol'zovanii preparata «Jemisel» [Veterinary-sanitary assessment of rabbit meat when using the drug «Emisel»]. Extended abstract of candidate's thesis. Moskva [in Russia].
5. Cherjomina N.A., Sidorova K.S., Dragich O.A., Pashajan S.A., Kachalkova T.V., Bobkova N.G., et al (2009). Lejkocitarnaja formula i ee znachenie dlja klinik [Leukocyte formula and its value for clinics]. Tjumen'. [in Russia].
6. Medvedeva, M. (2008). Klinicheskaja veterinarная laboratorная diagnostika [Clinical veterinary laboratory diagnostic]. Moskva: Akvarium-Pljus. [in Russia].
7. Khrutskiy S.S., Mamenko O.M. (2013). Zminy morfolohichnoho i biokhimichnoho skladu krovi koriv za vplyvu ekolohichnykh chynnykiv [Changes in morphological and biochemical composition of blood of cows under the influence of environmental factors]. Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny – Problems of zoinengineering and veterinary medicine Vypusk 27, 1, 229 [in Ukrainian].
8. Shakula A.A. (2009). Vlijanie stimulyatora rosta SH na morfolohicheskie pokazateli krovi i sostojanie uglevodno-zhirovogo obmena bychkov [The effect of CX growth stimulant on the morphological parameters of blood and the state of carbohydrate-fat metabolism of bulls]. Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny – Problems of zoinengineering and veterinary medicine Vypusk 18, 1, 338 [in Ukrainian].
9. Vlizlo V.V., Fedoruk R.S., Ratych I.B., et al (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytsvi ta veterynarnii medytsyni [Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine] Lviv: SPOLOM [in Ukrainian].

УДК 636.92.084.085.55:591.11

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ МЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МАЛОКОМПОНЕНТНЫХ КОМБИКОРМОВ**Аксенов Е. А. младший научный сотрудник****Институт животноводства НААН**

В статье освещены результаты экспериментальных исследований гематологических и биохимических показателей крови кроликов, комбинированного направления продуктивности, выращенных при разных условиях кормления.

Следует отметить, что разные условия кормления подопытного молодняка обеспечивались путем скармливания им малокомпонентных комбикормов с разной структурой составляющих и соотношением компонентов комбикорма (% по массе). I группа: ячмень – 70, соя – 20, сенная мука – 10; II группа: ячмень – 60, соя – 30, сенная мука – 10; III группа: ячмень – 50, соя – 40, сенная мука – 10. Зерновые корма были экструдированными.

Установлено, что биохимические показатели крови кроликов опытных групп были в пределах физиологической нормы.

Следует отметить, что улучшение уровня и полноценности протеинового питания животных, за счет повышения удельного веса сои в составе комбикорма кроликов II и III групп, способствовало повышению общего уровня белка в сыворотке крови. Так, у кроликов 3-й опытной группы содержание белка было достоверно выше сравнительно с 1-ой и 2-ой – на 20,75–16,75 г/л.

Выявлено четкую тенденцию между увеличением удельного веса сои в составе комбикормов и увеличением у опытных кроликов содержания мочевины в крови. Кролики III опытной группы по этому показателю превышали ровесников II и I группы соответственно на 10,1 % и 28,6 %.

Выяснено, что благоприятные по минеральному составу, условиям кормления, обеспечили большее содержание основных микроэлементов в сыворотке крови кроликов третьей группы. По содержанию кальция разница между I и III группой достоверна, а по содержанию фосфора она составляла 5,7 % и 1,2 % соответственно.

Следует указать на существенную разницу биохимических показателей крови между группами кроликов, выращиваемых с разным соотношением составляющих рациона. Повышение обменных процессов наблюдается в организме кроликов 3-й опытной группы, получавшей рацион по структуре: ячменя – 50 %, сои – 40 %, сеной муки – 10 %. По фракциям белка, глюкозы, кальция и фосфора они достоверно превышали кроликов других опытных групп.

Ключевые слова: биохимические показатели, откорм, кровь, кролики, малокомпонентные комбикорма, корма, молодняк, мясо-шкурковое направление, продуктивность.

UDC 636.92.084.085.55:591.11
BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF RABBIES OF MEAT AND
SHKURKY DIRECTION OF PRODUCTIVITY WHEN FELLING A LOW-
COMPONENT FEEDING

Aksenov E.

The article highlights the results of experimental studies of hematological and biochemical blood parameters of rabbits, the combined direction of productivity, grown under different feeding conditions.

It should be noted that different feeding conditions for experimental youngsters were provided by feeding them with low-component compound feeds with different structure of components and the ratio of components of the compound feed (% by weight)). Group I: barley - 70, soy - 20, hay flour - 10; Group II: barley - 60, soybeans - 30, hay flour - 10; Group III: barley - 50, soy - 40, hay flour - 10. Grain feeds were extruded.

It was established that the biochemical blood parameters of rabbits of the experimental groups were within the physiological norm.

It should be noted that the improvement of the level and usefulness of the protein nutrition of animals, due to the increase in the proportion of soybean in the composition of mixed feed of rabbits of the second and third groups, contributed to an increase in the overall protein level in blood serum. So, in rabbits of the 3rd experimental group, the protein content was significantly higher compared with the 1st and 2nd, by 20.75–16.75 g /l.

A clear tendency has been revealed between the increase in the specific weight of soy in the composition of mixed feeds and the increase in blood of urea in experienced rabbits. Rabbits of the III experimental group on this indicator exceeded their peers of the II and I groups, respectively, by 10.1% and 28.6%.

It was found that favorable in mineral composition, feeding conditions, provided a higher content of basic trace elements in the serum of rabbits of the third group. In terms of calcium content, the difference between the I and III group is significant, and on the phosphorus content it was 5.7% and 1.2%, respectively.

It is necessary to point out the significant difference in the biochemical blood parameters between the groups of rabbits raised with different ratios of the ration components. The increase in metabolic processes is observed in the body of rabbits of the 3rd experimental group that received a diet according to the structure: barley - 50%, soy - 40%, hay flour - 10%. In fractions of protein, glucose, calcium and phosphorus, they significantly exceeded the rabbits of other experimental groups.

Key words: biochemical parameters, fattening, blood, rabbits, low-component compound feed, feed, young animals, meat and skin direction, productivity.

УДК 636.92

**УСПАДКОВУВАНІСТЬ ТА СТУПІНЬ ФЕНОТИПОВОГО
ДОМІНУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПРИ СХРЕЩУВАННІ ПОРІД
КРОЛІВ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ТА НОВОЗЕЛАНДСЬКА БІЛА**

Гавриш О. М., к. с.-г. н.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

На основі дослідження показників продуктивності кролів отриманих при чистопородному розведенні і схрещуванні в умовах кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН встановлено характер успадкування селекційних ознак та ступінь фенотипового домінування в першому поколінні нащадків. Отримані результати свідчать про різний характер успадкування селекційних ознак. Встановлено вірогідну різницю при порівнянні середніх значень довжини тіла чистопородного молодняку та отриманого при схрещуванні, яка склала 7,5 см ($P>0,999$). Показник обхвату грудей не мав вірогідної різниці і знаходився в межах 27,3-27,8 см ($P<0,95$). Показник живої маси у віці 30 та 120 днів помісного молоднякуна 40,7 г переважав групу аналогів породи полтавське срібло, проте різниця виявилася невірогідною ($P<0,95$).

Дослідження фенотипових кореляцій та характеру успадкування дає змогу стверджувати, що при чистопородному розведенні, з огляду на незначну мінливість досліджуваних ознак, вірогідною виявилася кореляція за показником ширини попереку ($r=0,26$, $P>0,99$). Щодо коефіцієнтів успадкування, то останні варіювали в межах 0,12-0,52 і виявилися вірогідними для таких селекційних ознак як жива маса в дорослому віці – 0,27 ($h^2=10,25$) та ширина попереку – 0,52 ($h^2=2,48$). Аналіз показнику фенотипової кореляції між селекційними ознаками у вихідного поголів'я та нащадків II групи засвідчивобернений зв'язок між досліджуваними показниками ($r=-0,08\dots-0,35$), окрім показнику ширини попереку, за яким встановлений коефіцієнт становив $+0,26$ ($P>0,99$). Також вірогідними виявився кореляційний зв'язок між показником довжини тіла та живою масою у віці 120 днів ($P>0,999$). Розраховані коефіцієнти успадкування селекційних ознак засвідчили вірогідність за цими ознаками ($h^2=0,52-0,70$, $P>0,99\dots0,999$). Максимальним дане значення зареєстроване для показнику довжини тіла, а мінімальним відповідно для показнику живої маси молодняку у віці 30 днів.

Дослідження впливу генотипу плідників на фенотиповий прояв селекційних ознак у нащадків засвідчив досить високу та високовірогідну частку впливу даного параметру на показник довжини тіла та індексу збитості у тварин наступної генерації ($\eta x^2=0,48$ та $0,56$, $P>0,999$).

Ключові слова: кролі, продуктивність, успадкування, жива маса, довжина тіла, селекція.

Вступ. Чистопородне розведення кролів вимагає від кролівника постійного аналізу показників продуктивності родин та ліній з використанням новітніх методик оцінки племінної цінності тварин з врахуванням економічної складової, які визначають рентабельність галузі [2]. На даному етапі відпрацьовано основні методи вирощування кролів даної породи, проте комбінований напрям кролів породи полтавське срібло в сучасних умовах, коли шкуркова продукція не є визначальною у формуванні ціни на продукцію кролівництва, зумовлює необхідність пошуку методів підвищення показників саме м'ясної продуктивності, за якою дана порода поступається таким спеціалізованим породам як каліфорнійська, новозеландська біла, тощо [1, 5].

Використання в промислових технологіях схрещування переслідує кілька цілей – збагатити спадковість однієї з порід, на базі двох і більше порід створити нову породу (генотип), яка б узагальнила всі позитивні сторони взятих для схрещування порід, а за основними з них і значно їх перевищувала [1, 5]. Метою такої роботи є комбінування різних порід таким чином, щоб ефективність виробництва в цілому була максимальною [7].

Дослідження існуючих генотипів на комбінаційну їх здатність можна проводити при прямому і зворотному схрещуванні. За результатами схрещування відбирати кращих,

високопродуктивних міжпородних нащадків, яких доцільно використовувати в подальшій промисловій роботі

(гібридизації) в якості батьківських і материнських форм [6].

Для отримання максимального ефекту гетерозису потрібно створити генотипи, нащадки яких при схрещуванні можуть найкраще поєднуватись за основними кількісними показниками. Для цього потрібно створити материнську форму, в якій переважають (фокусують) репродуктивні властивості кролематок і дві або більше батьківських форм, у нащадків яких переважають відгодівельні і м'ясні показники [6]. Вдале поєднання цих генотипів забезпечить максимальний ріст продуктивності [4].

Мета дослідження – дослідити характер успадкування та ступінь фенотипового домінування селекційних ознак при схрещування порід кролів полтавське срібло та новозеландська біла.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено на кролефермі Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН.

Для дослідження підбрані дві породи кролів придатних для розведення в промислових умовах інтенсивного виробництва кролятини. Як материнська порода використано кролематок породи полтавське срібло (ПС), цей генотип найбільше пристосований до виробничих і кліматичних умов центральної України. Батьківські породи – самці породи полтавське срібло (ПС) і новозеландська біла (НБ), у останніх більше виражені відгодівельні і м'ясні показники.

Для досліду схрещування, методом аналогів, сформовано 2 групи кролематок породи полтавське срібло по 15 голів в кожній.

Таблиця 1 - Схема досліджу

Групи	Генотип		Нашадки	Досліджувані ознаки
	плідника	кролематки		
I	ПС (n=5)	ПС (n=15)	ПС (n=105)	забарвлення хутра, плідність кролематок, жива маса у віці 30, 120 днів, довжина тіла, обхват грудей, ширина попереку, індекс збитості
II	НБ (n=1)	ПС (n=15)	1/2ПС1/2НБ (n=89)	

Індекс збитості тварин визначали за формулою:

$$I_{зб} = \frac{\text{обхват грудей, см}}{\text{довжина тулуба, см}} \cdot 100 \quad (1);$$

Успадковуваність селекційно-генетичних ознак кролів видів визначали методами подвоєння коефіцієнтів кореляції за шляхом «мати-дочка» ($h^2 = 2r$) та обчислення показнику сили впливу генотипу батька на мінливість цих показників дочок однофакторним дисперсійним аналізом, останні характеризують різні шляхи спадкового контролю розвитку ознак у нащадків[8].

Одержані матеріали наукових досліджень оброблено методами математичної статистики засобами програмного пакету «Statistica – 12.1» та Excel (Microsoft Office 2010) у середовищі Windows на ПЕОМ за алгоритмами Н.А. Плохинського [9].

Результати дослідження.

Шляхом взяття промірів статей тіла та показників живої маси як батьківського покоління так і нащадків отриманих при чистопородному розведення так і при схрещуванні встановлено наявність вірогідної різниці за рядом селекційних

ознак у кролів першого покоління досліджуваних груп (табл. 2-3).

Варто зазначити, що тварини які брали участь у розмноженні характеризувалися великими розмірами та характерними для напрям продуктивності та породним особливостям параметрами тіла (табл. 2). Розмір кролематокта плідників I групи знаходився в межах 54,6 см та 63,4 см відповідно. Показники живої маси варіювали в межах 4200-4800 г для самок та 5200-5400 г для плідників. Низькі значення коефіцієнту варіації за даними показниками засвідчують консолідованість досліджуваного поголів'я ($C.V. = 2,6-3,3 \%$). Індекс збитості тіла варіював в межах 46-51 % та становив в середньому 50,4 % для самців і 47,1 % для кролематок, що є типовим показником для кролів м'ясо-шкуркової породи. Даний показник характеризує напрям продуктивності породи кролів, чим вище його значення тим вище значення м'ясної продуктивності.

Таблиця 2 – Характеристика батьківського покоління кролів породи полтавське срібло

Ознаки	N	M±S.E.	lim	Std.Dev.	C.V.,%
Плідники					
Довжина тіла, м	5	63,4±0,21	62-65	2,1	3,30
Обхват грудей, см	5	32,5±0,13	31-34	1,3	3,98
Індекс збитості,%	5	50,4±0,04	50-51	0,4	0,75
Жива маса у віці 30 днів, г	5	553,5±0,92	540-560	9,4	1,70
Жива маса у віці 120 днів, г	5	5327,6±15,91	5200-5400	163,1	2,90
Ширина попереку, см	5	5,8±0,01	5,5-6,2	0,1	2,45
Кролематки					
Довжина тіла, м	15	54,6±0,26	52-60	2,7	4,87
Обхват грудей, см	15	25,7±0,20	25-30	2,0	7,48
Індекс збитості,%	15	47,1±0,26	46-51	2,7	5,52
Жива маса у віці 30 днів, г	15	528,2±1,37	510-550	14,0	2,65
Жива маса у віці 120 днів, г	15	4461,9±20,54	4200-4800	210,5	4,72
Ширина попереку, см	15	6,1±0,02	5,9-6,2	0,2	3,85
Плідність, гол.	15	7,55±0,19	4-11	1,95	25,9

Рівень плідності кролематок за час проведення дослідження склав 7,55 гол.та мав середній рівень варіювання ознаки (C.V.=25,9 %).

Характеристика другої досліджуваної групи кролів батьківського покоління наведено в таблиці 3. Дані свідчать, що плідник новозеландської білої породи також характеризувався великими розмірами – довжина тіла 65 см, жива маса 6100 г, індекс збитості вищий на 0,2 % порівняно з середнім значенням аналогічного показнику по групі самців породи полтавське срібло.

Кролематки, які були відібрані для схрещування мали аналогічні показники статей тіла з кролематками першої групи, різниця в порівняннях середніх значень була неістотною (P<0,95).

Індекс збитості самок також характеризував тварин за напрямом продуктивності як м'ясо-шкуркові. Наведені дані свідчать, що цей показник становив 48,4 % та мав низький рівень варіювання ознаки – 2,73 %.

Вірогідною виявилася різниця при порівнянні показнику плідності кролематок. Встановлено, що самки II групи мали нижчі показники

відтворювальної здатності на 0,95 гол. ($P > 0,999$).
порівняно з кролематками I групи

Таблиця 3 – Характеристика батьківського покоління кролів породи полтавське срібло, новозеландська біла

Ознаки	N	$M \pm S.E.$	lim	Std.Dev.	C.V.,%
Плідник (НБ)					
Довжина тіла, м	1	60,0	60	-	-
Обхват грудей, см	1	32,4	35	-	-
Індекс збитості,%	1	54	54	-	-
Жива маса у віці 30 днів, г	1	-	-	-	-
Жива маса у віці 120 днів, г	1	6100,0	6100	-	-
Ширина попереку, см	1	6,5	6,5	-	-
Кролематки (ПС)					
Довжина тіла, м	15	53,5 \pm 0,21	48-56	2,00	3,81
Обхват грудей, см	15	25,8 \pm 0,16	25-30	1,54	5,73
Індекс збитості,%	15	48,4 \pm 0,21	46-50	2,02	3,93
Жива маса у віці 30 днів, г	15	520,4 \pm 0,87	500-530	8,24	1,58
Жива маса у віці 120 днів, г	15	4341,6 \pm 12,56	4100-4500	118,52	2,73
Ширина попереку, см	15	5,9 \pm 0,02	6-6	0,15	2,45
Плідність, гол.	15	6,6 \pm 0,15	4-9	1,41	21,37

Результати вивчення селекційних ознак у молодняку кролів отриманих внаслідок проведення дослідження наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Характеристика молодняку кролів отриманих шляхом чистопородного розведення та схрещування

Ознаки	N	$M \pm S.E.$	lim	Std.Dev.	C.V.,%
I група (ПС) – забарвлення сріблясте					
Довжина тіла, м	105	54,4 \pm 0,29	44-62	3,0	5,42
Обхват грудей, см	105	27,3 \pm 0,16	23-31	1,6	6,03
Індекс збитості,%	105	50,2 \pm 0,31	43-57	3,2	6,27
Жива маса у віці 30 днів, г	105	524,2 \pm 1,67	490-560	17,1	3,26
Жива маса у віці 120 днів, г	105	4298,6 \pm 41,13	4000-4800	421,4	9,80

Ширина попереку, см	105	5,6±0,03	5-7	0,3	5,96
II група (1/2 НБ1/2ПС) – забарвлення агуті					
Довжина тіла, м	89	46,9±0,51***	39-56	4,84	10,33
Обхват грудей, см	89	27,8±0,21	23-32	2,00	7,19
Індекс збитості, %	89	59,3±0,54***	48-73	5,08	8,51
Жива маса у віці 30 днів, г	89	521,3±1,61	490-560	15,17	2,91
Жива маса у віці 120 днів, г	89	4339,3±19,61	4000-4800	185,02	4,26
Ширина попереку, см	89	5,7±0,03	5-6	0,29	4,98

Наведені дані свідчать, що при порівнянні середніх значень довжини тіла встановлено вірогідне переважання чистопородного молодняку над помісним, різниця склала 7,5 см ($P > 0,999$), що дає можливість стверджувати про домінування за цим показником генотипу плідника новозеландської білої породи. Показник обхвату грудей не мав вірогідної різниці і знаходився в межах 27,3-27,8 см. Також попри переважання за показником живої маси у віці 120 днівпомісного молодняку на 40,7 г над групою аналогів породи полтавське срібло, різниця виявилася невірогідною ($P < 0,95$).

Одним із завдань дослідження результатів схрещування є аналіз типу забарвлення хутра нащадків. Молодняк кролів I групи мав типове для породи сріблясте забарвлення волосяного покриву, у тварин першого покоління II групи забарвлення не відповідало ні батьківській ні материнській формі, все поголів'я тварин мало забарвлення типу «агуті» (дика форма), що свідчить про

рецесивність генів забарвлення, які мають фенотиповий прояв лише в гомозиготному стані.

Показник індексу збитості молодняку отриманого внаслідок схрещування вірогідно переважав аналогів на 9,4 % та засвідчив домінування за цією ознакою генотипу плідника новозеландської білої породи. За рештою досліджуваних ознак не встановлено вірогідної різниці ($P < 0,95$).

Дослідження фенотипових кореляцій та характеру успадкування дає змогу визначити, за якими ознаками відбувається домінування. Наведені дані свідчать, що при чистопородному розведенні, з огляду на незначну мінливість досліджуваних ознак вірогідною виявилася кореляція за показником ширини попереку ($r = 0,26$, $P > 0,99$) (табл. 5). Щодо коефіцієнтів успадкування, то останні варіювали в межах 0,12-0,52 і виявилися вірогідними для таких селекційних ознак як жива маса в дорослому віці – 0,27 ($th_2 = 10,25$) та ширини попереку – 0,52 ($th_2 = 2,48$).

Таблиця 5 – Кореляції та характер успадкування селекційних ознак у кролів

Корелюючі ознаки	N	$r \pm S.E$	tr	$h2 \pm S.E.$	th2
I група					
Довжина тіла, м	105	0,10±0,012	0,98	0,19±0,083	0,67
Обхват грудей, см	105	0,13±0,020	1,40	0,27±0,041	0,68
Індекс збитості,%	105	-0,10±0,037	0,47	0,10±0,074	0,33
Жива маса, г	105	-0,13±0,013	1,39	0,27±0,026	10,25
Жива маса у віці 30 днів, г	105	0,16±0,045	0,61	0,12±0,090	1,33
Ширина попереку, см	105	0,26±0,538	2,75	0,52±0,076	2,48
II група					
Довжина тіла, м	89	-0,35±0,091	3,53	0,70±0,182	3,88
Обхват грудей, см	89	-0,20±0,162	1,92	0,40±0,324	1,24
Індекс збитості,%	89	-0,11±0,015	1,03	0,21±0,230	0,95
Жива маса, г	89	-0,31±0,011	3,08	0,62±0,022	27,98
Жива маса у віці 30 днів, г	89	-0,08±0,041	0,73	0,15±0,081	1,90
Ширина попереку, см	89	0,26±0,037	2,54	0,52±0,075	2,48

Аналіз показнику фенотипової кореляції між селекційними ознаками у вихідного поголів'я та нащадків II групи свідчить про зворотній зв'язок між досліджуваними показниками ($r = -0,08 \dots -0,35$), окрім показнику ширини попереку, за яким встановлений коефіцієнт становив $+0,26$ ($P > 0,99$). Також вірогідними виявився зв'язок між показником довжини тіла та живою масою у віці 120 днів ($P > 0,999$). Розраховані коефіцієнти успадкування селекційних ознак також виявилися вірогідними за цими ж ознаками ($h2 = 0,52-0,70$, $P > 0,99 \dots 0,999$).

Максимальним дане значення зареєстроване для показнику довжини тіла, а мінімальним відповідно для показнику живої маси молодняка у віці 30 днів.

Дослідження впливу генотипу плідників на фенотиповий прояв селекційних ознак у нащадків засвідчило досить високу та високовірогідну частку впливу даного параметру на показник довжини тіла та індексу збитості у тварин наступної генерації ($\eta x2 = 0,48$ та $0,56$, $P > 0,999$) (табл. 6).

Таблиця 6 – Частка впливу генотипу батька на прояв селекційних ознак у нащадків

Факторіальні змінні	$\eta \times 2 \pm S.E.$	$t\eta$	p
Довжина тіла, м	0,48 \pm 0,004	19,92	0,001
Обхват грудей, см	0,02 \pm 0,005	3,64	0,056
Індекс збитості,%	0,56 \pm 0,004	19,56	0,001
Жива маса, г	0,01 \pm 0,005	0,71	0,399
Жива маса у віці 30 днів, г	0,01 \pm 0,005	1,46	0,226
Ширина попереку, см	0,01 \pm 0,005	1,53	0,215

За рештою показників показник частки впливу мав низькі значення – 0,01-0,02 ($P < 0,95$).

Висновки. Проведене дослідження засвідчило домінування у молодняку кролів ознак плідника новозеландської білої породи за такими ознаками як довжина тіла та індекс збитості. За цими показниками перше покоління молодняку кролів отриманих при чистопородному

розведенні переважали помісей на 7,5 см ($P > 0,999$). Показник індексу збитості молодняку отриманого внаслідок схрещування вірогідно переважав аналогів на 9,4 % та засвідчив переважання м'ясного напрямку продуктивності нащадків над м'ясо-шкурковим.

Література

1. Александров В. Н. Рекомендации по отбору и подбору кроликов с применением индекса / В.Н.Александров, Т.К.Валуева. – НИИПЗК, 1995. – с. 18.
2. Башенко М. І. Кролівництво / М. І. Башенко, О.Ф. Гончар, Є. А. Шевченко. – видання третє перероблене: Монографія. – Чернобаївське КПП, 2018. – 306 с.
3. Гавриш О.М. Рівень продуктивності кролів різних порід та ефективність використання селекційних індексів в кролівництві / О. М. Гавриш // Розведення і генетика тварин. - 2018. – Вип. 55. – С 38-46.
4. Коцюбенко Г. А. Ефективність прилиття крові порід бельгійський велетеня новозеландська біла припокращенні продуктивних якостей кролів породи сірій велетеня / Г. А.Коцюбенко // Ефективне тваринництво. – 2011. – № 8. –С. 44–45.
5. Лучин І.С. Відгодівельні особливості молодняку кролів, отриманих від поєднань порід Фландр і Шиншила / І.С.Лучин, А.О.Петричко, Л.М.Дармограй // Сільський господар. – 2003. – № 9–10. – С. 23–25.
6. Лучин І.С. Забійні і м'ясні показники продуктивності трьохпородного і чистопородного молодняку кролів в умовах Прикарпаття / І.С. Лучин // Вісник Черкаського ін-ту АПВ : між від. темат. зб. наук. праць. – Черкаси, 2007. – № 7. – С. 71–76.

7. Лучин І.С. Методичні рекомендації щодо теоретичних та практичних основ створення і раціонального використання високопродуктивних популяцій кролів / І.С. Лучин // (Схвалені і рекомендовані до видання та впровадження у виробництво секцією тваринництва Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики та продовольства України від 25 жовтня 2011 року, протокол №3). Коломия: вид-во ПП Вишиванюк В.В., 2011. – 61 с. 14.
8. Племінна робота : довідник / за ред. : М. В. Зубця, М. З. Басовського. – К. : Асоц. «Україна». – 1995. – 440 с.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 255 с.

References

1. Aleksandrov V. N. Rekomendatsi yूपootboru y podborukrolykov s pryumenenyemyndeksatsyy / V.N. Aleksandrov, T.K. Valueva. – NYYPZK, 1995. – s. 18.
2. Bashchenko M. I. Krolivnytstvo / M. I. Bashchenko, O.F. Honchar, Ye. A. Shevchenko. – vydanniatretiepereroblene: Monohrafiia. – Chornobaivske KPP, 2018. – 306 s.
3. Havrysh O.M. Riven produktyv nosti kroliv riznykh porid ta efektyvnist vykorystanniaselektsiinykhindeksiv v krolivnytstvi / O. M. Havrysh // Rozvedennia i henetykatvaryn. - 2018. – Vyp. 55. – S 38-46.
4. Kotsiubenko H. A. Efektyvnistprylyttiakroviporidbelhiiskyiveletentanovozelandskabilaprypokrashchenni produktyvnykyakosteikrolivporodysiryiveleten / H. A. Kotsiubenko // Efektyvnetvarynnytstvo. – 2011. – № 8. –С. 44–45.
5. Luchyn I.S. Vidhodivelniosoblyvostimolodniakukroliv, otrymanykhvidpoiednanporidFlandr i Shynshyla / I.S. Luchyn, A.O. Petrychko, L.M. Darmohrai // Silskyihospodar. – 2003. – № 9–10. – S. 23–25.
6. Luchyn I.S. Zabiini i miasnipokaznykyproduktyvnostitrokhporodnoho i chystoporodnohomolodniakukroliv v umovakhPrykarpattia / I.S. Luchyn // VisnykCherkaskohoin-tu APV : mizhvid. temat. zb. nauk. prats. – Cherkasy, 2007. – № 7. – S. 71–76.
7. Luchyn I.S. Metodychnirekomendatsiishchodoteoretychnykh i praktychnykhosnovstvovrennia i ratsionalnohovykorystanniavysokoproduktyvnykhpopuliatsiikroliv / I.S. Luchyn // (Skhvaleni i rekomendovanidovydanniatavprovadzhennia u vyrobnytstvosektsiieiutvarynnytstvaNaukovo-tekhnichnoiradyMinisterstvaahhrarnoipolitykytprodovolstvaUkrainyvid 25 zhovtnia 2011 roku, protokol №3). Kolomyia: vyd-vo PP Vyshyvaniuk V.V., 2011. – 61 s.
8. Pleminnarobota : dovidnyk / zared. : M. V. Zubtsia, M. Z. Basovskoho. – K. : Asots. «Україна». – 1995. – 440 s.
9. Plokhynskiy, N. A. Rukovodstvopobyometryydziazootekhnykov / N. A. Plokhynskiy. – M. : Kolos, 1969. – 255 s.

НАСЛЕДУЕМОСТЬ И СТЕПЕНЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ДОМИНИРОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ ПОРОД КРОЛИКОВ ПОЛТАВСКЕ СЕРЕБРО И НОВОЗЕЛАНДСКАЯ БЕЛАЯ

Гавриш О. М., к. с.-х. н

Черкасская опытная станция биоресурсов НААН

На основе исследования показателей производительности кроликов, полученных при чистопородном разведении и скрещивании в условиях кролефермы Черкасской опытной станции биоресурсов НААН установлен характер наследования селекционных признаков и степень фенотипического доминирования в первом поколении потомков. Полученные результаты свидетельствуют о различном характере наследования селекционных признаков. Установлено достоверную разницу при сравнении средних значений длины тела чистопородного молодняка и поместного, которая составила 7,5 см ($P > 0,999$). Показатель охвата груди не имел достоверной разницы и находился в пределах 27,3-27,8 см ($P < 0,95$). Показатель живой массы в возрасте 30 и 120 дней поместного молодняка имел преимущество на 40,7 г над группой аналогов породы полтавское серебро, однако разница оказалась недостоверной ($P < 0,95$).

Исследование фенотипических корреляций и характера наследования позволяет утверждать, что при чистопородном разведении, учитывая незначительную изменчивость исследуемых признаков, вероятной оказалась корреляция с показателем ширины поясницы ($r = 0,26$, $P > 0,99$). Относительно коэффициентов наследования, то последние варьировали в пределах 0,12-0,52 и оказались достоверными для таких селекционных признаков как живая масса во взрослом возрасте - 0,27 ($h^2 = 10,25$) и ширины поясницы - 0,52 ($h^2 = 2,48$). Анализ показателя фенотипической корреляции между селекционными признаками у исходного поголовья и потомков II группы показал обратную связь между исследуемыми показателями ($r = -0,08 \dots -0,35$), кроме показателя ширины поясницы, по которому установленный коэффициент составлял +0,26 ($P > 0,99$). Также достоверной оказалась корреляционная связь между показателем длины тела и живой массой в возрасте 120 дней ($P > 0,999$). Рассчитаны коэффициенты наследования селекционных признаков показали вероятность по этим признакам ($h^2 = 0,52-0,70$, $P > 0,99 \dots 0,999$). Максимальным данное значение зарегистрировано для показателя длины тела, а минимальным соответственно для показателя живой массы молодняка в возрасте 30 дней.

Исследование влияния генотипа производителей на фенотипическое проявление селекционных признаков у потомков показало достаточно высокую и высокодостоверную долю влияния данного показателя на показатель длины тела и индекса сбитости у животных следующего поколения ($\eta^2 = 0,48$ и $0,56$, $P > 0,999$).

Ключевые слова: кролики, продуктивность, наследования, живая масса, длина тела, селекция.

THE HEREDITY AND LEVEL OF THE PHENOTYPIC DOMINATION OF SELECTION SIGNS IN THE BREEDING OF THE BREEDS OF RABBITS POLTAVA SILVER AND NOVOSLAND WHITE

Gavrish O.

Cherkasy Experimental Station of Bioresources, NAAS

Based on the study of the performance indicators of rabbits obtained by purebred breeding and crossing under conditions of the crawling farm of Cherkasy Experimental Station of bioresources, the nature of the inheritance of breeding traits and the degree of phenotypic dominance in the first generation of offspring are established. The results indicate a different pattern of inheritance of breeding traits. A significant difference was found when comparing the average body lengths of purebred young and pedigree, which was 7.5 cm ($P > 0.999$). The coverage of the breast did not have a significant difference and was within 27.3-27.8 cm ($P < 0.95$). The live weight index at the age of 30 and 120 days of young stocked had an advantage of 40.7 g over the group of analogues of the breed of Poltava silver, but the difference was not significant ($P < 0.95$).

The study of phenotypic correlations and the nature of inheritance suggests that with purebred breeding, given the slight variability of the studied traits, a correlation with the indicator of the waist width ($r = 0.26$, $P > 0.99$) turned out to be likely. Regarding inheritance ratios, the latter varied in the range of 0.12-0.52 and turned out to be reliable for such breeding characteristics as live weight in adulthood - 0.27 ($h^2 = 10.25$) and width of the loin - 0.52 ($h^2 = 2.48$). Analysis of the phenotypic correlation between the breeding traits of the initial population and the descendants of group II showed an inverse relationship between the studied parameters ($r = -0.08 \dots -0.35$), except for the indicator of the waist width, for which the established coefficient was +0.26 ($P > 0.99$). The correlation between the indicator of body length and body weight at the age of 120 days ($P > 0.999$) was also significant. The calculated coefficients of inheritance of breeding traits showed the probability of these characteristics ($h^2 = 0.52-0.70$, $P > 0.99 \dots 0.999$). The maximum value is registered for the indicator of body length, and the minimum, respectively, for the indicator of live weight of young animals at the age of 30 days.

The study of the influence of producers' genotype on the phenotypic manifestation of breeding traits in descendants showed a fairly high and highly reliable share of the effect of this indicator on the indicator of body length and index of congestion in next-generation animals ($\eta^2 = 0.48$ and 0.56 , $P > 0.999$).

Key words: rabbits, productivity, inheritance, live weight, body length, selection.

УДК 636.92.082:575.113

**ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ
В КРОЛІВНИЦТВІ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ**

**Гончар О.Ф., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник,
Шевченко Є.А., кандидат с.-г. наук.
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН**

Молекулярні маркери, які основані на поліморфізмі ДНК, все більше використовуються в наш час у вивченні і збереженні генетичної різноманітності сільськогосподарських тварин, зокрема кролів, ідентифікації індивідумів, філогенетиці, картуванні корисних ознак та стійкості до стресових факторів, в селекційному процесі, біотехнології. Поєднання методів класичної селекції кролів з ДНК-аналізом вихідних форм і гібридних популяцій є перспективним напрямком досліджень, пов'язаних з інтенсифікацією процесу створення генотипів із заданими параметрами цінних, селекційно значущих ознак. Тому їх використання ДНК-маркування, як сучасного генетичного методу є важливим доповненням до використання традиційної селекції у тваринництві, а саме в кролівництві.

За результатами власних і опублікованих іншими авторами досліджень розглянути деякі актуальні питання використання молекулярно-генетичних маркерів в селекції сільськогосподарських тварин, переважно, кролів. Обговорюються можливі перспективні підходи щодо оцінки селективної цінності інтегрованих генотипів тварин за комплексом генетичних систем маркерних генів і оптимізації параметрів популяційних генофондів.

Відзначається вплив генетичних локусів кролів у формуванні кількісних ознак тварин. Обґрунтовується важливість впровадження та використання геномної селекції для раннього прогнозування продуктивності кролів та виявлення високоцінних генотипів тварин.

Подано основну класифікацію ДНК-маркерів, які використовуються в молекулярно-генетичній паспортизації кролів. Обговорюються напрями збільшення їх ефективності, зокрема, шляхом виявлення ДНК-маркерів, поліморфізм яких прямо асоційований з мінливістю господарсько-цінних ознак. Подається методологія маркування різних порід кролів за RFLP, ISSR і мікросателітними ДНК-маркерами. Обговорюється використання даних геномного тестування (ДНК-паспортизації) в збереженні генофонду сільськогосподарських видів тварин, а також застосування молекулярно-генетичних досліджень в системі збереження біорізноманіття.

Ключові слова: ДНК-маркери, генотип, кролі, маркер-асоційована селекція, селекція, господарського-корисні ознаки

Однією із важливих проблем підвищення ефективності вдосконалення порід кролів – є вивчення генетичних детермінант формування високої продуктивності і генетичний моніторинг в селекційному процесі. Багатовікова практика ведення тваринництва в першу чергу базується на виявленні та інтенсивному використанні тварин із бажаними ознаками [1-4]. Такий підхід забезпечує ефективність селекційного процесу і багато селекційних програм по вдосконаленню порід, типів і ліній кролів розроблені на цій основі [2, 4, 6]. Однак, стає все більш очевидним, що одні лише традиційні методи розведення не можуть забезпечити відчутного селекційного прогресу в породах, більш того, гостро постає питання про підвищення м'ясної продуктивності, відтворювальних якостей, життєздатності та стійкості до захворювань кролів в умовах промислового кролівництва [6].

Сучасні генетичні підходи з вдосконалення порід засновані на більш повній оцінці генотипу сільськогосподарських тварин і генетичного різноманіття популяцій, таких як маркер-допоміжна селекція (MAS, або Marker Assisted Selection) [7-12]. Використання маркерних генів для генетичної експертизи походження вже увійшло в практику тваринництва багатьох країн і стало обов'язковим елементом племінної роботи. Актуальним завданням є вивчення можливостей використання маркер-допоміжної селекції в кролівництві та впровадження результатів наукових досліджень у практику племінної роботи [10,11].

Розвиток маркер-допоміжної селекції ставить завдання збільшення числа використовуваних маркерів і виявлення їх функцій в геномі, а також встановлення зв'язку з господарсько-корисними ознаками [13-16]. Цьому сприяє швидкий розвиток ДНК-технологій, що дозволило значно збільшити число вивчених молекулярно-генетичних маркерів. Успішна реалізація міжнародного проекту з вивчення геному кроля дозволила картувати 30 з 44 пар хромосом, що є вагомим внеском у розвиток маркер-допоміжної селекції [17].

Завдяки високій інформативності, генетичні маркери є зручними у вивченні процесів породоутворення і визначенні породної відмінності [15, 21].

Регулярне генетичне тестування порід і популяцій кролів робить можливим проведення моніторингу біологічного різноманіття, який є необхідним при здійсненні заходів, спрямованих на оцінку і збереження генофонду тварин [12, 22-25]. Моніторинг також дозволяє оцінити динаміку стану популяцій і вибрати пріоритетні напрями селекції конкретних порід і внутрішньопородних груп.

Завдяки маркер-допоміжній селекції у кролівництві більш ефективно проводиться породотворчий процес, підбираються найбільш перспективні породи для створення нових високопродуктивних генотипів тварин [15, 17, 36].

Особливу актуальність має картування локусів кількісних ознак (QTL, або Quantitative Trait Loci). Для вирішення цієї проблеми комплексно

аналізують фенотипові дані, родоводи і генетичні маркери [15, 16, 27, 28, 35].

На даний час здійснюється міжнародний проект по картуванню локусів кількісних ознак кроля [29-34]. При цьому комплекси генів, які входять до складу QTL відіграють важливу роль у формуванні генотипу різних порід кролів, типів або спеціалізованих груп [37-45].

Оцінка тварин за зчепленими з QTL молекулярно-генетичними маркерами є важливою для фенотипових ознак, які проявляються відносно пізно або тільки у тварин однієї статі, а також для тих ознак, на прояв яких значно впливають паратипові фактори [36].

Поряд з білковими маркерами [46, 47] в молекулярно-генетичному моніторингу кролів все більш стають поширеними ДНК-маркери [48-50].

Класифікація ДНК - маркерів до цих пір не сформована, що пояснюється не тільки їх різноманіттям, а й тим, що при введенні тих чи інших модифікацій у відомий метод, автори часто дають нове найменування одержуваних ними маркерів. В цілому запропоновано об'єднати ДНК - маркери, створені на основі полімеразно - ланцюгової реакції (ПЛР), в два основні класи: маркери, створені на основі невеликих змін до нуклеотидної послідовності ДНК унікальних локусів і маркери на основі зміни числа повторів тандемної послідовностей ДНК [34]. На сьогодні в залежності від техніки виконання і характеризованої частини геному виділяють велику кількість різноманітних ДНК – маркерів (RFLP, AFLP, RAPD, CAPS, SSR, SCAR, NBS - profiling, SNP, DAMD-PCR, RAMPO та інші [51-55].

Використання в якості маркерних систем поліморфних нуклеотидних послідовностей ДНК є досить перспективним, що дозволяє тестувати генетичний поліморфізм безпосередньо на рівні генів, а не на рівні продуктів генів, як у випадку використання методу білкового поліморфізму, при чому ідентифікуються практично будь-які ділянки ДНК, у тому числі некодуючі. Крім того, ця маркерна система дає можливість використовувати для аналізу будь-які тканини і органи, незалежно від стадії розвитку організму і має цілий ряд переваг перед іншими типами генетичних маркерів.

Для маркер-залежної селекції можуть використовуватись різні типи ДНК-маркерів. Виділяють де - кілька основних факторів, які необхідно враховувати при виборі типу маркерів для MAS: надійність – близьке розташування до гена (не менше 5 сМ), використання фланкуючих маркерів, певна кількість і якість ДНК, технічна процедура аналізу маркерів (бажано проста і швидка у виконанні техніка), рівень поліморфізму, який виявляється за даним типом маркерів, витрати на проведення аналізу [45]

Нижче наведено перелік особливостей ДНК-маркерів, при їх використанні у молекулярно-генетичному аналізі сільськогосподарських тварин, зокрема кролів:

Властивості ДНК – маркерів

- можливість тестування будь-яких послідовностей геному організму;
- широке поширення;
- аналіз материнського типу успадкування (мітохондріальна ДНК);

- аналіз батьківського типу успадкування (Y - хромосома);
- стабільність успадкування;
- відсутність плейотропного ефекту;
- множинність алелів;
- інформативність природи генетичних змін;
- можливість проведення ретроспективних досліджень

Відсутність обмежень ДНК - маркерів

- наявність множинного числа маркерів на зразок;
- наявність маркерів для білок - кодуючих послідовностей;
- наявність маркерів для некодуючих послідовностей;
- наявність маркерів для повторювальних послідовностей.

Економічно важливі ознаки – ознаки росту, конституційні та репродуктивні ознаки – є складними, тобто вони знаходяться під множинним контролем генів (полігени), а також під впливом паратипових факторів. Виявлення ДНК-маркерів, які асоційовані з комплексною ознакою, починається з дослідження популяції кролів, у якому тварини були проаналізовані за потрібними ознаками. Проводять молекулярно-генетичний аналіз з використанням великої кількості маркерів, а потім встановлюється зв'язок між алелями за цими маркерами і фенотиповим проявом ознак, які представляють інтерес.

Достовірність виявленого зв'язку перевіряють у незалежних дослідженнях інших популяцій для встановлення можливості екстраполювання результатів в інших

вибірках тварин. Перевірка дослідження може бути внутрішнім – виконується розробником, або незалежна – виконується сторонньою організацією. Перевірка тест-систем проводиться на великій вибірці з популяції для виявлення уніфікованих методик оцінки, в яких зведено до мінімуму вплив навколишнього середовища, умов утримання, годівлі та інших факторів, які можуть впливати на об'єктивність результатів перевірки.

Нижче наведем основні типи ДНК-маркерів, які використовують в маркер-асоційованій селекції кролів.

Відкриття і виділення рестрикуючих ендонуклеаз (рестриктаз), що розщеплюють ДНК в ділянках зі строго визначеною послідовністю, дозволило розробити маркери на основі аналізу рестрикційного поліморфізму ДНК. Поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів (ПДРФ, RFLP, або Restriction Fragment Length Polymorphism) був використаний, як генетичний маркер в 1974 році при ідентифікації термо - чутливої мутації в геномі аденовірусу [43, 44]. Однак широке застосування варіантів поліморфізму ДНК, як генетичних маркерів почалося з 1980 році після виходу основоположної роботи Ботштейна [45], в якій були вивчені властивості ПДРФ, дано теоретичне обґрунтування його використання і запропонований метод оцінки рівня інформативності. Самими авторами метод був з успіхом застосований для картування геному людини [46].

ПДРФ обумовлений в основному наявністю чи відсутністю сайту рестрикції в ДНК, що виражається в різній довжині ампліфікованих ДНК

фрагментів і відповідно в розташуванні смуг на електрофорезі. Головною причиною, що призводить до виникнення поліморфізму ДНК спочатку вважалися точкові мутації, що зачіпають сайти впізнавання тих чи інших ендонуклеаз рестрикції [47-49]. У наступних роботах спектр можливих причин було розширено і в даний час основна роль відводиться таким факторам, як великі делеції і вставки [49], трасверсії, транслокації, транспозиції мобільних генетичних елементів [50, 51]. Крім того деякі рестриктази не здатні розщеплювати ДНК, якщо сайт містить один або декілька метильованих цитозинових залишків. Такі ферменти можуть виявити поліморфізм, якщо є варіації в характері метилювання [47, 48].

Частота поліморфного варіанта в популяції тварин може змінюватись від кількох відсотків до максимальної – 50 %. Можливі й інші причини поліморфізму ДНК, що виражаються в різному числі тандемних повторів, які мають загальну частину у розмірі 10-15 основ. Ділянка хромосоми може мати різну кількість таких повторів, тому виникнення поліморфізму цього типу полегшується завдяки ідентичності послідовностей нуклеотидів в повторах, що призводить до появи дуплікацій, які виникають в результаті нерівного кросинговеру. Довжина рестрикційних фрагментів залежить від числа повторів. Оскільки даний тип поліморфізму виражається в різному числі повторів, то гомозиготність зустрічається рідко. Ця властивість є важливою для досліджень з використанням ПДРФ - маркерів, оскільки майже у всіх випадках варіанти інформативні.

ПДРФ - локуси можуть володіти множинними алелями, що підвищує їх інформативність. Важливою перевагою даного типу маркерів є висока відтворювальність результатів, а також кодомінантний тип успадкування.

Завдяки використанням ПДРФ - маркерів були отримані перші успішні результати з побудови молекулярно-генетичних карт кролів, накопичені великі відомості про їх генетичний поліморфізм, виявлені асоціації з господарсько-корисними ознаками [52-55]. ПДРФ аналіз мітохондріальної ДНК широко використовується в популяційній генетиці, філогенетичних дослідженнях [46-50].

На даний час у кролівництві виділяють такі ПДРФ - маркери, пов'язані з господарсько-корисними ознаками кролів: IGF (інсулін-подібний фактор росту), SCGB1A1 (секретоглобін), TIMP1 (тканинний інгібітор металопротеїнази), PGR (прогестероновий рецептор), GHR (рецептор гормону росту) [51, 52], які асоційовані з відтворною здатністю та ростом тварин, MC4R та MC1R (меланокортиновий рецептор) [49, 53], MSTN (міостатин) FGF5 (фактор росту фібробластів) – із м'язною продуктивністю [50-53], LIPN (родина ліпаз) [52] – з інтенсивністю формування хутра, Dectin – 1 (дектин 1) – з неспецифічними розладами травлення і експресією цитокінів [51], PMEL (протеїн промеланосоми), MYO5A (міозин 5A), ASIP (агуті сигнальний протеїн) – з детермінацією забарвлення [45-49].

Інсулін-подібний фактор росту названий у зв'язку з його здатністю стимулювання поглинання глюкози м'язовою та жировою тканиною тварин

аналогічно інсуліну [58]. IGF є гормональним посередником дії соматотропного гормону. Система інсуліноподібного фактору росту бере участь у процесах, пов'язаних з ростом і розвитком, підтримкою нормального функціонування багатьох клітин організму. Час його перебування в крові є більшим, ніж соматотропного гормону. Циркулюючий IGF підвищує чутливість до інсуліну організму тварин. У кролів ген інсуліноподібного фактора росту розташований на 4-й хромосомі.

Секретоглобін та тканинний інгібітор металопротеїнази бере участь у регуляції ембріогенезу, ангиогенезу, морфогенезу та процесів, що відбуваються під час вагітності сільськогосподарських тварин, зокрема у сукрольних кролематок [76]. Відомо, що секретоглобін у кролів розташований на 3 хромосомі, а інгібітор металопротеїнази 1 – на статевій X хромосомі [58]

Рецептор гормону росту відіграє важливу роль у процесах росту тварин. Мутації в ньому були описані у великої рогатої худоби, овець, кіз та свиней [53]. Ген рецептора гормону росту був виділений і секвенований групою Уоллес в 1995 році [44]. Було встановлено, що його молекулярно-генетична структура складається з чотирьох нітронів і п'яти екзонів, які кодують білок з 216 амінокислот та 26 амінокислотний сигнальний пептид. Рецептор гормону росту локалізований на 11 хромосомі [50].

Міостатин, також відомий як GDF8, є членом трансформуючого фактору росту родини (TGF)- β бере участь у пригніченні росту скелетних м'язів тварин [45, 46]. Мутації у гені

міостатину відомі у великої рогатої худоби, що викликають різке збільшення їх м'язів [24,25]. Подібний механізм гіпертрофії м'язів описаний також у мишей і собак [26]. Слід зазначити те, що ген міостатину кроля був нещодавно секвенований [27]. У кролів ген міостатину локалізований на 7-й хромосомі [25]

Фактор росту фібробластів являє собою пептидну молекулу і включає в свою структуру 111 амінокислотних залишків, подібний по ряду властивостей з фактором росту ендотеліальних клітин (β -EGF) [30]. Біологічна активність членів IGF родини різноманітна, в основному – це підтримка диференціювання клітин різних типів, у багатьох тварин вона впливає на шерстяну продуктивність [90-93]. У кролів фактор росту фібробластів розташований на 15 хромосомі [9].

Ген прогестеронового рецептора знаходиться у 1-й хромосомі [37]. Прогестероновий рецептор є членом суперродини інтрацелюлярних рецепторів, і його фізіологічна роль полягає у сприйнятті дії стероїдних гормонів. Ген прогестеронового рецептора в позиції 2464 у промоторній області має два аельних варіанти – G і A. Встановлено, що генотип кролематок за геном прогестеронового рецептора має вплив на життєздатність ембріонів [21].

Відомо, що ген меланокортинового рецептора 4 кроля локалізований на 9 хромосомі [38], з довжиною у 1729 п.н. Він є трансмембранним рецептором, який сприяє росту та диференціації клітин. L. Fontanessi повідомляє, що міссенс мутація гену меланокортинового

рецептора 4 у 101 позиції (заміна цитозину на гуанін, з утворенням нового триплетного кодону) може асоціюватися з передзабійною живою масою кролів [37].

До цієї групи відносяться маркери, засновані на ПЛР із застосуванням праймерів з довільною, випадковою послідовністю. Для синтезу таких праймерів немає необхідності в знанні конкретних нуклеотидних послідовностей геному досліджуваного організму [34 - 40]. Праймери з довільною послідовністю повинні лише відповідати певним вимогам по співвідношенню GC-пар (близько 60%) і довжині. Цей метод був запропонований незалежно двома групами дослідників і отримав назву RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) або AP-PCR (Arbitrarily Primed PCR) [31].

Суть методу полягає в ампліфікації фрагментів ДНК з використанням одиничного короткого праймера з низькою температурою відпалу у реакції ПЛР. Праймер зв'язується з геномною ДНК у двох різних ділянках інвертованих повторів.

При електрофоретичному розподілі ампліфікованих продуктів утворюються дискретні продукти, розмір яких варіюється від 100 до 5000 п.н. (ДНК - патерни). Ці фрагменти мають анонімну, як правило, унікальну послідовність ДНК, укладену між двома інвертованими повторами. Відмінності в ДНК - патернах визначаються відмінностями в одному або обох праймер - зв'язуючих сайтах (наявність або відсутність смуги ПЛР - продукту в спектрі) або присутністю інсерцій / делеції в ампліфікованому фрагменті (відмінності ПЛР - продуктів за

розміром). Більшість RAPD-маркерів є домінантними (наявність / відсутність смуги в ДНК - патерні) [31].

Пізніше були запропоновані інші подібні технології: DAF (DNA Amplified Fingerprinting) [56] і ЗП ПЛР (ПЛР з універсальними праймерами) [34, 57]. Всі описані методики різняться розмірами праймерів (10-12 нуклеотидів у разі RAPD, близько 20 нуклеотидів у разі AP-PCR, 7-8 нуклеотидів у разі DAF і 25-27 нуклеотидів у разі ЗП-ПЛР), їх складом (від 50 до 80 % ГЦ-пар), температурою відпалювання і методами виявлення продуктів реакції (фарбування бромистим етидієм, радіоавтографія, сріблення). RAPD - аналіз може служити своєрідним експрес-методом виявлення генетичного поліморфізму, що особливо актуально для маловивчених таксономічних груп тварин.

Діагностичні можливості RAPD - технології успішно проілюстровані на численних прикладах опису генетичного різноманіття мікроорганізмів, вищих рослин, безхребетних і хребетних тварин [31-33]. RAPD застосовується також для геномного маркування в популяційних і еволюційних дослідженнях. Наприклад, для різних порід кролів за допомогою ЗП-ПЛР показана видоспецифічність ДНК - патернів [34].

RAPD-аналіз може бути використаний як експрес-метод виявлення генетичного поліморфізму і як джерело унікальних локус-специфічних маркерів. Для отримання локус-специфічних маркерів зацікавив дослідника фрагмент екстрагують з гелю, клонують і секвенують. На основі отриманої сиквененованої послідовності підбирають праймери, які ампліфікують

єдиничний фрагмент з високим ступенем відтворюваності.

Отримані таким способом вторинні маркери названі SCAR-маркерами (Sequence Characterized Amplified Region) [30, 34]. Багато з них є кодомінантними і можуть бути використані як унікальні маркери в різних областях досліджень. Поліморфізм SCAR-маркерів може бути збільшений шляхом рестрикційного аналізу ПЛР - продукту.

Для дослідження варіабельності геному в цілому може бути також використаний метод аналізу AFLP. Цей метод також не вимагає ні попереднього клонування, ні секвенування ДНК. Особливості цього підходу полягають у використанні в якості матриці рестрикційних фрагментів ДНК зі специфічними олігонуклеотидними адаптерами і проведення виборчої ампліфікації із спеціально сконструйованими праймерами. Праймери складаються з фіксованої частини, яка містить послідовність, комплементарних адаптера і сайту рестрикції використаної ендонуклеази (15 нуклеотидів) і короткого фрагмента (на 3' - кінці) з довільною послідовністю нуклеотидів (2 - 4 нуклеотида) [39]. Фіксована частина надає праймеру стабільність і, в результаті, хорошу відтворюваність методу, а коротка послідовність з випадковим набором нуклеотидів дозволяє визначати і контролювати пропорцію лігованих фрагментів, які можуть бути ампліфікованими. З кожною парою праймерів ампліфікують 75-100 фрагментів (AFLP - фінгерпрінтинг), які розділяють в агарозному або поліакриламідному гелі. Оскільки кожен фрагмент являє собою

унікальний сайт, кількість локусів, аналізованих одночасно з кожною комбінацією праймерів, набагато більша, ніж за будь - якої іншої техніки аналізу поліморфізму ДНК. З одного гелю зазвичай вдається отримати до 40 поліморфних локусів. Цей тип поліморфізму ДНК також має домінуючий тип успадкування. AFLP-маркери часто успадковуються як тісно зчеплені кластери в районі центромери або теломери хромосом, але спостерігається і випадковий розподіл маркерів поза цими кластерами, що дозволяє, використовуючи цей підхід, швидко генерувати сотні маркерів [30]. AFLP-маркери були успішно використані для геномного картування [31], в популяційних і філогенетичних дослідженнях [32]. В останні роки ці маркери отримують все більш широке поширення в молекулярно-генетичних дослідженнях різних порід кролів.

Для створення ISSR-маркерів використовують праймери, комплементарні до кінцевої ділянки мікросателітних повторів (4-12 одиницям повтору) і несуть на одному з кінців послідовність з двох-чотирьох довільних нуклеотидів (так званий „якір”). Такі праймери дозволяють ампліфікувати фрагменти ДНК, які знаходяться між двома досить близько розташованими мікросателітних послідовностей (як правило, це унікальна ДНК). В результаті ампліфікують велике число фрагментів, представлених на електрофорезі дискретними смугами (ISSR - фінгерпрінтинг). Отримані патерни ПЛР - продуктів є породоспецифічними [33].

ISSR-маркери також відносяться до маркерів домінуючого типу успадкування, поліморфізм яких

тестується за наявності / відсутності смуги.

Аналогічно RAPD і AFLP для створення ISSR-маркерів не вимагається попереднього знання нуклеотидної послідовності досліджуваної ДНК.

Метод має гарну відтворюваність і поряд з AFLP може бути з успіхом використаний для виявлення міжвидової і внутрішньовидової генетичної мінливості, ідентифікації видів, популяцій, ліній, а в ряді випадків і для індивідуального генотипування [33, 34]. ISSR-маркери можуть бути використані також для картування геномів і маркування господарсько-корисних ознак [35, 36].

Мікросателіти – перші, отримані з використанням ПЛР, високо поліморфні маркери для індивідуальних локусів. Подібно мінісателітам, мікросателіти відносяться до диспергованих тандемних повторюваних послідовностей, але одиниці повторів (ди-, три- і тетрануклеотиди) і загальний розмір повторюваної області є значно коротшим (як правило, не більше 100 п.н.). Ці маркери відомі під декількома назвами: мікросателіти, STMS (Sequence Tagged Microsatellite Site), STR (Short Tandem Repeat), SSR (Simple Sequence Repeat) [31]. Для створення STR підбираються праймери до унікальних послідовностей ДНК, які фланкують мікросателітні повтори, що вимагає попереднього знання їх нуклеотидної послідовності. Поліморфізм STR визначається різною копійністю мономерних одиниць в кластері, що призводить до існування множинних аельних варіантів. Гетерозиготність їх дуже висока (часто більше 75%) [33, 35]. При створенні нових поліморфних

маркерів, крім динуклеотидів, використовуються мікросателіти три-і тетрамерні мотиви, значна частина яких також високогетерозиготна. Завдяки більшій довжині ланки, застосування тримерів і тетрамерів дозволяє спростити методику аналізу аельного поліморфізму. Мікросателіти широко поширені в геномах тварин.

Незважаючи на високу популярність мікросателітів, вони мають і деякі недоліки. Нерівномірність розподілу різних мікросателітів створює певні складності для популяційно-генетичного аналізу. Є й технічні проблеми, такі як артефакти при проведенні ПЛР [34]. Крім того, незважаючи на високу щільність мікросателітних локусів в геномі, їх буває недостатньо для тонкого картування окремих областей геномів, створення маркерів для локусів кількісних ознак (QTL) і вирішення багатьох інших завдань.

Слід зазначити те, що використання мікросателітних маркерів у молекулярно-генетичних дослідженнях кролів поступово збільшується [37, 38, 45, 46, 58].

Таким чином, на сьогодні, використання ДНК-маркерів в кролівництві є досить вдалим підходом для проведення генетичної парспортизації та виявлення високоцінних генотипів тварин.

REFERENCES

1. Vakulenko I. S. Krolikovodstvo / I. S. Vakulenko. – Kharkiv, 2008. – 282 p.
2. Bashenko M. I. Krolivnitstvo [Monographiya] / M. I. Bashenko, O. F. Gonhar, E.A. Shevchenko – Cherkassy: Cherkaskiy Institut APV NAAN, 2010. – 185 p.
3. Lebas F. The rabbit – Hunsbary, Health and Production // F. Lebas, P. Coudert, R. Thebault. – FAO, 1986. – 259 p.
4. Bolet G. Evaluation and conservation of European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Genetic resources, first results and inferences // G. Bolet, J. Brun, M. Monnerot, F. Abeni, C. Arnal, J. Arnold, D. Bell, G. Bergoglio, U. Besenfelder, S. Bosze, S. Boucher, N. Chanteloup, M. Ducourouble, M. Durand-Tardif, P. Esteves, N. Ferrand, A. Gautier, C. Haas, G. Hewitt, N. Jehl, T. Joly, T. Laube, S. Lechevestrier, M. Lypez, G. Masoero, J. Menigoz, R. Piccinin, G. Queney, G. Saleil, A. SurrIDGE, J. Vicente, J. Virag, J. Zimmermann // In Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 2000. – P. 281–316
5. Teneva A. Molecular markers in animal genome analysis / A. Teneva // Biotechnology in Animal Hunsbary. – 2009. – № 25. – P. 1267–1284
6. Bolet G. Evaluation and conservation of European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Genetic resources, first results and inferences // G. Bolet, J. Brun, M. Monnerot, F. Abeni, C. Arnal, J. Arnold, D. Bell, G. Bergoglio, U. Besenfelder, S. Bosze, S. Boucher, N. Chanteloup, M. Ducourouble, M. Durand-Tardif, P. Esteves, N. Ferrand, A. Gautier, C. Haas, G. Hewitt, N. Jehl, T. Joly, T. Laube, S. Lechevestrier, M. Lypez, G. Masoero, J. Menigoz, R. Piccinin, G. Queney, G. Saleil, A. SurrIDGE, J. Vicente, J. Virag, J. Zimmermann // In Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 2000. – P. 281–316
7. Sacharczuk M. DNA fingerprinting analysis of rabbits from lines divergently selected for high and low open-field activity / M. Sacharczuk, T. Jezierski, W. Daniewski, A. Gyrecka, R. Parada, A. Swiergiel, K. Jaszczak // Animal Science Papers and Reports. – 2005. – № 23(2). – P. 107–117
8. Fadiel A. Genome analysis of genbank known rabbit genes (*Oryctolagus cuniculus*) / A. Fadiel, G. Ganji, A. Farouk, I. Marai // World Rabbit Scienxe. – 2003. – № 11. – P. 117-136
9. Andersson L. Domestic-animal genomics: deciphering the genetics of complex traits / L. Andersson, M. Georges // Nature Reviews Genetics. – 2004. – № 5(3). – P. 202-212
10. Fadiel A. Farm animal genomics and informatics: an update / A. Fadiel, I. Anidi, K. Eichenbaum // Nucleic acids research. – 2005. – № 33. – P. 6309-6318
11. Van Haeringen W. A. Mapping of a QTL for serum HDL cholesterol in the rabbit using AFLP technology / W. A. Van Haeringen, M. G. Den Bieman, G. F. Gillissen, M. T. Kuiper // Journal of Heredity. – 2004. – № 92(4). – P. 322-326
12. Luikart G. The power and promise of population genomics: from genotyping to genome typing / G. Luikart, P. England, D. Tallmon, S. Jordan, P. Taberlet // Nature Reviews Genetics. – 2003. – № 4. – P. 981–994

13. Gianola D. Genomic-assisted prediction of genetic value with semiparametric procedures / D. Gianola, R. Fernando, A. Stella // *Genetics*. – 2006. – № 173. – P. 1761 – 1776
- Haley C. S. Mapping quantitative trait loci in crosses between outbred lines using last squares / C. S. Haley, S. A. Knott, J. M. Elsen // *Genetics*. – 2004. – № 136. – P. 1195–1207
- Meuwissen T. Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps / T. Meuwissen, M. Goddard // *Genetics*. – 2001. – № 157. – P. 1819–1829
- Piyasatian N. Genomic selection for composite line development using low density marker maps / N. Piyasatian, R. Fernando, J. Dekkers // *Proc. 8th World. Congr. Genetics Appl. Livest Prod., Brasil, 2004.* – № 86. – P. 34-35
- Zhao H. Evaluation of linkage disequilibrium measures between multi-allelic markers and QTL / H. Zhao, D. Nettleton, M. Soller, J. Dekkers // *Genetic Research*. – 2005. – № 86. – P. 77-87
14. Bruford M. DNA markers reveal the complexity of livestock domestication / M. Bruford, D. Bradley, G. Luikart // *Nature Review Genetics*. – 2003. – № 4. – P. 900–910
- Boel M. Genetic resources in agriculture / M. Boel // *A summary of the projects co-financed under Council Regulation, 2007.* – 50 p.
15. Cockett N. Genome mapping and genomics in domestic animals / N. Cockett, E. Kole, - Chittaranjan, Springer, 2009. – 280 p.
- Chantry-Darmon C. Construction of a cytogenetically anchored-microsatellite map in rabbit / C. Chantry-Darmon, C. Urien, H. Hayes, M. Bertaud, S. Chadi-Taourit, P. Chardon, D. Vaiman, C. Rogel-Gaillard // *Mammalian Genome*. – 2001. – № 6. – P. 442-459
16. Grouchy J. New gene assignments in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Comparison with other species / J. Grouchy // *Human Genetics*. – 2003. – № 63. – P. 48-52
17. Avise J. C. Molecular markers, natural history and evolution. / Avise J.C. – Sinauer, 2003. – 684 p.
18. Willard M. B. Genetically determined protein polymorphism in the rabbit nervous system / M. B. Willard // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. – 1976. – № 73(10). – P. 3641-3645
19. Zagaroza M. Genetic distances between rabbit breeds presently bred in Spain / M. Zagaroza, J. Alarriba, B. Amorena // *Animal blood groups and biochemical genetics - 19 International conference on animal blood groups and biochemical polymorphisms, Gottingen, 1987.* – P. 22-23
20. Zutphen L. E. Genetics of a tissue esterase polymorphism (Est-6) in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) / L. E. Zutphen, M. G. Bieman, O. V. Deimling // *Biochemical genetic*. – 1987. – № 25. – P. 335–344
21. Arana A. Blood biochemical polymorphisms as markers for genetic characteristics of wild Spanish and domestic rabbits / A. Arana, P. Zaragoza, C. Rodellar, B. Amorena // *Genetica*. – 1989. – № 79. – P. 1–9
22. Bolet G. Relation between litter size and kappa casein genotype in INRA rabbit lines / G. Bolet, J. Brun, M. Monnerot // *7th World Congr. On Genet. Appl. to Livestock Prod. – Brazil, 2003.* – P. 8–10
23. Peterka M. Biochemical-genetic variation and differentiation in wild and domestic rabbits. On the significance of genetic distances, dendrograms and the

- estimation of divergence times in domestication studies / M. Peterka, G. Hartl // *Zeitschrift fur Zoologische Systematik und Evolutionforschung*. – 1995. – № 30. – P. 129–141
24. Grodzicker T. Physical mapping of temperature-sensitive mutations of adenoviruses / T. Grodzicker, J. Wilneiams, P. Sharp, J. Sambrook // *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* – 1975. – № 39. – P. 439–446
25. Botstein D. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms // *American journal human genetics*. – 1980. – V. 32. – P. 314-331
26. Wallace R. B. DNA recombinant technology / R. B. Wallace - Boca Raton: CRC press, 1983. – 212 p.
27. Saiki R. K. Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase / R. K. Saiki, D. H. Gelfand // *Science*. – 1988. – № 2. – P. 487–490
28. Avise J. C. Molecular markers, natural history and evolution. Chapman and Hall: An International Thomson Publishing Company, 1994. – 122 p.
29. Brookes A. J. The essence of SNPs / A. J. Brookes // *Gene*. – 1999. – № 234. – P. 177–186
30. Diribarne M. Detection in exon 9 of the LIPH gene is responsible for the rex hair coat phenotype in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) / M. Diribarne, X. Mata, C. Chantry-Darmon, A. Vaiman, G. Auvinet, S. Bouet, S. Deretz, E. Cribiu, D. Allain // *PLOS One*. – 2011. – № 28 (4). – P. 1–9
31. Lagziel A. Association between SSCP haplotypes at the ovine growth hormone gene and milk protein percentage / A. Lagziel, E. Lipkin, M. Soller // *Genetics*. – 1996. – № 142 (3). – P. 945–951
32. Yao J. Sequence variations in the bovine growth hormone characterized by single-strand conformation polymorphism (SSCP) analysis and their association with milk production traits in Holsteins / J. Yao, S. Aggrey, D. Zadworny, J. Hayes // *Genetics*. – 1996. – № 144(4). – P. 1809–1816
33. Taylor J. F. Candidate gene analysis of GH1 for effects on growth and carcass composition of cattle / J. F. Taylor, L. L. Coutinho, K. L. Herring, D. S. Gallagher // *Animal genetics*. – 1998. – № 29(3). – P. 194–201
34. Marques R. Effects of genetic polymorphisms at the growth hormone gene on milk yield in Serra da Estrela sheep / R. Marques, I. Santos, N. Carolino, C. Belo, R. Renaville, A. Cravador // *J. Dairy Red.* – 2006. – № 73(4). – P. 394-405
35. Wallis O. Cloning and characterization of the rabbit growth hormone-encoding gene / O. Wallis, M. Wallis // *Gene*. – 1995. – № 3. – P. 253-256
36. McPherron A.C. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF- β superfamily member / A. C. McPherron, A. M. Lawler, S. J. Lee // *Nature*. – 1997. – № 387. – P. 83 – 90
37. Grobet L. A deletion in the bovine myostatin gene causes the double - muscled phenotype in cattle / L. Grobet, D. Poncelet, D. Pirottin, B. Brouwers, J. Riquet, A. Scheberlein, S. Dunner, F. Menissier, J. Massabanda, R. Fries, R. Hanset // *Nature Genetics*. – 1997. – № 17. – P. 71-74

37. Kambadur R. Mutations in myostatin (GDF8) in double-muscled Belgian Blue and Piedmontese cattle / R. Kambadur, M. Sharma, T. Smith, J. Bass // *Genome Research*. – 1997. – № 7. – P. 71–74
38. Casas E. Quantitative analysis of birth, weaning, and yearling weights and calving difficulty in Piedmontese crossbreds segregating an inactive myostatin allele / E. Casas, J. Keele, S. Fahrenkrug, T. Smith, L. Cundiff, R. Stone // *Journal Animal Science*. – 1999. – № 77. – P. 1686–1692
39. Fahrenkrug S. C. Technical note: direct genotyping of the double-muscling locus in Piedmontese and Belgian Blue cattle by fluorescent PCR / S. C. Fahrenkrug, E. L. Casas, J. W. Keele, T. P. Smith // *Journal of Animal Science*. – 1999. – № 77. – P. 2028–30
40. Shevchenko E. A. Visnachennya genotypy kroliv novozelandskoi biloi porodi za lokysom miostatiny / E. A. Shevchenko, K. V. Kopylov // *Mizvidomchii tematichnii naykoviy zbirnik IRGT NAAN*. – 2012. – Vyp. 46. – P. 277–279.
41. Arthur Double muscling in cattle: A review / P.F. Arthur // *Journal agricultural research*. – 1995. – № 46. – P. 1493–1515
42. Faidel A. Genome analysis of genbank known rabbit / A. Faidel, A. Farouk, I. Marai // *World Rabbit Science*. – 2003. – № 11. – P. 117–136
43. Ornitz D. Fibroblast growth factors / D. Ornitz, N. Itoh // *Genome Biol*. – 2003. – № 2 (3). – P. 1127–1236
44. Gospodarowicz D. Localisation of a fibroblast growth factor and its effect alone and with hydrocortisone on 3T3 cell growth / D. Gospodarowicz // *Nature*. – 1974. – № 249(453). – P. 123–127
45. Hossner K. L. Hormonal regulation of farm animal growth / K. L. Hossner - CABI Publishing, 2008. – 300 p.
46. Yang Q. Fibroblast growth factor 2 promoters primitive endoderm development in bovine blastocyst outgrowths / Q. Yang, S. Fields, K. Zhang, M. Ozawa, S. Johnson, A. Eay // *Biology reproduction*. – 2011. – № 85(5). – P. 946–953
47. Rosenthal A. Large scale production of DNA sequencing templates by microtitre format PCR / A. Rosenthal, O. Coutelle, M. Craxton // *Nucleic Acids Research*. – 1993. – № 21(1). – P. 1773–1784.
48. Mulsant P. A note on linkage between the angora and FGF5 gene in rabbits / P. Mulsant // *World Rabbit Science*. – 2004. – №12(1). – P. 1–6
49. Perry D. Sequence-tagged-site (STS) markers of arbitrary genes: development, characterization and analysis of linkage in black spruce / D. Perry, J. Bousquet // *Genetics*. – 1998. – № 149(2). – P. 1089–1098
50. Germorodt M. Characterization and linkage mapping of 15 porcine STS markers to fine-map chromosomal regions associated with hernia inguinails/scrotalis / Germerodt M., G. Beuermann, W. Rohrer, B. Snelling, C. Brenig // *Animal Genetics*. – 2005. – №39(6). – P. 671–672
51. Korstanje R. Mapping of rabbit chromosome markers generated from a microsatellite-enriched chromosome-specific library / R. Korstanje, G. Gillissen, S.A. Versteeg, H. A. Lith, L. F. Zutphen // *Animal genetics*. – 2003. – №32. – P. 308–312

52. Shevchenko E. A. Vznachennya DNK-polimorfizmy kroliv za ISSR-markerami / E. A. Shevchenko, K. V. Kopilov // Biologia tvarin. – 2011 – Tom 13, № 1-2 – P. 384-391
53. Haeringen W. Polymorphic microsatellite DNA markers in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) / W. Haeringen, M. Bieman, L. Zutphen, H. Lith // J.Exp. Animal science. – 1997. – №38. – P. 49-57
54. Rico C. Four polymorphic microsatellite loci for the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* / C. Rico, I. Rico, N. Webb, S. Smith, D. Bell // Animal genetics. – 1994. – № 25. – P. 367-370
55. Queney G. Stationary distributions of microsatellite loci between divergent population groups of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) / G. Queney, N. Ferrand, S. Weiss, F. Mougél, M. Monnerot // Molecular biology and evolution. – 2001. – № 18. – P. 2169-2178
56. Mougél F. Nine polymorphic microsatellite loci in the rabbit, *Oryctolagus cuniculus* / F. Mougél, J. Mounolou, M. Monnerot // Animal genetics. – 1997. – № 28. – P. 58-59
57. Shevchenko E. Using DNA markers in selective breeding with different kinds of Ukraine farm animals / E. Shevchenko, O. Berezovsky, K. Kopylova, K. Kopylov // Животновъдни Науки (Journal of animal science). – 2013 – Т.50, № 4. – P. 73-79.
58. Boyko O. Variability breeding and genetic factors formation of productivity american mink input using the method of crossing /O. Boyko, O. Gonchar, O. Gavrish// Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2018. вип. 3 – С. 6-14.

ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В КРОЛИКОВОДСТВЕ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ

Гончар О.Ф., Шевченко Е.А.

Черкасская опытная станция биоресурсов НААН

Молекулярные маркеры, основанные на полиморфизме ДНК, все больше используются в настоящее время в изучении и сохранении генетического разнообразия сельскохозяйственных животных, в частности кроликов, идентификации индивидуумов, филогенетике, картировании полезных признаков и устойчивости к стрессовым факторам, в селекционном процессе, биотехнологии. Сочетание методов классической селекции кролей с ДНК-анализом исходных форм и гибридных популяций является перспективным направлением исследований, связанных с интенсификацией процесса создания генотипов с заданными параметрами ценных, селекционно значимых признаков. Поэтому использование ДНК-маркирования, как современного генетического метода является важным дополнением к традиционной селекции в животноводстве, а именно в кролиководстве.

По результатам собственных и опубликованных другими авторами исследований рассмотрены некоторые актуальные вопросы использования молекулярно-генетических маркеров в селекции сельскохозяйственных животных, преимущественно, кроликов. Обсуждаются возможные перспективные подходы к оценке селективной ценности интегрированных генотипов животных по комплексу генетических систем маркерных генов и оптимизации параметров популяционных генофондов.

Отмечается влияние генетических локусов кролей в формировании количественных признаков животных. Обосновывается важность внедрения и использования геномной селекции для раннего прогнозирования плодучести кролей и нахождения высокоценных генотипов животных.

Подано основную классификацию ДНК-маркеров, которые используются в молекулярно-генетической паспортизации кролей. Обсуждаются направления увеличения их эффективности, в частности, путем идентификации ДНК-маркеров, полиморфизм которых прямо ассоциированный с изменчивостью хозяйственно-ценных признаков. Подается методология маркировки различных пород кролей за RFLP, ISSR и микросателитными ДНК-маркерами. Обсуждается использование данных геномного тестирования (ДНК-паспортизации) в сохранении генофонда сельскохозяйственных видов животных, а также применение молекулярно-генетических исследований в системе сохранения биоразнообразия.

Ключевые слова: ДНК-маркеры, генотип, кроли, маркер-ассоциированная селекция, селекция, хозяйственно-полезные признаки

FEATURES OF GENETIC MONITORING IN RABBIT BREEDING BY DNA MARKERS

Gonchar OF, Shevchenko E.A.

Cherkasy Experimental Bioresources Station of NAAS

Molecular markers based on DNA polymorphism are increasingly used in the study and preservation of the farm animals genetic diversity, particularly in rabbits, the identification of individuals, phylogenetics, the mapping of useful traits and resistance to stress factors, in the selection process, biotechnology. The combination of methods of classical selection of rabbits with DNA analysis of the original forms and hybrid populations is a promising direction of research related to the intensification of the process of creating genotypes with given parameters of valuable, selectionally significant traits. Therefore, using of DNA markers as a modern genetic method and is an important addition to traditional breeding in animal husbandry, namely in the rabbit breeding.

According to the results of our own and other studies published by other authors considered some topical issues of the use of molecular genetic markers in the selection of farm animals, mainly rabbits. Possible promising approaches to assessing the selective value of integrated genotypes of animals using the complex of genetic systems of marker genes and optimization of parameters of population gene pools are discussed.

The influence of the genetic loci of rabbits in the formation of quantitative traits of animals is noted. The importance of the introduction and use of genomic selection for the early prediction of fetal rabbits and finding high-value animal genotypes is substantiated.

The main classification of DNA markers, which are used in molecular genetic certification of rabbits, is submitted. The directions of increasing their efficiency are discussed, in particular, by identifying DNA markers, the polymorphism of which is directly associated with the variability of economically valuable traits. The methodology is used to label various breeds of rabbits for RFLP, ISSR and microsatellite DNA markers. Genomic testing data (DNA certification) in the preservation of the gene pool of agricultural species of animals, as well as the using of molecular genetic research in the of in the system of biodiversity conservation.

Keywords: DNA markers, genotype, rabbits, marker-associated selection, selection, economically useful traits

УДК 628.8: 631.22

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННІ ДЛЯ УТРИМАННЯ КРОЛІВ

Довбненко О.Ф., кандидат тех. наук.

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства» НААН.

Обґрунтовано переваги застосування УФБ ламп низького тиску для очищення повітря тваринницьких приміщень від шкідливих домішок. Установки на основі УФБ ламп здатні очистити повітря від вірусів та мікробів до 99,9%, а озон ефективно знешкоджує патогенну мікрофлору, аміак (NH₃), сірководень (H₂S), метан (CH₄), вуглекислий газ (CO₂), знижує вологість повітря. Застосування УФБ установок забезпечує скорочення повітрообміну із зовнішнім середовищем, що призводить до зменшення втрат теплоти з викидним вентиляційним повітрям, зменшення об'ємів вентиляції та підвищує ефективність рекуперації теплоти.

Обґрунтована необхідність застосування припливно – витяжних установок рекуперативного типу, в яких за рахунок теплоти викидного повітря відбувається сухий підігрів припливного повітря без змішування потоків. В тваринницьких приміщеннях доцільно застосовувати теплоутилізатори на основі полімерних матеріалів, стійких до агресивного повітряного середовища тваринницьких приміщень.

Обґрунтована функціональна схема системи технічних засобів для створення енергоощадного мікроклімату тваринницьких приміщень, яка складається з літньої вентиляції, припливно-витяжних установок з утилізацією теплоти вентиляційних викидів та УФБ установок для очищення повітря від шкідливих домішок.

Приведені технічні характеристики експериментальних зразків енергоефективного обладнання для забезпечення мікроклімату: припливно – витяжної установки з рекуперацією теплоти РТВ-2,5, УФБ рециркулятора РПБ 1,8-6/30 та пристрою для скорочення емісії шкідливих речовин на основі люмінесцентних УФБ ламп низького тиску.

Приведено результати виробничих випробування УФБ установок енергоефективної системи забезпечення мікроклімату в приміщенні для утримання кролів. За результатами випробувань встановлено:

Припливно-витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує повітрообмін кролеферми до 2500 м³/год та скорочення витрат енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %.

Рециркулятор – очищувач повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м³/год повітря з ефективністю очищення від аміаку 44,8%.

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів забезпечує скорочення емісії аміаку до 59,6%.

Очікуване скорочення витрат енергоресурсів за опалювальний сезон при застосуванні енергоефективної системи - до 80%.

Ключові слова: мікроклімат тваринницьких приміщень, вентиляція, рекуперація теплоти, очищення повітря, бактерицидна установка.

В структурі енерговитрат тваринницьких та птахівничих приміщень затрати на підтримання нормативних параметрів мікроклімату складають 35-60%. При невідповідності мікроклімату його оптимальним зоогігієнічним параметрам приріст маси тварин знижується на 20-30%, збереженість молодняку до 30%, нерационально використовуються корма та інші засоби, скорочується строк служби будівельних конструкцій і встановленого в них технологічного обладнання [9, 12, 16]. Основні компоненти забруднення повітряного середовища тваринницьких приміщень, які при перевищенні ГДК призводять до зниження продуктивності, підвищення захворюваності тварин, а при значному перевищенні концентрацій - загибелі

поголів'я: аміак (NH₃), вуглекислий газ (CO₂), сірководень (H₂S), метан (CH₄), біологічні складові (пліснява, грибки, мікроорганізми), механічні домішки (пил із сухих кормів, шерсть, тощо). Гранично - допустимі концентрації шкідливих газів в тваринницьких приміщеннях згідно норм технологічного проектування складають: вуглекислого газу – 0,3%, аміаку – 10...20 мг/м³, сірководню – 5...15 мг/м³, вологи – 5...15 г/кг повітря [1, 2, 3, 4]. Забезпечення концентрації шкідливих речовин в межах гранично допустимих норм здійснюється шляхом застосування активної вентиляції, внаслідок чого з викидним вентиляційним повітрям в опалювальний період втрачається значна кількість теплової енергії та збільшуються витрати енергоносіїв на підтримання нормативної температури повітря в приміщенні [11, 16]. Разом із повітрям, що видаляється, шкідливі гази

потрапляють в оточуюче середовище, погіршуючи екологічний стан довкілля.

Актуальність. Розробка та застосування системи технічних засобів для активної припливно-витяжної вентиляції з рециркуляцією внутрішнього повітря, рекуперацією теплоти викидного повітря та очищенням повітря в приміщенні від шкідливих домішок дозволить забезпечити нормативні параметри мікроклімату тваринницького приміщення, зменшити витрати енергії для підтримання нормативної температури повітря в опалювальний період та зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Мета роботи – підтримання нормативних параметрів повітряного середовища кролеферми зі скороченням витрат енергоресурсів на створення мікроклімату до 80%.

Методика досліджень. Випробування комплексу обладнання для створення мікроклімату проводилося в виробничих умовах на діючій кролефермі ФОП Провозюк, смт Чорнобай Черкаської області. Випробування проводились в декілька етапів: вимірювання температури на входах та виходах припливно витяжної установки з рекуперацією теплоти, вимірювання концентрації аміаку газоаналізатором Дозор С-П в робочій зоні та зоні розміщення кролів при ввімкнених та вимкнених ультрафіолетових бактерицидних (УФБ) рециркуляторі повітря РПБ 1,8-6/30 та пристрої для скорочення емісії аміаку (УФБ опроміновач) в усталеному режимі роботи. Обробка отриманих даних проводилась методом статистичного аналізу та визначення

усередненого значення скорочення концентрації аміаку в робочій зоні приміщення відносно контролю.

Результати досліджень. При іонізації та озонуванні повітряного середовища тваринницьких приміщень ефективно знешкоджується хвороботворна мікрофлора: бактерії, спори грибків, хімічні сполуки, тощо. Особливу увагу необхідно звернути на знешкодження аміаку в зоні розташування тварин, в зоні накопичення гною, де найбільш інтенсивно відбувається емісія аміаку, а також в викидному повітрі з метою зменшення забруднення навколишнього середовища.

Одним із ефективних методів очищення та знезараження повітря тваринницьких приміщень є електрофізичні технічні засоби, які не потребують постійного нагляду та витрат хімічних реагентів [5, 6, 10, 18]. На сьогодні найбільш розповсюдженими способами очищення внутрішнього середовища тваринницьких приміщень є хімічна обробка повітря, фільтрація в спеціалізованих фільтрах, із застосуванням хімічних реагентів, а також електрофізичні способи, такі як іонізація, озонування та опромінення УФ лампами [5, 6, 8, 9, 13]. Перевага застосування УФБ ламп для очищення повітря тваринницьких приміщень полягає в тому, що установки на їх основі здатні очистити повітря від вірусів та мікробів до 99,9%, а озон, який утворюється із кисню при опроміненні ультрафіолетом частотою 185нм ефективно знешкоджує патогенну мікрофлору, аміак (NH₃), сірководень (H₂S), метан (CH₄), вуглекислий газ (CO₂), знижує

вологість повітря, очищення можна проводити при наявності в приміщенні тварин та людей без витрат хімічних реагентів. До того ж застосування УФБ установок не потребує постійного нагляду та обслуговування.

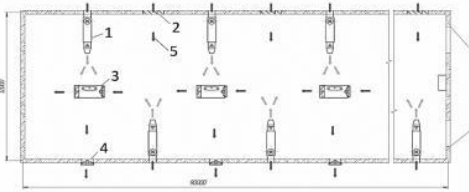
Застосування УФБ установок для очищення повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує скорочення повітрообміну із зовнішнім середовищем [7], що призводить до зменшення втрат теплоти з викидним вентиляційним повітрям, зменшення кількості та потужності вентиляційних установок та підвищує ефективність рекуперації теплоти. Оскільки ефективність очищення повітря від шкідливих домішок залежить від концентрації речовини, а більшість цих речовин знаходиться в верхній зоні приміщення, то засоби для очищення доцільно сумістити із змішувачами повітря.

За рахунок використання в системі повітрообміну приміщень теплоутилізаторів можна зменшити втрати теплоти викидного повітря на 40...75% [12, 14, 17]. В припливно – витяжних установках (ПВУ) рекуперативного типу за рахунок теплоти викидного повітря відбувається сухий підігрів припливного повітря без змішування потоків. Повітря тваринницьких приміщень характеризується високим вмістом хімічно агресивних компонентів, в зв'язку з чим теплообмінники на основі алюмінію чи оцинкованої сталі в приміщеннях сільськогосподарського призначення виходять з ладу за 2...4 роки. Тому в тваринницьких приміщеннях доцільно застосовувати теплоутилізатори рекуперативного типу на основі полімерних матеріалів,

стійких до агресивного повітряного середовища.

Таким чином функціональна схема системи технічних засобів для створення енергоощадного мікроклімату тваринницьких приміщень (рис. 1) включає літню вентиляцію із застосуванням осьових вентиляторів, ПВУ з утилізацією теплоти вентиляційних викидів в опалювальний період року та технічні засоби для очищення повітря від шкідливих домішок. Така схема у разі необхідності може бути доповнена іншим технологічним обладнанням: охолоджувачами повітря, засобами підігріву повітря, тощо.





Для реалізації розробленої системи забезпечення мікроклімату, в ННЦ «ІМЕСГ» розроблені експериментальні зразки енергоефективного обладнання: ПВУ з рекуперацією теплоти викидного

повітря на основі полімерних матеріалів РТВ-2,5, УФБ рециркулятор РПБ 1,8-6/30 та пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів (УФБ опромінювач).

ПВУ РТВ-2,5 (рис. 2) забезпечує повітрообмін приміщення із зовнішнім середовищем до 2500 м³/год, коефіцієнт температурної ефективності – 0,51, а термін служби сягає 10 років. Складається із корпусу, рекуперативного теплообмінника на основі полімерних матеріалів, вентиляторів припливного та викидного повітря, електронного блоку керування та захисту від обмерзання [14].

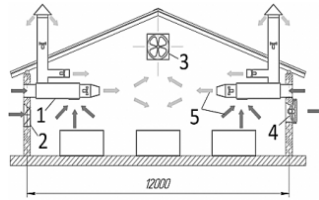
УФБ рециркулятор РПБ 1,8-6/30 (рис. 3) складається з вентилятора в захисному кожусі (змішувач повітря), люмінесцентних УФБ ламп, а також електричної схеми керування режимами роботи.

Основні технічні характеристики УФБ рециркулятора РПБ 1,8:

Продуктивність по повітрю, м³/год - 1800;

Потужність приводу вентилятора, Вт - 75;

Встановлена потужність опромінювачів, Вт - 180;



Коефіцієнт очищення від аміаку, не менше - 0,3;

Коефіцієнт очищення повітря, не менше - 0,9;

Габаритні розміри, м - 1,3 × 0,4 × 0,45.

УФБ опромінювач для скорочення емісії аміаку та розповсюдження патогенної мікрофлори в зоні накопичення біологічних відходів (рис. 4) складається із УФБ опромінювачів з довжиною хвилі випромінювання 253 нм, захисного кожуха для захисту тварин і обслуговуючого персоналу від ультрафіолетового випромінювання а також схеми керування, яка забезпечить необхідну експозицію опромінення в автоматичному або ручному режимі керування.

Основні технічні характеристики УФБ опромінювача:

Встановлена потужність опромінювачів, Вт - 60;

Коефіцієнт очищення від аміаку, не менше - 0,5;

Коефіцієнт очищення від бактерій, не менше – 0,9.

Габаритні розміри, м - 1,3 x 0,2x0,1.

Для керування режимами роботи рециркулятора РПБ 1,8-6/30 та пристрою для скорочення емісії шкідливих речовин розроблено та виготовлено блок керування (рис. 5). Блок керування передбачає незалежне

ввімкнення пристроїв (в т.ч. опромінювачів рециркулятора – очищувача), налаштування періодичності ввімкнення та вимкнення опромінювачів з індикацією роботи, швидкості обертання вентилятора.

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів встановлено під клітками для утримання кролів (над каналом для збору гною) (рис. 8).



Розроблену енергоефективну системустворення нормативного мікроклімату встановлено в приміщенні для утримання кролів ФООП «Провозюк» (сміт Чорнобай, Черкаської обл.). Система вентиляції типу «зверху вниз» складається із припливних каналів, встановлених в верхній зоні приміщення, витяжних каналів під клітками для кролів та рекуперативного теплоутилізатора РТВ-2,5, встановленого на горищі.

Експериментальний зразок рециркулятора - очищувача повітря встановлено в центральному проході приміщення (рис. 7). Концентрація аміаку визначалась газоаналізатором Дозор С-П в проході між клітками та безпосередньо в клітках для кролів та фіксувалась з інтервалом 2-3 хвилини за умови стабілізації показів приладу.

Концентрація аміаку визначалась газоаналізатором Дозор С-П під клітками для утримання кролів в паралельній площині із пристроєм.

Під час проведення виробничих випробувань 1 листопада 2018 року в приміщенні знаходилось 150 голів дорослого поголів'я кролів та 250 кролів на відгодівлі із середньою вагою 4 та 0,6кг відповідно. Температура в приміщенні підтримувалась за допомогою пічного опалення на рівні 12...15оС, відносна вологість – 50...60%. За результатами проведення виробничих випробувань встановлено:

Припливно – витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує повітрообмін кролеферми до 2500 м3/год та скорочення витрат

енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %.

Рециркулятор – очищувач повітряного середовища тваринницьких приміщень забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м3/год повітря з ефективністю очищення від аміаку 44,8% (табл. 1).

Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів (під клітками для

кролів) забезпечує скорочення емісії аміаку до 59,6% (табл. 1).

Хибних спрацювань та відмов роботи обладнання під час проведення виробничих випробувань не виявлено. Очікуване скорочення витрат енергоресурсів за опалювальний сезон для забезпечення нормативного повітряного середовища в приміщенні кролеферми при застосуванні енергоефективної системи - до 80% від загальної потреби [11].



Таблиця 1. Концентрація аміаку в приміщенні для утримання кролів при застосуванні УФБ установок енергоефективної системи забезпечення мікроклімату

Рециркулятор – очищувач повітря				Пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин			
№	Контроль CNH ₃ , мг/м ³	CNH ₃ , мг/м ³	Скорочення CNH ₃ , %	№	Контроль CNH ₃ , мг/м ³	CNH ₃ , мг/м ³	Скорочення CNH ₃ , %
1	6	4	33,3	1	12	9	25,0
2	5	3	40,0	2	13	6	53,8
3	6	3	50,0	3	16	4	75,0
4	9	4	55,6	4	14	6	57,1
5	6	4	33,3	5	12	6	50,0
6	12	6	50,0	6	12	7	41,7
7	9	4	55,6	7	12	6	50,0
8	7	4	42,9	8	12	4	66,7
9	9	4	55,6	9	15	4	73,3
10	6	4	33,3	10	9	4	55,6
11	9	6	33,3	11	9	3	66,7
12	7	4	42,9	12	9	4	55,6
13	7	4	42,9	13	13	4	69,2
14	9	6	33,3	14	12	3	75,0
15	9	4	55,6	15	13	4	69,2
Сер. знач.	7,7	4,27	44,8	Сер. знач.	12,2	4,9	59,6

Висновки

За результатами проведення виробничих випробувань встановлено: припливно – витяжна система вентиляції приміщення на базі рекуперативного теплоутилізатора забезпечує скорочення витрат енергоресурсів на підігрів припливного повітря в опалювальний період 42 ...45 %, рециркулятор РПБ 1,8-6/30 забезпечує обробку від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок до 1800 м³/год повітря з ефективністю

очищення від аміаку 44,8%, а пристрій для скорочення емісії шкідливих речовин в зоні накопичення біологічних відходів - 59,6%.

Розрахунково-аналітичним методом визначено, що енергоефективна система створення мікроклімату в кліматичних умовах Черкаської області забезпечує скорочення витрат енергоресурсів при створенні мікроклімату тваринницьких приміщень до 80%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Відомчі норми технологічного проектування. Звірівницькі та кролівницькі ферми. ВНТП - СГІП 46 - 5.97 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994.- 45 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування. Птахівничі підприємства. ВНТП СГІП-46-4.94 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994.-68 с.
3. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства. ВНТП СГІП-46-2.95 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994. - 68 с.
4. Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства. ВНТП СГІП-46-1.94 / Мінсільгосспрод України. – К.: Ноосфера, 1994. – 60 с.
5. Возмилов А. Г. Анализ систем очистки воздуха в животноводческих и птицеводческих комплексах // Возмилов А. Г., Фаин В. Б., Андреев Л. Н., и др. // Электротехнические и информационные комплексы и системы, 2014, № 4, том 10 - С 45 – 52.
6. Возмилов А. Г. Результаты производственных испытаний мокрого электрофильтра / Возмилов А. Г., Андреев Л. Н., Астафьев Д. В. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2013, № 8 - С. 185-191.
7. Довбненко О.Ф. Обґрунтування енергетичної ефективності очищення повітряного середовища тваринницьких приміщень від шкідливих домішок / Довбненко О.Ф. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Збірник наукових праць. ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2014. –Вип. 18 (32), Кн. 2. – С. 377-382.
8. Извекова А. В. Механизм и кинетика десорбции аммиака / Извекова А. В., Махоткин И. А., Ковырзин Ю. В. // Вестник Казанского технологического университета, 2009, №6 - С. 94 – 99.
9. Івко І. І. та інші. Обґрунтування шляхів створення мікроклімату пташників за дефіциту енергетичних ресурсів // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України" – Харків / ХДТУСГ. -2001. - Вип.6. -С. 468 - 472.
10. Курылев В. В. Испытания фотокаталитического очистителя воздуха в условиях, приближенных к условиям металлургического цеха / Курылев В. В., Владимиров С. Н. // Фундаментальные исследования, 2014, № 8-2 - С. 305 – 310.
11. Методика розрахунку потреби в тепловій енергії для забезпечення нормативних параметрів повітряного середовища тваринницьких приміщень при застосуванні енергоефективного обладнання / О.Ф. Довбненко, Ю.В. Герасимчук, І.В. Колесник; Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України. – Глеваха, 2017. – 23с.
12. Мишуrow Н. П. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Научный аналитический обзор

- / Мишуrow Н. П., Кузьмина Т. Н. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 106 с.
13. Моисеев М. М. Исследование катализаторов разложения аммиака / Моисеев М. М., Леонов В. Т., Моисеева И. Д. // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки, 2014, № 1-2
14. Патент 86504 Україна. Спосіб утилізації теплоти вентиляційних викидів в холодний період року. / Герасимчук Ю. В, Гірченко М. Т., Довбненко О. Ф.; Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства». - №200708648, заявл. 27.07.2007, опубл. 27.04.2009, бюл. №8.
15. Рахимов И. Ф. Очистка воздуха животноводческих помещений / Рахимов И. Ф., Татаров Л. Г. // Вестник алтайского государственного аграрного университета, 2010. - № 9 том 71 - С.81 – 84.
16. Рекомендации по расчету и проектированию систем обеспечения микроклимата животноводческих и птицеводческих зданий при новом строительстве и реконструкции с учетом экономии топливно-энергетических ресурсов: УкрНииагропроект. – К., 1986. - 82 с.
17. Самарин Г. Н. Энергосберегающая аэрогидродинамическая система кондиционирования воздуха ферм с обеззараживателем воздуха / Самарин Г. Н. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина", 2008, № 1 – С. 36 – 37.
18. Сбитнев Е. А. Проблема очистки воздуха от пыли в сельскохозяйственных помещениях с помощью электрофильтров / Сбитнев Е. А. // Вестник НГИЭИ, 2013 Выпуск № 6 (25).

REFERENCES

1. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Zvirivnic'ki ta krolivnic'ki fermi. VNTP - SGiP 46 - 5.97 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994.-45 s.
2. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Ptahivnichі pidpriemstva. VNTP SGiP-46-4.94 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994.-68 s.
3. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Svinars'ki pidpriemstva. VNTP SGiP-46-2.95 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994. - 68 s.
4. Vidomchi normi tekhnologichnogo proektuvannya. Skotars'ki pidpriemstva. VNTP SGiP-46-1.94 / Minsil'gospprod Ukraïni. – К.: Noosfera, 1994. – 60 s.
5. Vozmilov A. G. Analiz sistem ochistki vozduha v zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih kompleksah // Vozmilov A. G., Fain V. B., Andreev L. N., i dr. // EHlektrotekhnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy, 2014, № 4, том 10 - S 45 – 52.
6. Vozmilov A. G. Rezul'taty proizvodstvennyh ispytaniy mokrogo ehlektrofil'tra / Vozmilov A. G., Andreev L. N., Astaf'ev D. V. // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013, № 8 - S. 185-191.
7. Dovbnenko O.F. Obruntuvannya energetichnoї efektyvnosti ochishchennya povitryanogo seredovishcha tvarinnic'kih primishchen' vid shkidlivih domishok / Dovbnenko O.F. // Tekhniko-tekhnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannya novoi

tehniki i tekhnologij dlya sil's'kogo gospodarstva Ukraïni. Zbirk naukovih prac'. DNU UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. – Doslidnic'ke, 2014. – Vip. 18 (32), Kn. 2. – S. 377-382.

8. Izvekova A. V. Mekhanizm i kinetika desorbciï ammiaka / Izvekova A. V., Mahotkin I. A., Kovyrzin YU. V. // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta, 2009, №6 - S. 94 – 99.

9. Ivko I. I. ta inshi. Obruntuvannya shlyahiv stvorenniya mikroklimatu ptashnikiv za deficitu energetichnih resursiv // Visnik Harkivs'kogo derzhavnogo tekhnichnogo universitetu sil's'kogo gospodarstva "Problemi energozabezpechennya ta energoberezhennya v APK Ukraïni" – Harkiv / HDTUSG. -2001. - Vip.6. -S. 468 - 472.

10. Kurylev V. V. Ispytaniya fotokataliticheskogo ochistitelya vozduha v usloviyah, priblizhennyh k usloviyam metallurgicheskogo cekha / Kurylev V. V., Vladimirov S. N. // Fundamental'nye issledovaniya, 2014, № 8-2 - S. 305 – 310.

11. Metodika rozrahunku potrebi v teploviy energii dlya zabezpechennya normativnih parametriv povitryanogo seredovishcha tvarinnic'kih primishchen' pri zastosuvanni energoefektivnogo obladnannya / O.F. Dovbnenko, YU.V. Gerasimchuk, I.V. Kolesnik; Nacional'nij naukovij centr «Institut mekhanizaciï ta elektrifikaciï sil's'kogo gospodarstva» NAAN Ukraïni. – Glevaha, 2017. – 23s.

12. Mishurov N. P. EHnergoberegayushchee oborudovanie dlya obespecheniya mikroklimata v zhivotnovodcheskih pomeshcheniyah. Nauchnyj analiticheskij obzor / Mishurov N. P., Kuz'mina T. N. - M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2004. – 106 s.

13. Moiseev M. M. Issledovanie katalizatorov razlozheniya ammiaka / Moiseev M. M., Leonov V. T., Moiseeva I. D. // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki, 2014, № 1-2

14. Patent 86504 Ukraïna. Sposib utilizaciï teploti ventilyacijnih vikidiv v holodnij period roku. / Gerasimchuk YU. V, Girchenko M. T., Dovbnenko O. F.; Nacional'nij naukovij centr «Institut mekhanizaciï ta elektrifikaciï sil's'kogo gospodarstva». - №200708648, zayavl. 27.07.2007, opubl. 27.04.2009, byul. №8.

15. Rahimov I. F. Ochistka vozduha zhivotnovodcheskih pomeshchenij / Rahimov I. F., Tatarov L. G. // Vestnik altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2010. - № 9 tom 71 - S.81 – 84.

16. Rekomendaciï po raschetu i proektirovaniyu sistem obespecheniya mikroklimata zhivotnovodcheskih i pticevodcheskih zdanij pri novom stroitel'stve i rekonstrukcii s uchetom ehkonomii toplivno-ehnergeticheskikh resursov: UkrNiiagroproekt. – K., 1986. - 82 s.

17. Samarin G. N. EHnergoberegayushchaya aehrogidrodinamicheskaya sistema kondicionirovaniya vozduha ferm s obezzarazhivatelem vozduha / Samarin G. N. // Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet im. V. P. Goryachkina", 2008, № 1 – S. 36 – 37.

18. Sbitnev E. A. Problema ochistki vozduha ot pyli v sel'skohozyajstvennyh pomeshcheniyah s pomoshch'yu ehlektrofil'trov / Sbitnev E. A. // Vestnik NGIEHI, 2013 Vypusk № 6 (25).

UDC 628.8: 631.22**RESULTS OF MANUFACTURING TESTS OF THE ENERGY EFFICIENT MICROCLIMATE PROVIDING SYSTEM FOR PROTECTION OF ROLLS****Dovbnenko O.F.**

The advantages of use of UVB low pressure tubes for air purification of livestock buildings from harmful impurities are substantiated. Installations based on UVB lamps can clean up air from viruses and microbes to 99,9%, and ozone effectively neutralizes pathogenic microflora, ammonia (NH₃), hydrogen sulfide (H₂S), methane (CH₄), carbon dioxide (CO₂), reduces air humidity. The use of UFB plants provides reduction of air exchange with the external environment, which leads to a decrease in heat loss with exhaust ventilation air, reducing the volume of ventilation and increasing the efficiency of heat recovery.

The necessity of application of recuperative type inflow - exhaust units, in which due to the heat of exhaust air, is dry heating of the inflow air without mixing of flows is substantiated. In livestock buildings, it is advisable to use heat utilizers based on polymer materials resistant to aggressive airborne animal housing.

The functional scheme of the system of technical means for creating energy-saving microclimate of livestock buildings, which consists of summer ventilation, inflow and exhaust plants with the utilization of heat of ventilation emissions and UVB installations for air purification from harmful impurities, is substantiated.

The technical characteristics of experimental models of energy efficient equipment for providing microclimate are presented: the inflow - exhaust system with heat recovery of RTV - 2,5, the UVB recycle converter RPB 1,8 - 6/30 and the device for reducing the emission of harmful substances based on luminescent UVB low pressure lamps.

The results of production tests of the UVB units of the energy-efficient microclimate maintenance system in the premises for the maintenance of rabbits are given. According to the test results:

1. The inflow - exhaust system of ventilation of the premises on the basis of the recuperative heat utilizer provides the air exchange of the ramfarm to 2500m³/year and reduction of energy consumption for the heating of the inflow air in the heating period 42 ... 45%.

2. Recirculator - air purifier of livestock premises provides processing from pathogenic microflora and harmful impurities up to 1800 m³/h of air with an efficiency of ammonia clearing of 44,8%.

3. A device to reduce the emission of harmful substances in the area of accumulation of biological waste provides reduction of ammonia emissions to 59,6%.

Expected reduction of energy consumption during the heating season when using an energy efficient system - up to 80%.

Key words: microclimate of livestock buildings, ventilation, heat recovery, air purification, bactericidal plant.

УДК 628.8: 631.22

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КРОЛИКОВ

Довбненко А.Ф.

Обоснованы преимущества применения УФБ ламп низкого давления для очистки воздуха животноводческих помещений от вредных примесей. Установки на основе УФБ ламп способны очистить воздух от вирусов и микробов до 99,9%, а озон эффективно обезвреживает патогенную микрофлору, аммиак (NH₃), сероводород (H₂S), метан (CH₄), углекислый газ (CO₂), снижает влажность воздуха. Применение УФБ установок обеспечивает сокращение воздухообмена с внешней средой, что приводит к уменьшению потерь теплоты с удаляемым вентиляционным воздухом, объемов вентиляции и повышает эффективность рекуперации теплоты.

Обоснована необходимость применения приточно - вытяжных установок рекуперативного типа, в которых за счет теплоты удаляемого воздуха происходит сухой подогрев приточного воздуха без смешивания потоков. В животноводческих помещениях целесообразно применять теплоутилизаторы на основе полимерных материалов, устойчивых к агрессивной воздушной среде животноводческих помещений.

Обоснована функциональная схема системы технических средств для создания энергосберегающего микроклимата животноводческих помещений, состоящая из летней вентиляции, приточно-вытяжных установок с рекуперацией теплоты вентиляционных выбросов и УФБ установок для очистки воздуха от вредных примесей.

Приведены технические характеристики экспериментальных образцов энергоэффективного оборудования для обеспечения микроклимата: приточно - вытяжной установки с рекуперацией теплоты РТВ-2,5, УФБ рециркулятора РРБ 1,8-6/30 и устройства для сокращения эмиссии вредных веществ на основе люминесцентных УФБ ламп низкого давления.

Приведены результаты производственных испытаний УФБ установок энергоэффективной системы обеспечения микроклимата в помещении для содержания кроликов. По результатам испытаний установлено:

1. Приточно - вытяжная система вентиляции помещения на базе рекуперативного теплоутилизатора обеспечивает воздухообмен кролефермы до 2500 м³ / ч и сокращение расходов энергоресурсов на подогрев приточного воздуха в отопительный период 42 ... 45%.

2. Рециркуляторы - очиститель воздушной среды животноводческих помещений обеспечивает обработку от патогенной микрофлоры и вредных примесей до 1800 м³ / ч воздуха с эффективностью очистки от аммиака 44,8%.

3. Устройство для сокращения эмиссии вредных веществ в зоне накопления биологических отходов обеспечивает сокращение эмиссии аммиака до 59,6%.

Ожидаемое сокращение расходов энергоресурсов за отопительный сезон при применении разработанной энергоэффективной системы - до 80%.

Ключевые слова: микроклимат животноводческих помещений, вентиляция, рекуперация тепла, очистки воздуха, бактерицидная установка.

УДК 006.44:636.934.2:637.61

ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ШКУРОК НОРОК І ЛИСИЦЬ**Корх О. В. - кандидат с.-г. наук, с. н. с
Інститут тваринництва НААН**

Авторським колективом Інституту тваринництва НААН, Асоціації звірівників України, УКООПСЛЛКІ, ТОВ „Ізюмське звірогосподарство”, ТОВ „Ірен і К°”, Переяслав-Хмельницький звіроплемгосп розроблено нові стандарти, (наразі набули чинності) на шкурки норки і лисиці кліткового розведення невичинені. Технічні умови на заміну ГОСТ 27769-88 (ТУ 61 України 603-94) та ГОСТ 2790 – 88.

В статті висвітлено єдині норми та вимоги до шкурок норок і лисиць кліткового розведення за оцінки їх якості, при маркуванні, пакуванні, транспортуванні та зберіганні.

В розроблених стандартах вказується на шкурки якого зоологічного виду вони розповсюджуються та що є об'єктом стандартизації. Стандарти за формою складні мають 12 розділів та 4 додатки.

Варто зазначити, що розроблені нормативні документи ДСТУ 7825:2015 та ДСТУ 8415:2015 пов'язані зі стандартами на матеріали, методи контролювання якості продукції, маркування, а також санітарними нормами та правилами, які встановлюють вимоги безпечності продукції.

Слід вказати, що при розробленні стандартів враховано продуктивні показники звірів, які зазнали змін у результаті селекційної роботи, удосконалених умов утримання та годівлі.

Окрім оцінювання основного кольору хутра проводять оцінювання за відтінками забарвлення волосяного покриву шкурок у кольорового типу пастель.

Оцінювання шкурок за розміром зазнало змін за рахунок доповнення до нових стандартів способу висушування шкурок: волосом назовні (для експорту). У шкурок норок за першого способу (волосом усередину) відсутній поділ за статтю на протизвагу другому способу – поділяють на шкурки від самиць та від самців. Встановлено інтервал між розмірними категоріями за першого способу – 2 см, за другого 6 см. Окрім цього згідно вимог нового стандарту у шкурок норок висушених волосом усередину I розмірна категорія має два значення: I та I+. За першого способу висушування до браку відносять шкурки 10-ї, а за другого способу висушування 5-ї розмірних категорій.

У лисиць, незалежно від способу висушування, шкурки за статтю не поділяються, але інтервал між розмірними категоріями порівняно зі скасованим стандартом змінився: 8 см проти 5 см. Вимогами нового стандарту шкурки лисиці 5 розмірної категорії підлягають бракуванню, що становить менше 65 см.

В подальшому спосіб висушування шкурок норки і лисиці змінив розрахунок їх залікової вартості, оскільки одним з основних критеріїв, який впливає на її величину є розмір шкурок. Перелік показників за якими здійснюється оцінювання якості

шкурок, а саме, розмірна категорія, сорт, групи за наявності вад наведені в таблиці обов'язкового додатку Б.

Розрахунок залікової вартості шкурок лисиць мав свої відмінності, оскільки до розрахунку долучають показники груп кольору та сріблястості. За 100 відсотків залікової вартості приймають шкурки I кольору, I групи сріблястості, I сорту і першої групи за вадами та другої розмірної категорії, у скасованому це була третя категорія.

Не менш важливі вимоги внесено до нових стандартів, щодо безпечності хутрової продукції. Перелік показників та методи їх контролювання наведено у четвертому розділі „Технічних вимог”.

Розроблені стандарти на шкурки норки і лисиці відповідають ідеології та направленості стандартів країн Європи.

Ключові слова: забарвленість волосяного покриву, лисиці, норки, розмір шкурок, спосіб висушування, стандарт, якість хутра.

В умовах ринкової економіки якість продукції є однією з найважливіших конкурентних переваг та одним із головних критеріїв оцінки діяльності будь-якого підприємства. Особливо це стосується продукції сільського господарства та тваринництва зокрема [1].

У виконанні завдань, що поставили при виробництві продукції тваринництва, підвищенні ефективності виробництва і поліпшенні якості стандартизація відіграє суттєву роль, адже вона акумулює найновіші досягнення науки і техніки, органічно з'єднує фундаментальні та прикладні галузі науки, сприяє швидкому впровадженню наукових досягнень в практику, допомагає визначити найбільш економічні та перспективні напрямки розвитку.

Метою стандартизації в Україні є забезпечення безпеки для життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню,

сприяння усуненню технічних бар'єрів у торгівлі [2].

Стандартизація відповідно до основної мети має різні завдання. Головне завдання – створення системи нормативної документації, яка визначає прогресивні вимоги до продукції, що виготовляється для потреб народного господарства, населення, оборони держави та експорту, до її розробки, вироблення та застосування, а також забезпечення контролю за правильністю використання цієї документації.

Об'єктами стандартизації є продукція, процеси та послуги. На усі об'єкти стандартизації розробляються стандарти.

“Стандарт” в буквальному розумінні означає норма, зразок, мірило, а в широкому – це зразок або еталон якості, через який держава здійснює науково обгрунтоване управління якістю. Стандарт є основним нормативним документом у галузі стандартизації

Державні стандарти – це єдині норми та вимоги до сировини або виробу при оцінці його якості, при маркуванні, пакуванні, транспортуванні

та зберіганні, яким надає чинності ДП „УкрНДНЦ” [3].

Актуальність.

У світовій практиці кожна держава з розвинутим звірівництвом має свій правовий документ стосовно стандартної оцінки шкурок норок та лисиць кліткового розведення. До тепер в Україні виробництво, заготівля і переробка шкурок норок проводилася за стандартом, діючим на території Росії ГОСТ 27769-88, з незначною його модифікацією – ТУ 61 України 603-94 та ГОСТ 2790 – 88 на шкурки лисиці, термін дії яких закінчився. Ряд їх нормативних положень не відповідали сучасним вимогам, тому потребували зміни та введення більш реальних і підвищених вимог до якості шкурок норок та лисиць, які виробляють.

Вітчизняний та світовий досвід показує, що одним з основних важелів збільшення виробництва пушнини являється розроблення та використання стандартів, які включають в себе прогресивні та об'єктивні методи оцінки та принципи класифікації, що стимулюють виробництво пушнини з високою якістю шкурок.

Стандартна оцінка хутра норки і лисиці буде сприяти підвищенню їх якості і дозволить підприємствам-переробникам одержати повноцінну сировину, придатну для виробництва високоякісних, хутрових виробів і збільшити їх асортимент на вітчизняному та зарубіжному ринках.

З огляду на це, особливої актуальності набуває проблема стандартизації шкурок норки і лисиці, які б відповідали вимогам провідних хутрових аукціонів.

Мета досліджень – розробити стандарти для невичинених шкурок норки і лисиці кліткового розведення.

Матеріали та методи досліджень.

Порівняльна оцінка закордонних, вітчизняних та нових розроблених стандартів, наукові розробки, нормативна документація, вимоги діючих в Україні стандартів, результати патентних досліджень, потреби переробних підприємств в якісній хутровій сировині та населення в повноцінних хутрових виробах.

Результати досліджень

Кожен стандарт має визначення, в якому вказано, на шкурки якого зоологічного виду він розповсюджується. Об'єктом стандартизації розроблених стандартів є шкурки норок і лисиць різних кольорових та статевих-вікових груп, за виключенням шкурок молодяку із первинним волоссяним покривом і тонкою міздрєю.

Ці стандарти слід віднести до складних, оскільки вони складаються з розділів та таблиць (додатків) оцінки якості шкурок: технічні вимоги (включають 12 пунктів); правила приймання; маркування; пакування; транспортування та збереження; гарантії виробника. В стандартах є примітки, які пояснюють окремі відступи щодо основних вимог до якості сировини.

В результаті селекційної роботи, удосконалення умов годівлі і утримання змінилися продуктивні показники звірів: забарвленість, якість волоссяного покриву, розмір тулуба, жива маса та ін., які пов'язані з якістю і кількістю хутрової продукції, що й було враховано за розроблення стандартів.

Природна забарвленість волосяного покриву є одним з найважливіших показників якості хутра, яка залежить від того чи іншого сполучення кольору волосу різних категорій. В доповнення до основного кольору хутра шкурки мають різноманітні відтінки.

За розроблення стандарту для шкурок норки, на основі проведених

досліджень, на відміну до діючих ТУ в новому внесено зміни щодо вимог до забарвленості волосяного покриву шкурок норок кольорового типу пастель. В цьому типі було виділено три відтінки: середній, напівтемний, темний (таблиця 1). Вимоги до забарвленості волосяного покриву шкурок наведено у 4 розділі Технічні вимоги.

Таблиця 1 Вимоги щодо забарвленості волосяного покриву шкурок

Кольоровий тип норки	Характеристика волосяного покриву		
	Основний відтінок шкурки	Колір волосу	
		остьового	пухового
Пастель:			
Середня	Світло-коричневий з бежевим відтінком	Коричневий по хребтовій частині, світло-коричневий, бежевий по череву	Сіро-блакитний із бежевим відтінком
Напівтемна	Коричневий	Коричневий	Сіро-блакитний із коричневими верхівками
Темна	Темно-коричневий	Темно-коричневий	Сіро-блакитний із темно-коричневими верхівками

Наступний показник, який суттєво впливає на оцінку, а в подальшому і на вартість шкурки є розмір шкурки.

В нових стандартах оцінка шкурок норок і лисиць за розміром проводиться за двома способами їх висушування: волосом усередину та волосом назовні (для експорту шкурок).

За першого способу висушування шкурок норки (табл. 2.), відсутній поділ

за статтю, до розмірної категорії відносяться шкурки як самців так і самиць, інтервал між розмірними категоріями становить 2 см. На відміну від вимог ТУ 603-94 у новому стандарті, перша розмірна категорія розділяється на розмірну категорію I – 65 – 69,9 см та I+ – 67,0 – 69,9 також збільшено перелік розмірних категорій до 000 000. Шкурки 10 розмірної категорії (40,0-46,9 см), відносять до браку.

Таблиця 2 Розмір шкурок норки (висушених волосом усередину)

Розмірна категорія шкурки	Довжина шкурки від середини очей до основи хвоста, см	Однократна ширина шкурки за лінією, яка проходить через серединну точку її довжини, не менше ніж, см	Номер правилки
000 000	80,0-81,9	7,5	1
00 000	78,0-79,9		
0 000	76,0-77,9		
000	74,0-75,9		
00	72,0-73,9		
0	70,0-71,9		
1	65,0-69,9	7,0	2
2	62,0-64,9	6,5	
3	60,0-61,9		
4	58,0-59,9		
5	56,0-57,9		
6	54,0-55,9	6,0	
7	51,0-53,9		
8	49,0-50,9		
9	47,0-48,9		
10	40,0-46,9		
<p>Примітка 1. Шкурки норки, довжина яких перевищує значення розмірної категорії 000 000 належать до розмірної категорії 0 000 000. У цьому разі інтервал довжини між розмірними категоріями шкурок залишається постійним і дорівнює 2,0 см; однократна ширина шкурок цих розмірних категорій має бути не менше ніж 7,5 см.</p> <p>Примітка 2. Розмірну категорію 1 поділяють на розмірні категорії 1 – шкурки завдовжки 65,0 – 66,9 см, 1+ – 67,0-69,9 см).</p> <p>Примітка 3. Шкурки, довжина яких менша від значень розмірної категорії 10, бракують за розміром.</p>			

За другого способу висушування шкурки самців і самиць норки розподіляють окремо (табл. 3.), а інтервал між розмірними категоріями становить 6 см. За цим способом висушування, згідно вимог стандарту бракуванню підлягають шкурки 5 розмірної категорії, якій відповідає довжина шкурок 47,0-52,9 см.

Оцінювання шкурок щодо вартості першого сорту потребувало корегування, з урахуванням різного способу їх висушування та розподілу розмірних категорій. У стандартах відповідні таблиці наведено у обов'язковому додатку Б. За 100 відсотків залікової вартості шкурок норки (висушених волосом усередину) приймають шкурки четвертої розмірної

категорії, першого сорту першої групи за вадами та відповідного кольору. Залікова вартість змінюється на 10 % з кожною наступною зміною розмірної категорії в бік збільшення чи зменшення. У новому стандарті

відсотки розподілено наступним чином: 1 розмірна категорія – 130 %, 1+ – 140 %, 0 – 150 %. Згідно вимог ТУ 603-94 вартість 1-ої розмірної категорії становила 130 %, а 0 – 140 %.

Таблиця 3 Розмір шкурок норки (висушених волосом назовні)

Розмір на категорія шкурки	Довжина шкурки від кінчика носа до основи хвоста, см	Однократна ширина шкурки за лінією, яка проходить через серединну точку її довжини, не менше ніж, см	Номер правилки	
Самці: 00 000	+101		1	
0 000	95-101	7,5		
000	89-94,9			
00	83-88,9			
0	77-82,9			
1	71-76,9			
2	65-70,9		6,5	2
3	59-64,9			
4	53-58,9			
5	47-52,9			
Самиці: 00	83-89	6,0		
0	77-82,9			
1	71-76,9			
2	65-70,9			
3	59-64,9			
4	53-58,9			
5	47-52,9			

Примітка 1. Шкурки норки, довжина яких перевищує значення розмірної категорії 000 000 належать до розмірної категорії 0 000 000. У цьому разі інтервал довжини між розмірними категоріями шкурок залишається постійним і дорівнює 6,0 см; однократна ширина шкурок цих розмірних категорій має бути не менше ніж 7,5 см.

Примітка 3. Шкурки, довжина яких менша від значень розмірної категорії 5 бракують за розміром.

Стосовно оцінки шкурок за іншого способу висушування, розподіл відсотків виглядав так, за 100 % приймають шкурки третьої розмірної категорії першого сорту першої групи за вадами та відповідного кольору, а 1

категорія – 140 %, 1+ – 150 % і розмірній категорії 0 – 165 відсотків відповідно.

Оцінювання невичинених шкурок лисиці, порівняно зі шкурками норки, має свої відмінності. Окрім

забарвленості хутра, розміру, сорту, групи за наявністю вад, шкурки сріблясто-чорної, платинової та сріблясто-чорної біломордої лисиць, поділяють на три кольори та дві групи сріблястості, залежно від чистоти забарвленості волосяного покриву.

Поділ за статтю, за обох способів висушування шкурок, у лисиць відсутній. Порівняно із старим стандартом, ГОСТ 2790 – 88, інтервал між розмірними категоріями, шкурок висушених волосом усередину, становить 5 см (табл. 4.) проти 8 см у порівнюваному. У розробленому стандарті, близький за величиною (9 см) інтервал застосовується для шкурок висушених волосом назовні (табл. 5.). Також за вимогами нового стандарту встановлено більш жорстке бракування шкурок за розміром. Шкурки, довжина

яких менша від значень розмірної категорії 5 бракують за розміром (менше 65 см) у старому стандарті цей розмір становить менше 61 см.

Розрахунок залікової вартості шкурок лисиці проводиться згідно вимог наведених у таблиці додатку Б. Порівняно з норковими оцінювання лисячих шкурок дещо складніше, оскільки крім розмірної категорії, сорту та групи за вадами до розрахунку залікової вартості долучаються показники – група за кольором та сріблястістю. У розробленому стандарті за 100 відсотків залікової вартості шкурок лисиці приймають шкурки другої розмірної категорії, першого кольору, першої групи сріблястості, першого сорту та першої групи за вадами, у старому стандарті за 100 %, приймали 3 розмірну категорію.

Таблиця 4 Розмір шкурок лисиці (висушених волосом усередину)

Розмірна категорія шкурки	Довжина шкурки від середини очей до основи хвоста, см	Однократна ширина шкурки за лінією, яка проходить через серединну точку її довжини, не менше ніж, см
00	95,0 – 99,9	12,5
0	90,0 – 94,9	
1	85,0 – 89,9	
2	80,0 – 84,9	
3	75,0 – 79,9	
4	70,0 – 74,9	
5	65,0 – 69,9	

Примітка 1. Шкурки лисиці, довжина яких перевищує значення розмірної категорії 0 належать до розмірної категорії 00, 000, 0000. У цьому разі інтервал довжини між розмірними категоріями шкурок залишається постійним і дорівнює 5,0 см.

Примітка 2. Шкурки, довжина яких менша від значень розмірної категорії 5, бракують за розміром.

Таблиця 5 Розмір шкурок лисиці (висушених волосом назовні)

Розмірна категорія шкурки	Довжина шкурки від кінчика носа до основи хвоста, см	Однократна ширина шкурки за лінією, яка проходить через серединну точку її довжини, не менше ніж, см
000	115 і більше	12,5
00	106 – 115	
0	97 – 106	
1	88 – 97	
2	79 – 88	
3	70 – 79	
4	70 і менше	

Поширення техногенного впливу на зовнішнє середовище являється однією з важливих проблем сучасності. Вплив господарської діяльності людини, перш за все, важливо для аграрних екосистем, так як пов'язано з надходженням широкого спектру токсикантів, (важких металів) до організму людини з сільськогосподарською продукцією.

Відповідно до повноважень та у зв'язку з потребою посилення контролю щодо експорту, імпорту, виробництва та реалізації доброякісної у ветеринарно-санітарному відношенні продукції, сировини тваринного та рослинного походження, кормів, вітамінних препаратів

та ін. Міністерством аграрної політики України затверджено обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити у державних лабораторіях ветмедичини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво. У новому стандарті приведено вимоги щодо безпечності хутрової продукції лисиць та норок, а саме гранично допустимий рівень токсичних елементів та радіонуклідів та методи їх контролювання (табл. 6).

Таблиця 6 Показники безпечності хутрової продукції норок і лисиць

Назва показника	Гранично допустимий рівень	Методи контролювання
Токсичні елементи мг/кг, не більше ніж:		
– цинк	4,0	Згідно з ГОСТ 26934
– мідь	0,8	Згідно з ГОСТ 26931
– ртуть	0,004	Згідно з ГОСТ 26927
– кадмій	0,015	Згідно з ГОСТ 26933
– свинець	0,04	Згідно з ГОСТ 26932
– миш'як	0,04	Згідно з ГОСТ 26930
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:		
– стронцій-90	600	Згідно з [5]
– цезій-137	200	Згідно з [5]

Розроблені нормативні документи пов'язані зі стандартами на матеріали, методи контролювання якості продукції, маркування, а також санітарними нормами та правилами, які встановлюють вимоги безпечності продукції.

Оформлення стандартів відповідає вимогам Національної стандартизації ДСТУ 1,5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів.

Висновки. Розроблені стандарти за основними позиціями відповідають ідеології та направленості стандартів більшості розвинутих країн Європи.

Стандарти дають змогу проводити оцінку шкурки норки як середньоволосих: шкурки норки, які мають особливо густий пуховий волос завдовжки на середині хребтової частини 19-21 мм на шкурках самиць, 22-24 мм на шкурках самців, так і коротковолосих – довжина волосу 16-18 мм на шкурках самиць, 19-21 мм на шкурках самців).

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційний сайт про садівництво, тваринництво, будівництво та ремонт «grand-view.info» [Електронний ресурс].-Режим доступу: <http://grand-view.info/standartizatsiya-ta-sertifikatsiya-produktsiyi-tvarinnitstva.html>
2. Стріха Л.О. Стандартизація продукції та послуг: курс лекцій [Електронний ресурс] / Л.О. Стріха, І.В. Назаренко, В.І. Гроза.- Миколаїв: МНАУ, 2017.-80 с.-Режим доступу: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2107/1/standartyzatsiya.pdf>
3. Козак М.В. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва [Електронний ресурс] / М. В. Козак, Л.В.Олійник .- Режим доступу: <http://polka-knig.com.ua/book.php?book=208>
4. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (ф-2) Затв. Міністерством аграрної політики України 18.11.2003 № 87.

REFERENCES

1. Informacijny`j sajt pro sadivny`czstvo, tvary`nny`czstvo, budivny`czstvo ta remont «grand-view.info» [Information site about gardening, animal husbandry, construction and repair]. grand-view.info/standartizatsiya-ta-sertifikatsiya-produktsiyi-tvarinnitstva. Retrieved from <http://grand-view.info/standartizatsiya-ta-sertifikatsiya-produktsiyi-tvarinnitstva.html> [in Ukrainian].
2. Strixa L.O, Nazarenko I.V & V.I. Groza (2017). Standarty`zaciya produkciyi ta poslug: kurs lekcij [Standardization of products and services: a course of lectures]. My`kolayiv: «MNAU» Retrieved from <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2107/1/standartyzatsiya.pdf> [in Ukrainian].
3. Kozak M. & Olijny`k L.V Vetery`narno-sanitarna eksperty`za z osnovamy` texnologiyi i standarty`zaciyi produktiv tvary`nny`czstva [Veterinary and sanitary expertise on the basics of technology and standardization of livestock products] Retrieved from: <http://polka-knig.com.ua/book.php?book=208> in [Ukrainian].

4. Obov'yazkovy`j minimal`ny`j perelik doslidzhen` sy`rovny`ny`, produkciyi tvary`nnogo ta rosly`nnogo pochodzhennya, kombikormovoyi sy`rovny`ny`, kombikormiv, vitaminny`x preparativ ta in., yaki slid provody`ty` v derzhavny`x laboratoriyax vetery`narnoyi medy`cy`ny` i za rezul`tatamy` yaky`x vy`dayet`sya vetery`narne svidocztvo (f-2) Zatv. 18.11.2003 № 87. [Mandatory minimum list of researches of raw materials, products of animal and vegetable origin, mixed fodders, mixed fodders, vitamin preparations, etc., which should be carried out in state laboratories of veterinary medicine and the results of which are issued veterinary certificate] Ministerstvom agrarnoyi polity`ky` Ukraine[in Ukrainian].

УДК 006.44:636.934.2:637.61

ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ШКУРОК НОРОК И ЛИСИЦ

Корх О. В. - кандидат с.-х. наук, с. н. с
Институт животноводства НААН

Авторским коллективом Института животноводства НААН, Ассоциации звероводов Украины, УКООПСОЮЗА, ООО „Измюское зверохозяйство”, ООО „Ирен и К°”, Переяслав-Хмельницкий звероплемхоз разработаны новые стандарты (на данное время вступили в силу) на шкурки норки и лисицы клеточного разведения невыделанные. Технические условия на замену ГОСТ 27769-88 (ТУ 61 Украины 603-94) и ГОСТ 2790 – 88.

В статье освещены единые нормы требования к шкуркам норок и лисиц клеточного разведения при оценке их качества, при маркировке, упаковке, транспортировке и хранении.

В разработанных стандартах указывается принадлежность шкурки зоологическому виду и что является объектом стандартизации. Стандарты по форме сложные состоят из 12 разделов и 4 приложений.

Следует отметить, что разработанные нормативные документы ДСТУ 7825:2015 и ДСТУ 8415:2015 связаны со стандартами на материалы, методами контролирования качества продукции, маркировки, а также санитарными нормами и правилами, устанавливающими требования безопасности продукции.

Необходимо подчеркнуть, что при разработке стандартов учтены продуктивные показатели зверей, изменившиеся в результате селекционной работы, усовершенствованных условий содержания и кормления.

В дополнение оценки основного окраса меха, оценивают по оттенкам окраса волосяного покрова у норки настель.

Оценка шкурок по размеру изменилась за счет дополнения к новым стандартам способа сушки шкурок: волосом наружу (для экспорта). При первом способе (волосом внутрь) в шкурку норки деление на пол отсутствует сравнительно с другим способом – делят на шкурки от самок и самцов. Установлен интервал между размерными категориями при первом способе – 2 см, при втором – 6 см. Необходимо подчеркнуть, что согласно требований нового стандарта у шкурок норок сушеных волосом внутрь 1 категория имеет два значения: I и I+. При первом способе сушки к браку относят шкурки 10-й, а при втором способе сушки 5-ю размерную категорию.

У лисиц, не зависимо от способа сушки, шкурки по полу не делят, но интервал между размерными категориями сравнительно с отмененным стандартом изменился 8 см против 5 см в разработанном. Требованиями нового стандарта шкурки лисицы 5 размерной категории, что составляет 65 см, подлежат к выбраковке.

В дальнейшем зависимо от способов сушки изменился расчет зачетной стоимости шкурок норки и лисицы, поскольку одним из основных критериев, влияющим на ее величину является размер шкурок. Перечень показателей по которым оценивается качество шкурок, а именно, размерная категория, сорт, группы пороков приведены в таблице обязательного приложения Б.

Расчет зачетной стоимости шкурок лисиц имеет свои отличия, поскольку к расчету добавляются показатели групп цвета и серебристости. За 100 процентов зачетной стоимости принимают шкурки I цвета, I группы серебристости, I сорта и первой группы пороков и второй размерной категории, в отмененном была третья категория.

Не менее важные требования внесены в новые стандарты по безопасности пушной продукции. Перечень показателей и методы их контроля приведены в четвертом разделе „Технических требований”.

Разработанные стандарты на шкурки норки и лисицы отвечают идеологии и направленности стандартов стран Европы.

Ключевые слова: качество меха, лисы, норки, окраска волосяного покрова, размер шкурок, способ сушки, стандарт.

UDC 006.44:636.934.2:637.61

PRACTICAL BASES OF STANDARDIZATION OF MINKS' AND FOXES' PELTS

O.V. Korkh, Ph.D. S.-H. Sciences, Institute of animal science NAAN

The authors of the Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Sciences, the Association of Animal Farmers of Ukraine, UKOOPSOYUZ, LLC "Izyumskoye zverokhozyaystvo", LLC "Iren and K °", Pereyaslav-Khmelnytsky zveroplemhoz developed new standards (currently in force) on minks' and foxes' pelts which are breeding in cages. Specifications for the replacement of GOST 27769-88 (TU 61 of Ukraine 603-94) and GOST 2790 - 88.

In the article were highlighted the common standards for the requirements of minks' and foxes' pelts which are breeding in cages while assessing their quality, labeling, packaging, transportation and storage.

The standards indicate the pelts' identity to the zoological species and what is the object of standardization. Standards are in the form of complex what consist of 12 sections and 4 applications.

It should be noted that the developed regulatory documents DSTU 7825: 2015 and DSTU 8415: 2015 are associated with standards for materials, methods for controlling product quality, labeling and sanitary norms and rules which are establishing product safety requirements.

It must be emphasized that the development of standards takes into account the productive indicators of animals that have changed as a result of breeding, improved housing and feeding conditions.

In addition, the estimates of the basic color of fur, are estimated by shades of hair color of mink pastel.

The size assessment of pelts has changed due to the addition to the new standards of the method of drying skins: hair out (for export). In the first method (hair inwards) in the mink pelts, the division into sex is absent compared with another method - they are divided into skins from females and males. The interval between the size categories is set at the first method - 2 cm, at the second - 6 cm. It must be emphasized that, according to the requirements of the new standard, pelts which are dried with hair inwards, 1 category has two values: I and I+. In the first method of drying, the pelts of the 10th are attributed to rejection category and in the second method of drying the 5th one.

In foxes, regardless of the method of drying, the skins are not divided by sex, but the interval between the size categories has changed 8 cm versus the abolished standard, as opposed to 5 cm in the developed one. The requirements of the new standard fox skin 5 size category, which is 65 cm, are subject to rejection.

Subsequently, depending on the methods of drying, the calculation of the net value of mink and fox pelts has changed, since one of the main criteria affecting its value is the size of the skins. The list of indicators by which the quality of the skins is assessed, namely, the size category, grade, groups of defects are listed in the table of mandatory Appendix B.

The calculation of the test value of foxes' pelts has its differences, since indicators of color and silver groups are added to the calculation. For 100 percent of the test value, the skins of I colors, I silverness groups I, I grades and the first group of defects and the second dimensional category are taken, the third category in the canceled one.

No less important requirements are introduced in the new standards for the safety of fur products. The list of indicators and methods of their control are given in the fourth section, "Technical Requirements".

The developed standards for mink and fox skins meet the ideology and orientation of European standards.

Keywords: of fur, fox, mink, hair coloring, pelts' size, method of drying, standard.

УДК 636.92

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ У М'ЯСНОМУ КРОЛІВНИЦТВІ

Коцюбенко Г.А. – доктор с.-г. наук, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет
Піроцький О.М. - аспірант кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет

Результатами досліджень встановлено, що найвищою багатоплідністю характеризувалися кролиці каліфорнійської породи при схрещуванні з самцями породи паннон білий та новозеландської білої. Хоча різниця виявлена і невірогідною, вони перебільшують чистопородних кролів новозеландської білої породи за показником багатоплідності на 0,5 та 0,4 голови. Застосування самців породи каліфорнійська та новозеландська біла при схрещуванні із кролицями породи паннон білий не сприяв збільшенню багатоплідності кролиць та іншим відтворювальним якостям, різниця між всіма показниками невірогідна.

З метою покращання показників відтворювальних якостей високопродуктивних порід кролів доцільно використовувати такі дво- та трипородні поєднання: Кл×ПнБ та Кл×НзБ; ½Кл½НзБ×ПнБ та ½Кл½ПнБ×НзБ.

За показниками відгодівельних ознак найкращим виявилось поєднання ½Кл½ПнБ×НзБ. Молодняк на дорощуванні та відгодівлі витрачав на 0,6 к.од. менше, ніж чистопородні однолітки. Вік досягнення забійної кондиції зменшився на 6,3 доби, а середньодобовий приріст збільшився на 6,0 г. Вірогідна різниця спостерігалася також у поєднанні ½Кл½НзБ×ПнБ.

Отже, результати промислового схрещування гарантують підвищення середньодобового приросту на дорощуванні на 3,6...6,0 г із скороченням віку досягнення забійної кондиції (3,0 кг живої маси) на 3,9...6,3 доби і витрат кормів на 1 кг приросту на 0,5...0,6 к.од.

Таким чином, на основі проведених досліджень обґрунтована доцільність використання кролів порід білий паннон та новозеландська біла у регіональних системах схрещування. Виявлені кращі поєднання порід кролів (½Кл½ПнБ×НзБ та Кл×ПнБ, а також ½Кл½НзБ×ПнБ та Кл×НзБ) доцільно впровадити в практику роботи товарних господарств, це дасть змогу додатково отримати прибавку продукції, що значно підвищить економічну ефективність даної галузі.

Ключові слова: кролятина, кролі, порода, відтворювальні якості, відгодівельні якості, середньодобовий приріст, багатоплідність, великоплідність, молочність, схрещування.

Швидкість перетворення стад поліпшованої породи в поліпшувальну залежить від багатьох факторів. Найважливіші з них – стійкість успадкування найбажаних ознак породи поліпшувача, якість самців, годівля і умови утримання помісного молодняка, бракування та швидкість зміни поколінь.

Численні дослідження з міжпородного схрещування свідчать про нестійкість прояву явища гетерозису. Ступінь його залежить не стільки від вдалого підбору порід, скільки від рівня плеємної роботи, вмілого поєднання батьківських пар, від умов, у яких розвивалися батьки й їхнє потомство [1, 2].

Магістральним шляхом розвитку кролівництва є використання наявного генофонду в програмах схрещування і чистопородного розведення. Якщо у чистопородному розведенні селекційний ефект в основному забезпечується за рахунок адитивного типу успадкування, то у різних видах схрещування використовують явище гетерозису, яке обумовлене неадитивними типами успадкування (домінування і наддомінування). У кролівництві найбільш інтенсивний приріст продукції одержують за рахунок ефекту гетерозису, який сприяє підвищенню окремих ознак у промисловому схрещуванні на 10...12%.

Слід також враховувати, що гетерозис хоч і є загально біологічним явищем, виникає не завжди і не за будь-яких варіантів схрещування вихідних порід. Крім того, він спостерігається переважно у нащадків першого покоління і не закріплюється в наступних [3, 6].

Тому у вирішенні проблеми ефективного використання гетерозису у тваринництві важливого значення набувають теоретичні і практичні питання посилення прояву та отримання багаторазового гетерозису, тобто подолання його згасання в наступних поколіннях.

У найбільш ґрунтовній розробці проблеми багаторазового гетерозису запропоновано використовувати у наступних схрещуваннях помісні батьківські і материнські лінії, в які введені маркерні гени ознак якості, що мають чітке успадкування і можуть розглядатись як олігогени. Вони дозволяють виділяти в помісному потомстві особин з ознаками вихідних батьківських форм, яких доцільно включати в підбір з метою отримання постійного гетерозисного ефекту. Уявлення про можливість таким шляхом отримувати гетерозис у повній мірі пояснюються також явищем моногібридного гетерозису, що проявляється за основними господарськи корисними ознаками у схрещуванні пар, які різняться за селекційно нейтральними ознаками – формою гребеня і карликовістю у птиці, забарвленням хутра у кролів тощо. Але слід зазначити, що розглянуті підходи в основному мають теоретичний інтерес і не реалізовані в практиці гетерозисної селекції тварин. Не виявлено, також, імуногенетичних маркерів, зчеплених з проявом гетерозисного ефекту, але їх використання виявилось досить перспективним для визначення гомо-(гетеро-) зиготності вихідних порід, які пов'язані з проявом гетерозису.

Так встановлено, що шляхом оцінки ступеня гетерозиготності вихідних ліній за поліморфізмом білків

у підборі за типом топкросу (високогомозиготні плідники – 2...10% і гетерозиготності самки – 16...20%) вдається в 18 випадках із 20 прогнозувати прояв гетерозисного ефекту без попередньої оцінки ліній на комбінаційну здатність [4].

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

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

Як показує практика схрещування, до останнього часу не вдається отримати гарантований гетерозис у потомків для конкретних поєднань порід, що зумовлює велику кількість перевірювальних схрещувань [7].

Тому сучасні селекційні програми передбачають створення комплексу спеціалізованих поєднаних ліній, внутрішньопородних типів для отримання гетерозису у помісей за продуктивними і репродуктивними ознаками. Ефективність такої селекції теоретично найбільш висока для низькоуспадкованих ознак з великою часткою генів, що проявляють ефект домінування і наддомінування.

Одним із варіантів може розглядатись також ротаційна зміна плідників у отриманні помісних особин, під час якої в кожному поколінні материнська форма збільшується на одну породу, що була використана у схрещуванні як проміжна батьківська форма.

Виходячи з розглянутого стану теоретичного обґрунтування прийомів підвищення ефективності схрещування у кролівництві, нами проведено аналіз результатів використання наявного генофонду у різних варіантах схрещування.

У галузі кролівництва прояв гетерозису у помісей, отриманих у міжпородному схрещуванні, відомий уже понад 100 років. Практичне його використання в багатьох країнах світу набуло все зростаючих розмірів. Однак природа його до цього часу повністю не розкрита, тому використання поки що супроводжується тривалими експериментальними пошуками найбільш бажаних поєднань вихідних порід.

Проблема гетерозису у промисловому кролівництві була предметом пильної уваги вчених багатьох країн світу, проведено багато дослідів і досліджено велику кількість поєднань вихідних форм [8].

Про широке розповсюдження методу схрещування свідчить постійне зростання частки помісних кролів у загальному поголів'ї. Генетичний потенціал продуктивності у кролів певних порід реалізується по-різному залежно від методів розведення (чистопородне або схрещування).

Таким чином, важливим резервом збільшення виробництва дешевої і високоякісної кролятини є застосування

міжпородного схрещування, яке базується на використанні гетерозисного ефекту при схрещуванні кролів спеціалізованих м'ясних порід.

Мега дослідження – вивчити ефективність застосування схрещування у промислових стадах кролів півдня України.

Матеріали і методи дослідження. З метою удосконалення прийомів використання перспективного генофонду кролів різного напрямку продуктивності, розробки ефективної системи селекційних методів та технологічних підходів підвищення і прогнозування продуктивних якостей тварин при чистопородному розведенні і схрещуванні вивчалися основні господарські корисні ознаки кролів, що характеризують:

відгодівельні якості кролів – середньодобовий приріст, г; витрати кормів на 100 г приросту, корм.од.;

– відтворювальні якості кролиць – багатоплідність (голів); великоплідність (г); вирівняність гнізд (балів); молочність (г); маса гнізда і маса однієї голови (г), збереженість (%) на час відлучення у 45 і 90-денному віці; КПВЯ.

Загальну оцінку материнських якостей характеризували за методикою В. П. Коваленка та ін. [5], визначивши комплексний показник материнських якостей (КПВЯ) за формулою:

$$\text{КПВЯ} = 1,1X_1 + 0,3X_2 + 3,3X_3 + 0,35X_4$$

X_1 – багатоплідність, голів;

X_2 – молочність, кг;

X_3 – кількість кроленят у 60-денному віці, голів;

X_4 – маса гнізда на час відлучення, кг;

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням програм аналізу даних Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення.

Породний склад кролів, яких розводять у приватних міні-господарствах країни представлений 12 основними породами: білий велетень, сірий велетень, шиншила, сріблястий, новозеландська біла, новозеландська червона, каліфорнійська, паннон білий, віденський блакитний, групою рекс (короткохутрові) і породами гігантами – фландр та обер.

Останні три вважаються декоративними і широкого застосування не мають. Найбільш популярні у кроліководів ті породи, які скоростиглі та багатоплідні, а саме каліфорнійська, новозеландська біла та паннон білий.

Ці породи розводять, в основному в чистоті, але застосовуючи промислове схрещування, можна збільшити їх продуктивність на 12-15%.

Нами був поставлений дослід, щодо їх поєднуваності.

Результати дослідження відтворювальних якостей кролиць наведено в табл. 1.

Найвищою багатоплідністю характеризувалися кролиці каліфорнійської породи при схрещуванні з самцями породи паннон білий та новозеландської білої. Хоча різниця виявлена і невірогідною, вони перебільшують чистопородних кролів новозеландської білої породи на 0,5 та 0,4 голови. Застосування самців породи каліфорнійська та новозеландська біла при схрещуванні із кролицями породи паннон білий не сприяв збільшенню багатоплідності кролиць та іншим

відтворювальним якостям, різниця між всіма показниками невіргодна.

Таблиця 1. Відтворювальні якості кролиць різних генотипів, F1

$$\left(\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \right)$$

Показник	Поєднання порід						
	НЗБ×НЗБ	НЗБ×ПнБ	НЗБ×Кл	Кл×ПнБ	Кл×НЗБ	ПнБ×Кл	ПнБ×НЗБ
Всього, гол	20	20	20	20	20	20	20
Багатоплідність, голів	8,6±0,32	8,7±0,34	8,9±0,30	9,1±0,32	9,0±0,46	8,5±0,38	8,6±0,42
Великоплідність, г	59,0±0,14	58,8±0,17	57,6±0,23	56,1±0,31	57,4±0,45	58,0±0,33	57,8±0,52
Молочність, кг	5,2±0,15	5,3±0,18	5,4±0,12	6,0±0,25*	5,8±0,18*	5,4±0,16	5,5±0,15
Відлучені на 45 добу, гол.	7,5±0,32	7,6±0,38	8,0±0,26	8,2±0,32*	8,1±0,39*	7,7±0,44	7,6±0,42
середня маса 1голови, г	690±1,2	685±1,3	700±1,4	704±1,9	702±1,8	695±1,4	698±1,7
маса гнізда, кг	4,8±0,16	4,9±0,18	5,1±0,08	5,8±0,16*	5,5±0,22*	5,0±0,25	5,1±0,28
збереженість, %	87,2±0,26	87,4±0,33	89,9±0,35	90,1±0,41	90,0±0,56	90,6±0,55	88,4±0,44
КПВЯ, балів	39,2	40,1	41,5	43,2*	43,0*	40,3	40,5

Примітка: * - $p \leq 0,05$ до чистопородних кролів

Вірогідна ж різниця спостерігається між показниками відтворювальних якостей поєднання каліфорнійських кролиць із самцями порід паннон білий та новозеландська. Так молочність у кролиць вищевказаних поєднань на 0,8 кг та 0,6 кг більша, ніж у чистопородних новозеландських кролиць. На 45 добу відлучено на 0,7 та 0,6 голів більше з більшою масою гнізда на 1,0 та 0,7 кг відповідно. Вірогідна і різниця між комплексним показником відтворювальних якостей кролиць – 4,0 та 3,8 бали.

Отже, промислове схрещування кролиць породи каліфорнійська із

самцями паннон білий та новозеландська біла сприяло покращенню відтворювальних якостей.

Показники відгодівельних якостей помісного молодняку першої генерації, отриманої від промислового схрещування у порівнянні з чистопородним новозеландської білої породи наведено у табл. 2.

Вірогідні результати покращання відгодівельних якостей при застосування схрещування отримані також тільки у поєднаннях кролиць каліфорнійської породи із самцями порід паннон білий та новозеландська біла. У помісного молодняку витрати

кормів на відгодівлі зменшилися на 0,5 та 0,6 к.од. відповідно. Зменшився і вік досягнення кондиційної ваги 3,0 кг у порівнянні із чистопородним молодняком новозеландської білої породи на 5,3 та 3,9 доби. Вірогідно збільшився середньодобовий приріст живої маси у період дорощування та відгодівлі (на 5,6 та 3,6 г відповідно поєднань схрещування Кл×ПнБ та Кл×НзБ). У другому досліді нами досліджено відтворювальні якості помісних кролиць із використанням третьої породи (табл. 3). Ефект гетерозису за відтворювальними

якостями зберігся тільки у поєднаннях $\frac{1}{2}$ Кл $\frac{1}{2}$ НзБ×ПнБ та $\frac{1}{2}$ Кл $\frac{1}{2}$ ПнБ×НзБ. За показниками багатоплідності помісні кролиці перебільшили чистопородних на 0,6 та 0,9 голів; за молочністю – на 0,9 та 1,6 кг; за кількістю відлучених кроленят – на 0,9 та 1,0 гол.; за масою гнізда – на 1,1 та 1,3 кг і за комплексним показником відтворювальних якостей – на 3,8 і 8,6 бали. Використання ж самців каліфорнійської породи, виявилось неефективним, оскільки кролиці не покращили показники своїх відтворювальних якостей у порівнянні із чистопородними.

Таблиця 2. Відгодівельні якості кролів різних генотипів, F1 ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Показник	Поєднання порід						
	НзБ×НзБ	НзБ×ПнБ	НзБ×Кл	Кл×ПнБ	Кл×НзБ	ПнБ×Кл	ПнБ×НзБ
Всього, гол	100	105	101	107	108	102	103
Витрати кормів на 1 кг приросту, корм.од.	4,2 ±0,32	4,0 ±0,44	4,0 ±0,38	3,7 ±0,48*	3,8 ±0,27*	4,1 ±0,58	4,0 ±0,62
Вік досягнення живої маси 3,0 кг, діб	91,3 ±0,42	89,7 ±0,75	90,6 ±0,23	86,0 ±0,44*	87,4 ±0,45*	91,0 ±0,38	90,8 ±0,55
Середньодобовий приріст, г	32,2 ±0,51	34,4 ±0,82	33,1 ±0,55	37,8 ±0,25*	35,8 ±0,18*	32,0 ±0,16	32,1 ±0,15

Примітка: * - $p \leq 0,05$ до чистопородних кролів

Таблиця 3. Відтворювальні якості кролиць різних генотипів, F2

 $(\bar{X} \pm S_{\bar{X}})$

Показник	Поєднання порід			
	НзБ×НзБ	½НзБ½ПнБ×Кл	½Кл½НзБ×ПнБ	½Кл½ПнБ×НзБ
Всього, гол	20	20	20	20
Багатоплідність, голів	8,6±0,32	8,7±0,33	9,2±0,32*	9,5±0,44*
Великоплідність, г	59,0±0,14	58,6±0,41	58,9±0,38	60,3±0,47
Молочність, кг	5,2±0,15	5,3±0,22	6,1±0,27*	6,8±0,58*
Відлучені на 45 добу: голів	7,5±0,32	7,6±0,26	8,4±0,52*	8,5±0,44*
середня маса 1 голови, г	690±1,2	698±1,8	704±1,7	710±2,3
маса гнізда, кг	4,8±0,16	5,0±0,11	5,9±0,18*	6,1±0,34*
збереженість, %	87,2±0,26	87,3±0,33	91,3±0,47	89,5±0,68
КПВЯ, балів	39,2	40,3	44,0*	47,8*

Примітка: * - $p \leq 0,05$ до чистопородних кролів

З метою покращання показників відтворювальних якостей високопродуктивних порід кролів доцільно використовувати такі дво- та трипородні поєднання: Кл×ПнБ та Кл×НзБ; ½Кл½НзБ×ПнБ та ½Кл½ПнБ×НзБ.

За показниками відгодівельних ознак найкращим виявилось поєднання ½Кл½ПнБ×НзБ. Молодняк на дорощуванні та відгодовлі витрачав на

0,6 к.од. менше, ніж чистопородні однолітки. Вік досягнення забійної кондиції зменшився на 6,3 доби, а середньодобовий приріст збільшився на 6,0 г. Вірогідна різниця спостерігалася також у поєднанні ½Кл½НзБ×ПнБ.

Результати дослідження відгодівельних якостей помісних кролів з використанням третьої породи наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Відгодівельні якості кролів різних генотипів, F₂ ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Показник	Поєднання порід			
	НЗБ×НЗБ	½НЗБ/½ПнБ×Кл	½Кл/½НЗБ×ПнБ	½Кл/½ПнБ×НЗБ
Всього, гол	110	98	112	114
Витрати кормів на 1 кг приросту, корм.од.	4,2±0,32	4,0±0,38	3,7±0,24*	3,6±0,41*
Вік досягнення живої маси 3,0 кг, діб	91,3±0,42	89,8±0,42	86,1±0,42*	85,0±0,47*
Середньодобовий приріст, г	32,2±0,51	33,1±0,22	36,8±0,12*	38,2±0,20*

Примітка: * - $p \leq 0,05$ до чистопородних кролів

Отже, результати промислового схрещування гарантують підвищення середньодобового приросту на дорощуванні на 3,6...6,0 г із скороченням віку досягнення забійної кондиції (3,0 кг живої маси) на 3,9...6,3 доби і витрат кормів на 1 кг приросту на 0,5...0,6 к.од.

Висновки. Таким чином, на основі проведених досліджень обґрунтована доцільність

використання кролів порід білий паннон та новозеландська біла у регіональних системах схрещування. Виявлені кращі поєднання порід кролів (½Кл/½ПнБ×НЗБ та Кл×ПнБ, а також ½Кл/½НЗБ×ПнБ та Кл×НЗБ) доцільно впровадити в практику роботи товарних господарств, це дасть змогу додатково отримати прибавку продукції, що значно підвищить економічну ефективність даної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев С. Перспективная отрасль кролиководство / С. Андреев, Я. Игнатенко // Животноводство России. – 2007. – № 10. – С. 9–11.
2. Бала В. І. Кролівництво – перспективна галузь / В. І. Бала, Т. А. Донченко // Аграрні вісті. – 2002. – № 3. – С. 11–12.
3. Буркат В. П. Селекційні досягнення у тваринництві / В. П. Буркат, О. І. Костенко, М. М. Холкін. – К. : Аграрна наука, 2000. – 33 с.
4. Гуменний М. Ф. Ускорение селекции с использованием комбинированной оценки по потомству / М. Ф. Гуменний, Г. И. Рошкован // Актуальные проблемы производства свинины. – Кишинев, 1990. – С. 42–46.

5. Коваленко В. П. Генетико–математичні методи контролю й управління селекційними програмами у тваринництві / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко, С. Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 20. – С. 55–64.

6. Коцюбенко Г. А. Особливості успадкування кількісних ознак при промисловому схрещуванні кролів комбінованих порід / Г. А. Коцюбенко, Т. А. Васильєва // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2007. – Вип. 1 (39). – С. 167–170.

7. Лучин І.С. Економічна ефективність виробництва кролятини залежно від генотипу // Сільський господар. 2005. № 11-12. С. 9-11.

8. Лучин І. С. Забійні і м'ясні показники продуктивності трьох породного і чистопородного молодняку кролів в умовах Прикарпаття // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. 2007. № 7. С. 71-76.

REFERENCES

1. Andreev S. Perspektivnaya otrasli krolykovodstvo / S. Andreev, YA. Yhnatenko // Zhyvotnovodstvo Rossyy. – 2007. – № 10. – S. 9–11.

2. Bala V. I. Krolivnytstvo – perspektivna haluzi / V. I. Bala, T. A. Donchenko // Ahrarni visti. – 2002. – № 3. – S. 11–12.

3. Burkat V. P. Seleksiyni dosyahnennya u tvarynnytsvi / V. P. Burkat, O. I. Kostenko, M. M. Kholkin. – K. : Ahrarna nauka, 2000. – 33 c.

4. Humenny M. F. Uskorenye seleksyy s yspolzovanyem kombynyrovannoy otsenky po potomstvu / M. F. Humenny, H. Y. Roshkovan // Aktualnye problemy proyzvodstva svynyny. – Kyshynev, 1990. – S. 42–46.

5. Kovalenko V. P. Henetyko–matematychni metody kontrolyu y upravlinnya selektsiynymy prohramamy u tvarynnytsvi / V. P. Kovalenko, T. I. Nezhlukchenko, S. YA. Plotkin // Tavriyskyy naukovyy visnyk. – 2001. – Vyp. 20. – S. 55–64.

6. Kotsyubenko A. A. Osoblyvosti uspadkuvannya kilkisnykh oznak pry promyslovomu skhreshchuvanni kroliv kombinovanykh porid / H. A. Kotsyubenko, T. A. Vasylyeva // Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya. – Mykolayiv, 2007. – Vyp. 1 (39). – S. 167–170.

7. Luchyn I.S. Ekonomichna efektyvnisti vyrobnytsva krolyatyny zalezhno vid henotyphu // Silskyy gospodar. 2005. № 11-12. S. 9-11.

8. Luchyn I. S. Zabiyni i myasni pokaznyky produktyvnosti trokh porodnoho i chystoporodnoho molodnyaku kroliv v umovakh Prykarpattya // Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromysloвого vyrobnytsva. 2007. № 7. S. 71-76.

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF INDUSTRIAL REMOVAL IN MEAT ROLLING

A.A. Kotsiubenko, O.M. Pirotsky

The results of the research found that the highest multiplicity was characterized by rabbits of the Californian breed during crossbreeding with male breeds of Pannon white and New Zealand white. Although the difference is detected and unlikely, they exaggerate the purebred rabbits of the New Zealand white breed by 0.5 and 0.4 heads. The use of

Californian and New Zealand white breed male breeders when breeding rabbits of white pannon breeds did not contribute to the increased multiplicity of rabbits and other reproductive qualities, the difference between all indices is unlikely.

In order to improve the reproductive performance of high-yielding rabbit breeds, it is expedient to use the following two- and three-breed combinations: $Kl \times PnB$ and $Cl \times NzB$; $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}NzB \times PnB$ and $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}PnB \times NzB$.

According to the indicators of fattening signs, the best combination was $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}PnB \times NzB$. Fledglings spent on picking and fattening at 0.6 kilos. less than pure-born peers. The age of reaching the maturation condition decreased by 6.3 days, and the average daily increase increased by 6.0 g. The probable difference was also observed in the combination of $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}NzB \times PnB$.

Consequently, the results of industrial crossbreeding guarantee an increase in the average daily increment at harvesting by 3.6 ... 6.0 g with a reduction in the age of reaching the slaughter condition (3.0 kg of live weight) at 3.9 ... 6.3 days and feed costs per 1 kg of growth at 0.5 ... 0.6 k.o.

Thus, based on the conducted research, the feasibility of using the white-pannon and New Zealand white rabbits in regional cross-breeding systems was substantiated. It is expedient to introduce the best combination of rabbit breeds ($\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}PnB \times NzB$ and $Cl \times PnB$, as well as $\frac{1}{2}KlNnB \times PnB$ and $Cl \times NzB$) into the practice of commodity farms, which will allow additionally to obtain a surplus of products, which will significantly increase the economic efficiency of this industry.

Key words: rabbit, rabbit, breed, reproductive qualities, fattening qualities, average daily gain, multiplicity, large breeding, milk yield, crossbreeding.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ В МЯСНОМ КРОЛИКОВОДСТВЕ

А.А. Коцюбенко, А.Н. Пироцкий

Результатами исследований установлено, что наибольшим многоплодием характеризовались крольчихи калифорнийской породы при скрещивании с самцами породы паннон белый и новозеландской белой. Хотя, разница выявлена и недостаточной, они больше чистопородных кроликов новозеландской белой породы по показателям многоплодия на 0,5 и 0,4 головы. Применение самцов породы калифорнийская и новозеландская белая при скрещивании с крольчихами породы паннон белый не способствовала увеличению многоплодия крольчих и другим воспроизводительным качествам, разница между всеми показателям недостаточная.

С целью улучшения показателей воспроизводительных качеств высокопродуктивных пород кроликов целесообразно использовать такие двух- и трехпородные сочетания: $Kl \times PnB$ и $Kl \times NzB$; $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}NzB \times PnB$ и $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}PnB \times NzB$.

По показателям откормочных признаков лучшим оказалось сочетание $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}PnB \times NzB$. Молодняк на доращивании и откорме тратил на 0,6 к.ед. меньше, чем чистопородные сверстники. Возраст достижения убойной кондиции уменьшился на 6,3 суток, а среднесуточный прирост увеличился на 6,0 г. Достоверная разница наблюдалась также в сочетании $\frac{1}{2}Kl\frac{1}{2}NzB \times PnB$.

Таким образом, результаты промышленного скрещивания гарантируют повышение среднесуточного прироста на доращивании на 3,6 ... 6,0 г с сокращением возраста достижения убойной кондиции (3,0 кг живой массы) на 3,9 ... 6,3 суток и затрат кормов на 1 кг прироста на 0,5 ... 0,6 к.ед.

Таким образом, на основе проведенных исследований обоснована целесообразность использования кроликов пород белый паннон и новозеландская белая в региональных системах скрещивания. Выявленные лучшие сочетания пород кроликов ($\frac{1}{2}$ Кл $\frac{1}{2}$ ПнБ \times НзБ и Кл \times ПнБ, а также $\frac{1}{2}$ Кл $\frac{1}{2}$ НзБ \times ПнБ и Кл \times НзБ) целесообразно внедрить в практику работы товарных хозяйств, это позволит дополнительно получить прибавку продукции и значительно повысит экономическую эффективность данной отрасли.

Ключевые слова: крольчатина, кролики, порода, воспроизводительные качества, откормочные качества, среднесуточный прирост, многоплодие, крупноплодность, молочность, скрещивание.

УДК 636.8..636.085

ВИКОРИСТАННЯ ПІДКИСЛЮВАЧІВ КОРМУ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ КРОЛІВ

Лучин І. С., доктор с.-г. наук, Корпанюк В.Д.

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

Дармограй Л.М., доктор с.-г. наук, професор

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
ім. С. З. Гжицького

Для дослідю, методом пар-аналогів, сформовано 4 групи молодняку кролів по 15 голів в кожній. Перша контрольна група без підкислювача корму 2,3 і 4-а дослідні групи з вмістом 0,3% кожного із запропонованих підкислювачів.

В зоотехнічному досліді представлено матеріали оцінки відгодівельних показників молодняку кролів, вирошеного на раціонах з вмістом підкислювачів: ACIDOMIX® FG, Acid Stag S BF, NEUBACID FLP.

Показник живої маси молодняку кролів однієї голови у 90 добовому віці 3-ої дослідної групи становив 2,937кг ($p < 0,001$), де використовувався підкислювач корму ACID STAG S BF, тимчасом, як при використанні підкислювача ACIDOMIX® FG в раціоні годівлі молодняку кролів 2-ї групи був – 2,86 кг ($p < 0,01$), а 4-ї групи 2,883кг ($p < 0,01$) за використання підкислювача NEUBACID FLP.

При проведенні досліджень встановлено, що найвищу інтенсивність росту мав молодняк кролів 3 групи, в раціоні якого було 0,3% підкислювача корму ACID STAG S BF. Середньодобові прирости за період 40-90 діб вищими були в третій дослідній групі - 41,5 г($p < 0,001$), при використанні підкислювача ACIDOMIX® FG в

раціоні годівлі 2-ї групи кролів 39,8г($p<0,05$) і 4-ї дослідної групи 40,5г($p<0,01$) (NEUBACID FLP).

Прижиттєвий показник м'ясності – ширина попереку в 3-місячному віці у кролів третьої групи становив 5,93см (ACID STAR S BF), в 2-й групі при введенні у раціон дослідних кролів підкислювача корму ACIDOMIX® FG цей показник становив 5,85 см, в четвертій групі 5,89см(NEUBACID FLP).

Затрати корму у 1-, 2-, 4-й групах становили 3,9; 3,7; 3,75 кг готового корму на 1 кг приросту, тимчасом як в 3-й групі вони були децю ефективнішими і знаходилися на рівні 3,6 кг корму.

Ключові слова: кролі, підкислювач корму, відгодівля, інтенсивність росту, раціон годівлі, середньодобові прирости.

Дослідженнями встановлено, що використання підкислювачів корму, а особливо Acid Star S BF, в раціонах молодняку кролів в умовах інтенсивного виробництва кролятини дає змогу зробити виробництво кролятини більш ефективним – забезпечити підвищення інтенсивності росту на 6,1% , середньодобових приростів на 8,6%, ширини попереку на 3,8%, покращення конверсії корму на 8,3%. При цьому, зменшились прямі затрати на виробництво 1 ц кролятини на 213 грн., а рентабельність виробництва зросла на 12,2%.

Досвід показує, що використання у раціонах тварин підкислювачів корму стає поширеною практикою. Такий підхід є зрозумілим, бо відповідає умовам виробництва сьогодення. Так, застосування підкислювачів має допомагати у досягненні багатьох важливих завдань, зокрема кращої засвоюваності корму, ветеринарного захисту, поліпшення загального самопочуття тварин [15, 20, 22, 23].

Підкислювачі знижують значення рН до 3, створюючи оптимальні умови для перетравлення протеїну і значно знижують навантаження на травну систему [11, 12]. Вищий рівень кислотності в шлунку сприяє більшому

виділенню соку та ферментів підшлункової залози [2]. До підкислювачів корму відносять суміш кислот (лимонна, мурашина, оцтова, пропіонова, янтарна, фумарова, молочна, пропіонова, неорганічна фосфорна кислота) – які є сильні активатори обміну речовин у тварин і птиці. Вони підвищують білковий обмін, середньодобовий приріст, збереженість тварин і птиці [13, 14].

В умовах інтенсивного виробництва відбувається зміна поживності раціонів, вводяться нові інгредієнти, міняється їх структура з метою підвищення продуктивності тварин [3, 8, 9,10, 18, 19]. Так, корми із високим вмістом протеїну, що є важливим для високої відгодівельної продуктивності, водночас значно збільшують кислото зв'язувальну здатність раціону. При цьому погіршується загальне перетравлення корму та засвоєння поживних речовин. Найбільшою мірою цей ефект проявляється в молодняку, особливо під час зміни годівлі, зокрема протягом періоду відлучення та дорощування. Позитивний ефект від використання кислот слід насамперед пов'язувати з покращенням кормових раціонів [4,16].

Підкислювачі рекомендовані для покращення гігієни кормів та води. Підкислювач запобігає процесу гниття в шлунку і створює умови, які сприяють росту корисної мікрофлори. За рахунок сильного антибактеріального та протимікробного ефекту підкислювачі є альтернативою кормовим антибіотикам. При їх застосуванні можна суттєво зменшити ветеринарне втручання на 75% [1, 5, 6, 17].

Актуальність. Підкислювачі корму є досить ефективними при інтенсивних, промислових виробництвах тваринної продукції. У галузі кролівництва в Україні ця проблема не достатньо вивчена.

Наукові дослідження з даної теми істотно підвищують економічну ефективність виробництва кролятини в Прикарпатті шляхом фізіологічної оптимізації раціону молодяку кролів, в першу чергу, за рахунок застосування підкислювачів кормів.

Мета досліджень - встановити ефективність препаратів підкислювачів різних фірм для годівлі молодяку кролів за інтенсивної технології вирощування в умовах Прикарпаття.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції. В господарстві застосовується розроблена нами технологія інтенсивного виробництва кролятини. Генотип кролів, що розводять в господарстві - трьох породні помісі білого велетня, шиншили та фландр (НТШ). Середньомісячна чисельність кролів 200 голів, з них основних кролематок 80, осіменіння згідно технологічної карти, на 10 день після кролу.

Основна виробничо-економічна функціональність господарства – реалізація молодяку кролів віком 35-40 діб, живою масою 800-1000 г. кожне. Виробництво кроленят на одну кролематку на протязі виробничого року становить 50-60 голів.

Реалізація в рік на одну кролематку становить 2600 грн.

Основні елементи технології, що присутні в дослідженні:

- відлучення кроленят в 35 добовому віці;
- підготовчий період для відгодівлі кроленят 5 діб;
- відгодівельний період з 40-42доби до 90добового віку.

Оцінка молодяку кролів віком 40-90діб проведена за показниками абсолютного і середньодобового приросту, збереженості молодяку, затрат корму на одиницю приросту, ширини попереку, визначення ПКО [7].

Технологія годівлі молодяку кролів - повнорационні гранульовані комбікорми, рецепти яких розраховані згідно європейських норм для інтенсивно ростучого молодяку кролів – "Європейська таблиця поживності кормів для кролів (2002) " (EGRAN), "Норми живлення кролів, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004)" (EGRAN) [21, 24] за наявних в регіоні кормових компонентів та підкислювачів корму.

Використані в дослідженні підкислювачі.

ACIDOMIX® FG. Сильна антибактеріальна дія органічних кислот, що містяться в ACIDOMIX® FG, покращує гігієну корму. Завдяки зниженню рівня pH і буферної ємкості кормів, ACIDOMIX® FG активує харчотравні ферменти і через це

покрщує перетравлення протеїну. В шлунково-кишковому тракті ACIDOMIX® FG запобігає розвитку умовно-патогенних ентеробактерій, таких як E.coli. Внаслідок цього, знижуються випадки діареї.

Склад: мурашина кислота 265000 мг/кг, молочна кислота 150000 мг/кг, фумарова кислота 150000 мг/кг, амоній 32000мг/кг.

ACID STAG S BF (Ацид Стар С БФ). Висококонцентрована комбінація органічних і не органічних кислот. Використовується при виробництві кормів для тварин для контролю за небажаними мікроорганізмами, для консервації комбікорму, підтримки шлунково-кишкового тракту та покращення продуктивності. Вводиться у корм та кормову сировину для тварин з метою знищення та пригнічення росту і розвитку бактерій роду E.Coli, Salmonella,

Campylobacter, Pseudomonas та інших; знижує розвиток плісняви у кормах.

Склад: кислота мурашина - 27,6%; кислота молочна - 14,1%; кислота пропіонова - 5,4%; кислота оцтова - 1,8%; кислота сорбінова - 2,0%; амоній - 4,5%; хлорид натрію - 0,2%. Чистий вміст кислот - 50,9%.

NEUBACID FLP (Нойбацид ФЛП).

Профілактика бактеріальної діареї, шляхом підкислення кормів, що призводить до підвищення продуктивності.

Склад: кислота мурашина 39.0 %, кислота молочна 11,0 %, кислота пропіонова – 9.5 %, носій кремнезем (гранульований).

Органічні кислоти та їх солі здатні знижувати рН вмісту шлунку, впливати на склад мікрофлори травного каналу, поліпшувати смакові якості корму, стимулювати його перетравлюваність і підвищувати продуктивність тварин. великою концентрацією продуктивних

Таблиця 1. Схема дослідю

Група	Відгодівельний молодняк кролів (НТШ) характер годівлі, n=15	
	Підготовчий період, 5 діб	Основний період, 50 діб
I (контрольна)	Визначення ефективності застосування в раціоні молодняку кролів різних за фірмою виробника підкислювача	Раціон – без підкислювачів корму.
II (дослідна)		Раціон – з 0,3% підкислювачем ACIDOMIX® FG
III (дослідна)		Раціон – з 0,3% підкислювачем ACID STAG S BF
IV (дослідна)		Раціон – з 0,3% підкислювачем NEUBACID FLP

Результати досліджень. Сучасні умови ведення інтенсивного виробництва кролятини потребують застосування високопоживних та висококонцентрованих раціонів, придатних до використання в умовах промислових господарств із

тварин. Це висуває додаткові жорсткі вимоги до якості та властивостей окремих компонентів раціону. Потреба у точній збалансованості годівлі змушує ретельно обирати кормові добавки.

Згідно запропонованої схеми дослідю були розраховані рецепти

комбікормів з 0,3% вмістом різного виготовлення підкислювачів корму.

Структура дослідних рецептів комбікормів у відсотках натурального корму у досліді представлено в таблиці 2.

Аналіз представленого раціону свідчить, що для молодняку кролів всіх груп він був збалансований, згідно європейських норм, за 30 показниками: за рівнем обмінної енергії 10,69 МДж; сирого протеїну 177,2 г; сирій клітковини 130,1г.

В таблиці 3 представлено матеріали досліджень з оцінки відгодівельного молодняку кролів, вирощеного на раціонах з 0,3% вмістом підкислювачів:

ACIDOMIX® FG, Acid Star S BF, NEUBACID FLP.

Згідно з таблицею 3 показник живої маси молодняку кролів у 90 добовому віці 3 і 2,4-ї дослідних груп мав високу вірогідну різницю по відношенню до молодняку 1-ої контрольної групи - $p < 0,001$, $p < 0,01$. Жива маса однієї голови в 90 добовому віці 3-ої дослідної групи становила 2,937кг де використовувався підкислювач корму ACID STAG S BF, тимчасом, як при використанні підкислювача ACIDOMIX® FG в раціоні годівлі молодняку кролів 2-ї групи була – 2,86 кг, а 4-ї групи 2,883кг за використання підкислювача NEUBACID FLP.

Таблиця 2. Структура комбікорму у відсотках натурального корму

№/n	Кормові компоненти	%	
1	Дерть ячменю	15,0	Біологічна цінність
2	Дерть пшениці	15,0	
3	Дерть вівса	15,43	
4	Шрот соняшнику 35 %	16,0	
5	Шрот сої 42%	6,0	
6	Трав'яне борошно	28,0	
7	Підкислювач 0,3%	0,30	
8	Сіль кухонна	0,45	
9	Премікс	3,82	
10	Разом, %	100	
11	Міститься в 1 кг комбікормі:		
12	Сухої речовини, кг		0,86
13	Обмінної енергії, МДж		10,69
14	Сирого протеїну, г		177,2
15	Сирій клітковини, г		130,1
16	Вартість 1 кг комбік., грн.	5,6	

При проведенні досліджень встановлено, що найвищу інтенсивність росту мав молодняк кролів 3 групи, в раціоні якого було 0,3% підкислювача корму ACID STAG S BF. Показник середньодобових приростів мав високу достовірну різницю в 2, 4 і 3-ій дослідних групах молодняку кролів ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) до контролю. Середньодобові прирости за період 40-90 діб вищими були в третій дослідній групі - 41,5 г, як при використанні підкислювача ACIDOMIX® FG в раціоні годівлі 2-ї групи кролів 39,8г і 4-ї дослідної групи 40,5г (NEUBACID FLP).

Високу достовірність за шириною попереку мали кролі знов таки 2,4-ої і 3ої дослідних груп - $p < 0,05$; $p < 0,01$. Прижиттєвий показник м'ясності – ширина попереку в 3-місячному віці у кролів третьої групи становив 5,93см, в 2-й групі при введенні у раціон дослідних кролів підкислювача корму ACIDOMIX® FG цей показник становив 5,85 см, в четвертій групі 5,89см (NEUBACID FLP).

Затрати корму у 1-, 2-, 4-й групах становили 3,9; 3,7; 3,75 кг готового корму на 1 кг приросту, тимчасом як в 3-й групі вони були дещо ефективнішими і знаходилися на рівні 3,6 кг корму.

Показник комплексної оцінки (ПКО) молодняку кролів, виходячи з показника середньодобового приросту і ширини попереку по групі, найвищим був у молодняку 3-ї групи

(272) за нижчого показника у 1-й контрольній групі – 252, у 2-ій 263 та 4-ій 267.

Кращі показники відгодівельної продуктивності при вводі підкислювача корму ACID STAG S BF (3 дослідна група) отримані за рахунок правильного підбору низькомолекулярних органічних кислот та оптимального співвідношення між ними. За рахунок цього зросли відгодівельні показники III дослідної групи до кролів I контрольної: інтенсивність росту на 6,1% , середньодобові прирости на 8,6%, ширина попереку на 3,8%, покращилась конверсія корму на 8,3%.

При застосуванні в раціоні відгодівельного молодняку кролів підкислювачів ACIDOMIX® FG і NEUBACID FLP (2 і 4-а групи) продуктивність по відношенню до I контрольної групи також зросла: жива маса в 90 добовому віці на 3,5-4,3%, середньодобові прирости на 4,5-6,5%, прижиттєва ширина попереку (показник м'ясності) на 2,4%-3,1%, конверсія корму покращилась на 5,4-4,0%.

Із введенням у раціон підкислювачів різного виробництва змінювались відгодівельні показники молодняку кролів по групах та вартість самого корму (табл.4). Із зростанням відгодівельної продуктивності зростали затрати корму в структурі собівартості приросту кролятини, зокрема від 70 до 74% (I – 70%, II, IV – 72%, III – 74%)

Таблиця 3. Результати дослідження відгодівельного молодняку кролів, $n=15$, $M \pm m$

Групи	Жива маса однієї голови		Відгодівельні показники				ПКО
	При відлученні (35дб), г	При постановці на дослід, г	Жива маса кроленят в 90 добовому віці, кг	Середньодобові прирости, г	Ширина попереку, см	Затрати корму, кг	
I к	813,0±4,726	896,0 ± 6,059	2,76±0,025	37,9±0,5	5,71±0,044	3,9	252
II	819,0 ±3,978	898,3 ± 4,102	2,86±0,024 **	39,8±0,5*	5,85±0,058*	3,7	263
III	816,7 ± 5,382	893,7 ± 5,7	2,937±0,02 2***	41,5±0,47 ***	5,93±0,057 **	3,6	272
IV	812,3 ± 5,812	888,0 ± 5,538	2,883±0,02 2**	40,5±0,45* *	5,89±0,058*	3,75	267

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою

Економічний аналіз відгодівлі молодняку кролів змінювалась вартість молодняку кролів показав, що із корму в залежності від вартості введень підкислювача корму в раціон підкислювача (табл.4).

Таблиця 4. Економічна ефективність від використання різних за виробництвом підкислювачів корму

Економічні показники	Групи			
	1	2	3	4
Вартість 1 кг підкислювача, грн.	-	128	93	111
Вартість 1 ц комбікорму, грн.	550	597	586	592
Затрати корму на 1ц приросту, кг	390	370	360	375
Вартість корму на 1 ц приросту ж. м., грн.	2145	2208	2110	2220
Собівартість 1ц кролятини, грн.	3064	3067	2851	3083
Реалізаційна ціна 1 ц кролятини, грн.	5000	5000	5000	5000
Чистий дохід, грн. 1 ц кролятини, грн.	1936	1933	2149	1917
Рентабельність, %	63,2	63,0	75,4	62,2

Вартість затрат кормів на одиницю приросту визначали шляхом множення вартості раціону на затрати кормів на 1 ц приросту. Результати дослідження свідчать, що затрати кормів на 1ц приросту по групах зменшувались до показників I контрольної групи, а за вартістю 1ц готового корму був майже на одному рівні. Використання підкислювача Acid Stag S BF забезпечило зростання не тільки відгодівельної продуктивності кролів, але і зменшення вартості корму на 1 ц приросту – 2110 грн., проти 1 контрольної 2145 грн., 2 дослідної 2208 грн. і 4 дослідної 2220 грн. Така динаміка вплинула на показник чистого прибутку і рентабельності виробництва. Найвищою рентабельність виробництва за прямими затратами була у молодняку кролів III групи і становила 75,4%. Цій дослідній групі згодовували в структурі раціону 0,3% підкислювача корму ACID STAG S BF.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що використання підкислювачів корму, а особливо Acid Stag S BF, в раціонах молодняку кролів в умовах інтенсивного виробництва кролятини дає змогу зробити виробництво кролятини більш ефективним – забезпечити підвищення інтенсивності росту на 6,1 % ,

середньодобових приростів на 8,6 %, ширини попереку на 3,8%, покращення конверсії корму на 8,3%. При цьому, зменшились прямі затрати на виробництво 1 ц кролятини на 213 грн., а рентабельність виробництва зросла на 12,2%.

Висновки. На основі проведених досліджень по використанню підкислювачів корму для відгодівлі молодняку кролів отримані позитивні результати.

Вміст підкислювача корму ACID STAG S BF в раціоні забезпечив підвищення інтенсивності росту на 6,1% , середньодобових приростів на 8,6%, ширини попереку на 3,8%, покращення конверсії корму на 8,3%.

Економічна ефективність від використання у виробництві кролятини підкислювача корму ACID STAG S BF – забезпечила зменшення затрат на виробництво 1 ц живої маси кролятини на 213 грн., рентабельність на рівні 75,4%.

Для підвищення продуктивності за інтенсивного виробництва кролятини та зростання економічної ефективності доцільно використовувати підкислювачі корму ACID STAG S BF для відгодівлі молодняку кролів, що забезпечить зростання рентабельності виробництва до 10%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Н.В. Альтернатива кормовим антибіотикам / Н.В.Бойко, А.К. Карагян, А.І.Летенко// Ефективні корми і годівля. – №2(10). – 2006. – С. 4-6.
2. Вислянько О.О. Кормові натуральні стимулятори продуктивності свиней [Текст] : практичний poradник /О.О.Вислянько, С.О.Семенов, Ф.С. Марченков та ін.// – Полтава : ТОВ „Фірма Техсервіс”, 2009.– 59 с.
3. Гончар О.Ф. Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом застосування пробіотичного препарату *Bacillus subtilis* / О.Ф. Гончар, С. А. Шевченко // Вісник АПВ НААНУ. – 2010. – №10. – С. 24–29.

4. Демчишин О.В. Ефективність застосування підкислювачів у промисловому вирощуванні курчат-бройлерів/ О.В. Демчишин //Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. - Т 18. - № 2 (67). - С.81-84.
5. Засекін Д. У СОТ та ЄС - без антибіотиків у кормах і продукції тваринництва/ Д. Засекін, В. Прус, О. Рева // Ветеринарна медицина України. - 2006. - №4. - С. 30-31.
6. Коцюмбас І. Я. Проблеми використання антимікробних препаратів для стимулювання росту продуктивних тварин та альтернативи їх застосуванню / І. Я. Коцюмбас, В. М. Гунчак, Т.І. Стецько. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2013. – Вип. 14. – № 3–4. – С. 381–389.
7. Лучин І.С. Комплексний показник оцінки ремонтного молодняку кролів різних генотипних поєднань / І.С. Лучин // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 39. – С.128–133.
8. Лучин І.С. Ефективність використання половин конюшини в раціонах різногенотипового молодняку кролів при сухому типі годівлі / І.С. Лучин // Наук. вісн. Львів. нац. акад. ветерин. медич. ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2005. –Т. 7 (№ 1). – Ч. 1. – С. 29–35.
9. Лучин І.С. Технологічні аспекти інтенсивного виробництва кролятини у Прикарпатті / І.С. Лучин, Л.М. Дармограй, І.С. Вакуленко // Наук. вісн. Київського нац. ун-т. біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2015. – Вип. 205. – С. 313–323.
10. Лучин І.С. Эффективность технологии скармливания кормовых дрожжей рода *saccharomycus* поместному молодняку кроликов / І.С. Лучин, Л.М. Дармограй // Научное издание / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 28–29 мая 2015 г. – С. 68–73.
11. Лучин І.С. Інтенсивне виробництво кролятини – шлях до розв'язання білкової проблеми / І.С. Лучин, Л.М. Дармограй // Тваринництво України. – 2015. – № 7. – С. 20–22.
12. Лучин І.С. Шляхи вирішення білкової проблеми за вирощування гібридних кролів / І.С. Лучин, Л.М. Дармограй // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – № 1 (58). – С.12.
13. Овчинников А. Полизон – стимулятор роста / А.Овчинников, В. Константинов, В. Радайкин, С. Кузнецов и др. //Птахівництво. – 2006. – №12. – С. 14-15.
14. Отченашко В. В. Використання молочної кислоти у тваринництві /В. В. Отченашко// [науково-практичні рекомендації].– Київ, 2012. - 46 с.
15. Поліщук А.А. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці/ А.А. Поліщук, Т.П. Булавкіна // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – №2. – 2010. – С. 63-66.
16. Семенов С.О. Кормові підкислювачі – ефективні препарати для підвищення продуктивності молодняку свиней/ С.О.Семенов, О.О.Вислянко, Ф.С.

Марченков// Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2007,- № 1. – С. 87-90.

17. Сиваченко Є. В., Дяченко Л. С. Продуктивність та забійні якості курчат-бройлерів за згодовування різних доз підкисловача та антибіотику/ Є.В.Сиваченко, Л. С. Дяченко//Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. -2016. - Т 4. - №1. - С.244-250.

18. Федорук Р.С. Особливості живлення кролів за сучасних методів ведення кролівництва / Р.С. Федорук, Я.В. Лесик // Біологія тварин : науково - теоретичний журнал. – 2009. – Том 11. – №1. – С. 90–102.

19. Abdel-Fattah S. A. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids / S. A. Abdel-Fattah, M. H. El-Sanhoury, N. M. El-Mednay and F. Abdel-Azeem // International Journal of Poultry Science. – 2008. – Vol. 7 (3) – P.215–222.

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

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

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

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

24. European table nutritious feed for rabbits (EGRAN). World Rabbit Science, 2002, 10 (4).

REFERENCES

1. Boiko N.V. Alternatyva kormovym antybiotykam / N.V.Boiko, A.K. Karahnian, A.I.Letenko// Efektyvni kormy i hodivlia. – №2(10). – 2006. – S. 4-6.

2. Vyslanko O.O. Kormovi naturalni stymuliatory produktyvnosti svynei [Tekst] : praktychnyi poradnyk /O.O.Vyslanko, S.O.Semenov, F.S. Marchenkov ta in.// – Poltava : TOV „Firma Tekhservis”, 2009.– 59 s.

3. Honchar O.F. Pidvyshchennia produktyvnykh yakosteï kroliv shliakhom zastosuvannia pro-biotychnoho preparatu Bacillus subtilis / O.F. Honchar, Ye. A. Shevchenko // Visnyk APV NAANU. – 2010. – №10. – S. 24–29.

4. Demchyshyn O.V. Efektyvnist zastosuvannia pidkysliuvachiv u promyslovomu vyro-shchuvanni kurchat–broileriv/ O.V. Demchyshyn //Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyts-koho. – 2016. - T 18. - № 2 (67). - S.81-84.

5. Zasiëkin D. U SOT ta YeS - bez antybiotyktiv u kormakh i produktsii tvarynnytstva/ D. Zasiëkin, V. Prus, O. Reva // Veterynarna medytsyna Ukrainy. - 2006. - №4. - С. 30-31.

6. Kotsiumbas I. Ya. Problemy vykorystannia antymikrobnnykh preparativ dlia stymuliu-vannia rostu produktyvnykh tvaryn ta alternatyvy yikh zastosuvanniu / I. Ya. Kotsiumbas, V. M. Hunchak, T.I. Stetsko. // Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i Derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrolnogo instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok. – 2013. – Vyp. 14. – № 3–4. – S. 381–389.

7. Luchyn I.S. Kompleksnyi pokaznyk otsinky remontnoho molodniaku kroliv riznykh he-notypanykh poiednan / I.S. Luchyn // Rozvedennia i henetyka tvaryn : mizhvid. temat. nauk. zb. – 2005. – Vyp. 39. – S.128–133.

8. Luchyn I.S. Efektyvnist vykorystannia polovy koniushyny v ratsionakh riznohenoty-povoho molodniaku kroliv pry sukhomu typi hodivli / I.S. Luchyn // Nauk. visn. Lviv. nats. akad. veteryn. medyts. im. S.Z. Hzhyskoho. – Lviv, 2005. –T. 7 (№ 1). – Ch. 1. – S. 29–35.

9. Luchyn I.S. Tekhnolohichni aspekty intensyvnoho vyrobnytstva kroliatyny u Prykar-patti / I.S. Luchyn, L.M. Darmohrai, I.S. Vakulenko // Nauk. visn. Kyivskoho nats. un-t. biore-sursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. – Kyiv, 2015. – Vyp. 205. – S. 313–323.

10. Luchyn Y.S. Эффеkтывност tekhнолоhыы skarmlyvanyia kormovykh drozhzhei roda saccharomyces pomestnomu molodniaku krolykov / I.S. Luchyn, L.M. Darmohrai // Nauchnoe yzdanye / Belorusskaia hosudarstvennaia selskokhoziaistvennaia akademiia. – Horky, 28–29 maia 2015 h. – S. 68–73.

11. Luchyn I.S. Intensyvne vyrobnytstvo kroliatyny – shliakh do rozviazannia bilkovoï problemy / I.S. Luchyn, L.M. Darmohrai // Tvarynnytstvo Ukrainy. – 2015. – № 7. – S. 20–22.

12. Luchyn I.S. Shliakhy vyrishennia bilkovoï problemy za vyroshchuvannia hibrydnykh kroliv / I.S. Luchyn, L.M. Darmohrai // Naukovi dopovidi Natsionalnogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. – 2016. – № 1 (58). – S.12.

13. Ovchynnykov A. Polyzon – stymuliator rosta / A.Ovchynnykov, V. Konstantynov, V. Radaikyn, S. Kuznetsov y dr. //Ptakhivnytstvo. – 2006. – №12. – S. 14–15.

14. Otchenashko V. V. Vykorystannia molochnoi kysloty u tvarynnytstvi /V. V. Otchena-shko// [naukovo-praktychni rekomendatsii].– Kyiv, 2012. - 46 s.

15. Polishchuk A.A. Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptytsi/ A.A. Polishchuk, T.P. Bulavkina // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. – №2. – 2010. – S. 63-66.

16. Semenov S.O. Kormovi pidkysliuvachi – efektyvni preparaty dlia pidvyshchennia pro-duktyvnosti molodniaku syunei/ S.O.Semenov, O.O.Vyslanko, F.S. Marchenkov// Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. - 2007,- № 1. – S. 87-90.

17. Syvachenko Ye. V., Diachenko L. S. Produktyvnist ta zabiini yakosti kurchat-broileriv za zghodovuvannia riznykh doz pidkysliuvacha ta antybiotyku/ Ye.V.Syvachenko, L. S. Diachen-ko//Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnogo kontroliu resursiv APK. -2016. - T 4. - №1. - S.244-250.

18. Fedoruk R.S. Osoblyvosti zhyvlennia kroliv za suchasnykh metodiv vedennia kroliv-nytstva / R.S. Fedoruk, Ya.V. Lesyk // Biolohiia tvaryn : naukovo - teoretychnyi zhurnal. – 2009. – Tom 11. – №1. – S. 90–102.

19. Abdel-Fattah S. A. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids / S. A. Abdel-Fattah, M. H. El-Sanhoury, N. M. El-Mednay and F. Abdel-Azeem // International Journal of Poultry Science. – 2008. – Vol. 7 (3) – P.215–222.

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

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

22. Samudovska A. Effect of water acidification on performance, carcass characteristic and-some variables of intermediary metabolism in chscks / A. Samudovska, M. Demeterova // Acta Vet-erinaria (Beograd). – 2010. – Vol. 60. (№ 4). – R. 363–370.

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

24. European table nutritious feed for rabbits (EGRAN). World Rabbit Scilence, 2002, 10 (4).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЯ КОРМА ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИЯ КРОЛИКОВ

Лучин И.С., Корпанюк В.Д., Дармограй Л.М.

Для опыта, методом пар-аналогов, сформированы 4 группы молодняка кроликов по 15 голов в каждой. Первая контрольная группа без подкислителя корма 2,3 и четвёртого исследовательские группы с содержанием 0,3% каждого из предложенных подкислителей.

В зоотехническом опыте представлены материалы оценки откормочных показателей молодняка кроликов, выращенного на рационах с содержанием подкислителей: ACIDOMIX® FG, Acid Stag S BF, NEUBACID FLP.

Показатель живой массы молодняка кроликов одной головы в 90 суточном возрасте 3-й опытной группы составил 2,937кг ($p < 0,001$), где использовался подкислитель корма ACID STAG S BF, тогда как при использовании подкислителя ACIDOMIX® FG в рационе кормления молодняка кроликов 2 й группы был - 2,86 кг ($p < 0,01$), а 4-й группы 2,883кг ($p < 0,01$) за использование подкислителя NEUBACID FLP.

При проведении исследований установлено, что самую высокую интенсивность роста имел молодняк кроликов 3 группы, в рационе которого было 0,3% подкислителя корма ACID STAG S BF. Се-редньодобови приросты за период 40-90 суток выше были в третьей опытной группе - 41,5 г ($p < 0,001$), при использовании подкислителя ACIDOMIX® FG в рационе кормления 2-й группы кроликов 39,8г ($p < 0,05$) и 4-й опытной группы 40,5г ($p < 0,01$) (NEUBACID FLP).

Прижизненный показатель мясности - ширина поясницы в 3-месячном возрасте у кроликов третьей группы составлял 5,93см (ACID STAG S BF), во 2-й

группе при введенні в раціон дослідницьких кроликів підкислителя корма ACIDOMIX® FG этот показатель составлял 5,85 см, в четвертой групппе 5,89см (NEUBACID FLP).

Затрати корма в 1-, 2-, 4-й групппах составляли 3,9; 3,7; 3,75 кг готового корма на 1 кг прироста, тогда как в 3-й групппе они были несколько более эффективными и находились на уровне 3,6 кг корма.

Ключевые слова: кролики, підкислитель корма, откорм, интенсивность роста, раціон кормлення, среднесуточные приросты.

USE OF A FEED ACIDIFIER WITH INTENSIVE RABBIT REARING

Lucin IS, Korpnyuk V.D., Darmurray L.M.

For experiment, by the method of pair-analogues, four groups of young rabbits were formed with 15 heads in each. The first control group without feed acid 2,3 and 4th research groups with a content of 0,3% of each proposed acidifier.

In the zootechnical experiment, materials for assessing the fattening rates of young rabbits grown on rations containing the acidic content: ACIDOMIX® FG, Asid Starch SF, NEUBACID FLP are presented.

The indicator of the live weight of young rabbits of one head at 90 days of the third experimental group was 2.937 kg ($p < 0.001$), where the acidic feed of ASID STAG S VF was used, while using ACIDOMIX® FG acidifier in the ration feeding group of young rabbits of the 2nd group was - 2.86 kg ($p < 0.01$), and the fourth group 2.883 kg ($p < 0.01$) for the use of NEUBACID FLP ventricle.

In the course of the research, it was found that the youngest rabbits of the 3rd group had the highest ro-ostensis intensity, which contained 0.3% of the feed acid catalyst ASID STAGE SFF. Cereadnodovyi increments for the period 40-90 days were higher in the third experimental group - 41.5 g ($p < 0.001$), with the use of ACIDOMIX® FG acidifier in the feeding diet of the 2nd group of rabbits 39.8 g ($p < 0.05$) and the 4th experimental group 40.5 g ($p < 0.01$) (NEUBACID FLP).

The lifespan of the Meat - the width of the loins at 3 months of age in the third group rabbits was 5.93 cm (ASID STAGE S VF); in the 2nd group, when the ACIDOMIX® FG feed acid catalyst was introduced into the diet of the research rabbits, this indicator was 5.85 cm in the fourth group of 5.89cm (NEUBACID FLP).

Food costs in the 1-, 2-, and 4th groups were 3.9; 3.7; 3.75 kg of finished feed per 1 kg of gain, whereas in the third group they were somewhat more efficient and were at the level of 3.6 kg of feed.

Key words: rabbits, feed acid, fattening, growth rate, ration-feeding, daily average increments.

УДК 636.92:63.005.56

**ОБҐРУНТУВАТИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ
КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ТВАРИННИЦЬКИХ
ПРИМІЩЕНЬ****Небилиця М.С., кандидат с.-г. наук, завідувач відділу****Бойко О.В., кандидат с.-г. наук, директор****Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН**

Обґрунтовано використання автоматизованої системи моніторингу мікроклімату приміщень, на основі застосування нових мікропроцесорів і датчиків та важливість контролю показників мікроклімату тваринницьких приміщень закритого типу. Це стосується, зокрема, нової технології утримання тварин, яка передбачає збільшення щільності розміщення поголів'я.

Огляд літературних даних свідчить про те, що в сільському господарстві України необхідно вивести на ринок сучасні інноваційні системи будівництва і технологічного забезпечення із залученням сучасних мікропроцесорних контрольно-вимірювальних систем і приладів. Аналіз існуючих приладів для збору, накопичення та обробки інформації про мікроклімат приміщень свідчить про те, що вони не відповідають сучасним вимогам моніторингу. Нині існуючі на ринку автоматизовані системи мікрокліматичного моніторингу є занадто дорогими. Впровадження зарубіжних систем вимагає значних разових грошових затрат при закупівлі. Крім того, вони будуть потребувати подальших щорічних експлуатаційних затрат, що є неприйнятним за сучасних складних економічних умов вітчизняних товаровиробників.

Отже, наразі на ринку України відсутні спеціалізовані портативні вимірювальні системи вітчизняного виробництва для комплексного моніторингу параметрів повітряного середовища тваринницьких приміщень. У зв'язку з цим, науковцями Черкаської ДСБ НААН розроблено сучасну контрольно-вимірювальну систему – аналізатор повітряного середовища електронний (АПСЕ). Основною частиною якої виступає мікроконтролер. Вона розрахована на одностасне вимірювання ряду показників: освітленості, температури, відносної вологості, атмосферного тиску, запиленості, шумового навантаження та забруднюючих газів CO₂, NH₃, H₂S, CH₄.

Результати вимірювань зберігаються в незалежній пам'яті вимірювальних блоків і блоку управління, можуть бути передані дистанційно. Середньодобові показники мікроклімату за трьома точками приміщення і четвертою зовнішнього довкілля, обробляються і аналізуються згідно розроблених методичних рекомендацій. Розроблено програмне забезпечення для розміщення інформації з моніторингу показників мікроклімату на вебсайт Інтернетресурсу з подальшим накопиченням інформації й можливістю її статистичної обробки та графічного аналізу.

Для моніторингу вищезазначених параметрів мікроклімату, вимірювальна система АПСЕ-7 може замінити не менше 17 одиниць відомих метеорологічних і

газоаналітичних приладів на загальну суму приблизно 408 000 грн., що більше проти АПСЕ майже в 5,1 рази. Крім того, АПСЕ за своїми технічними характеристиками може замінити чотири сучасні портативні електронні газоаналізатори «Еколаб» на суму 522 720 грн., що більше в понад 6,5 рази. Вона дає можливість оперативно здійснювати оцінку санітарно-гігієнічних умов утримання тварин для прийняття відповідних управлінських рішень щодо ефективності роботи систем обігріву/охолодження і вентиляції приміщень впродовж добового періоду за сезонами року.

Ключові слова: засоби вимірювальної техніки, моніторинг, тваринницькі приміщення, параметри, мікроклімат.

Актуальність. В умовах переведення тваринництва на індустріальну основу доводиться особливо уважно оцінювати всі фактори, що впливають на живі організми. Забезпечення тварин комфортними умовами дозволяє найбільш повно використовувати потенційні продуктивні якості тварин, зумовлені їх спадковістю. Але специфічні особливості новітньої технології - концентрація поголів'я і збільшення щільності його розміщення - призвели до зниження площі та об'єму приміщень у розрахунку на одну тварину. Це підвищує відповідальність проєктувальників, будівельників і технологів стосовно забезпечення оптимальних умов утримання поголів'я.

У зв'язку з цим, необхідно розробити сучасну науково-нормативну базу проєктування енергоефективних тваринницьких приміщень, здійснити термомодернізацію існуючих будівель, вивести на український аграрний ринок сучасні інноваційні системи будівництва, контролю мікроклімату і технологічного забезпечення.

Підвищення ефективності виробництва тваринницької продукції можна досягти за допомогою комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів із

залученням сучасних мікропроцесорних контрольно-вимірювальних систем і приладів. Адже без них неможливо одержати об'єктивну й точну інформацію про характеристики мікроклімату виробничих приміщень, забезпечити контроль (за ефективністю роботи систем вентиляції, обігріву та охолодження), облік і раціональне розподілення енергоносіїв тощо.

Застосування сучасної розподіленої системи моніторингу параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень сприятиме зростанню продуктивності тварин і виробництву якісної екологічно безпечної продукції. Сама система має бути повністю автоматизованою та проводити безперервний контроль стану мікроклімату приміщень і забезпечувати технологам доступ до результатів аналізу, за наявності Інтернету, для оперативного прийняття управлінських рішень.

Мета досліджень – обґрунтувати використання автоматизованої системи моніторингу мікроклімату приміщень, на основі застосування нових мікропроцесорів і датчиків, для оптимізації роботи систем вентиляції, обігріву та охолодження тваринницьких приміщень за сезонами року.

Постановка проблеми та шляхи її вирішення. За даними Скрипник М.М., Коваль В.О. при розробці нових приладів і вимірювальних систем за основу необхідно брати блочно-модульний принцип, тому що використовуючи стандартні вузли, можна створювати вимірювальні системи будь-якої складності, надавати їм нові функціональні можливості [1]. Особливого поширення набув цей принцип завдяки бурхливому розвитку мікроелектроніки і широкому використанню у вимірювальній техніці новітніх мікропроцесорів і датчиків. На базі системотехнічного принципу мінімізації номенклатури і блочно-модульного принципу компоновки приладів сформульовано принцип агрегатної побудови більш складних пристроїв і систем методом їх об'єднання, під яким розуміють забезпечення конструктивної сумісності виробів Державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП) без допоміжних блоків з'єднання. Отже, агрегатний принцип побудови систем вимірювання

є найбільш прогресивним, тому що він дає можливість споживачу при мінімальних затратах компоновати будь-яку потрібну структуру з набору модулів і блоків, які серійно випускає промисловість [2]. Класифікацію виробів Державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП) наведено на схемі (Рис. 1).

Структурна схема вимірювальної системи в загальному вигляді включає такі складові: чутливий елемент, первинний вимірювальний перетворювач (датчик), проміжний перетворювач (вимірювальний чи зрівняльний перетворювач), лінію зв'язку, функціональний перетворювач і пристрій для збереження і видачі інформації (покажчик, дисплей, карта пам'яті, принтер). Розробка та експлуатація вимірювальних систем повітряного середовища приміщень, які мають у своєму складі газоаналізатори, вимагає обов'язкового градування їх датчиків з використанням газових сумішей.

ВИБІР ДСП ЗА КЛАСИФІКАЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ

За виконуваними функціями	За видом енергоносія сигналу	За метрологічними властивостями	За стійкістю до механічних впливів	За ступенем захищеності від зовнішнього середовища
Засоби одержання інформації	Електричні	Засоби вимірювання	Засоби звичайні	Засоби звичайні

Засоби передачі, уведення, виведення інформації	Пневматичні	Засоби регулювання, керування, передачі тощо	Вібростійкі	Пилозахищені
Засоби перетворення, опрацювання і збереження інформації	Гідравлічні			Водозахищені
Засоби використання інформації	Комбіновані			Захищені від агресивного середовища
Допоміжні засоби	Без використання джерела зовнішньої енергії			Вибухо- та іскробезпечні

Рис. 1. Класифікація виробів ДСП за ГОСТом 12997-76.

Для забезпечення єдності газоаналітичних вимірювань в Укрметртестстандарті було розроблено Державний первинний еталон одиниці молярної частки компонентів у газових середовищах. Еталон забезпечує створення та зберігання одиниці молярної частки 33 газових компонентів в діапазоні значень молярної частки від 1,0·10⁻⁷ до 99,9%. У складі еталону є 135 первинних еталонних газових сумішей [3].

Вибір приладів для вирішення конкретних завдань є досить складним і неоднозначним. Основним критерієм, на основі якого визначається тип приладу, може бути група технічних характеристик, що характеризує принципові технічні можливості системи, зокрема: метод вимірювання, відносні похибки вимірювання,

максимально допустима температура газів у точці взяття проби, наявність серійного (інтегрованого або виносного) блоку пробної підготовки газів, перелік

додаткового обладнання, що входить у базовий комплект, і наявність сертифіката про включення вимірювальної системи до державного реєстру засобів вимірювання [4].

Матеріали і методи досліджень.

Роботи проводили в умовах біотехнологічної лабораторії Черкаської ДСБ НААН та лабораторії ФОРП Оніщенко Р.О. Дослідження проводили шляхом узагальнення літературних даних за тематикою досліджень, виготовлення технічних креслень і робочої документації вимірювальних блоків та блоку керування, проведення монтажних, пуско-налагоджувальних робіт та розроблення програмного забезпечення системи контролю повітряного

середовища. Оцінку та аналіз показників мікроклімату проводили відповідно до Відомчих норм технологічного проектування ВНТП-АПК, розроблених згідно санітарно-гігієнічних вимог утримання різних видів сільськогосподарських тварин [5].

Результати досліджень.

Донедавна, вивчення параметрів мікроклімату здійснювали за загальноприйнятими в зоогієні методиками [6, 7]. Вимірювання контрольованих показників мікроклімату проводили на рівні знаходження тварин. По горизонталі параметри мікроклімату визначали в трьох точках по діагоналі: на початку, на середині і наприкінці приміщення три рази на добу. Температуру повітря

визначали ртутним термометром, відносну вологість повітря - психрометром Асмана, атмосферний тиск - барометром-анероїдом М-67, освітленість - люксометром Ю-116. Газове забруднення повітря приміщень закритого типу визначали за допомогою відбору проб хімічними методами чи застосовуючи спеціальні прилади, наприклад, універсальний газоаналізатор УГ-2 тощо. Для одержання вичерпної інформації щодо варіювання показників мікроклімату впродовж тривалого періоду, окрім вищезазначених приладів, застосовували метеорологічні добові або тижневі термографи, гігрографи та барографи (Рис. 1).

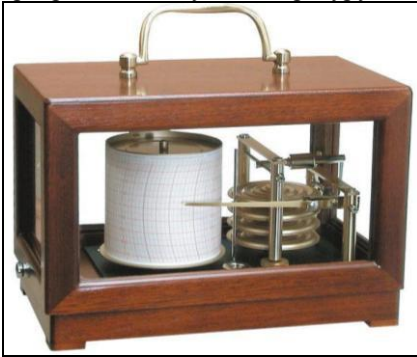


Рис.1. Історична фото-довідка щодо деяких вимірювальних приладів для моніторингу мікроклімату.

Наразі вищезазначені прилади є технічно застарілими, дещо складними в процесі застосування для проведення вимірювань і лише окремі з них придатні для здійснення моніторингу. Крім цього, деякі з них, наприклад, барометри-анероїди, термографи, барографи і гігрографи є наразі ще й відносно дорогими приладами (від 10 000 до 20 000 грн./шт.).

Необхідно наголосити про те, що з настанням ери електронних приладів вони часто приходять на заміну вищезгаданих механічних та електромеханічних, у зв'язку з деякими технічними перевагами [8]. У 2018 році до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки [9] було внесено 3023 прилади, з яких 85 (2,81%) становили газоаналізатори і лише 3 (0,1%) - вимірювачі параметрів мікроклімату. Газоаналізатори загалом були представлені виробниками восьми країн, зокрема: Німеччини (24,7%), Російської Федерації (22,4), України (20,0), США (14,1), Франції (9,4), Великобританії (5,9), Республіки Білорусь (2,4) і Польщі (1,2%).

Насамперед детальніше зупинимося на вимірювачах параметрів мікроклімату. Перший - це «Вимірювач параметрів мікроклімату Екотензор-МК» [10] (виробник - ТОВ «Науково-виробнича фірма «Тензор», Україна), який внесено до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) у 2015 році. Прилад призначений для вимірювання енергетичної освітленості в діапазоні довжин хвиль від 0,2 мкм до 25 мкм, а також для вимірювання деяких метеорологічних параметрів: температури, відносної вологості, швидкості повітряного потоку та атмосферного тиску повітря (Рис. 2).



Рис. 2. Загальний вигляд «Вимірювача параметрів мікроклімату Екотензор-МК-Метео».

Другий – це універсальний вимірювач параметрів мікроклімату «Метеоскоп-М» [11], призначений для проведення комплексного екологічного моніторингу середовища в житлових і виробничих приміщеннях та на відкритих територіях (Рис. 3).



Рис. 3. Загальний вигляд вимірювача параметрів мікроклімату «Метеоскоп-М».

Виробник засобу вимірювання - ТОВ «НТМ - Захист», Російська Федерація. Прилад призначений для

використання службами санітарного контролю та охорони праці для контролю параметрів мікроклімату, атестації робочих місць на промислових підприємствах, в офісах і громадських установах.

Третій – це прилад, що включає в себе цифровий перетворювач Екотерма-1-DIN та індикаторний блок Екофізика-D [12]. Виробник засобу - ТОВ «ПКФ Цифрові прилади», Російська Федерація (який внесено до Державного реєстру в 2011 році). Функціональні можливості приладу: вимірювання температури, відносної вологості повітря, розрахунок індексу теплового навантаження середовища (ТНС-індексу) та індикація деяких метеорологічних параметрів: атмосферного тиску, вмісту вологи, парціального тиску водяної пари, масового вмісту вологи, температури вологого термометра (Рис. 4).



Рис. 4. Загальний вигляд вимірювача параметрів мікроклімату Екотерм-1-DIN та індикаторного блоку Екофізика-D.

Для систематизації інформації щодо вищезазначених електронних приладів для експрес-вимірювання деяких показників мікроклімату надається їх порівняльна характеристика (табл. 1).

Таблиця 1 - Характеристики приладів для експрес-вимірювання мікроклімату

Характеристика	Екотензор-МК, НВФ «Тензор»	Метеоскоп-М, «НТМ-Захист»	Екотерм-1, «ПКФ Цифрові прилади»
Тип датчиків	Термоелектричний, напівпровідниковий	Термоелектричний, напівпровідниковий	Термоелектричний, напівпровідниковий
Метод роботи	Періодичний	Періодичний	Періодичний
Тип відбирання проби	Дифузний (конвекційний)	Дифузний (конвекційний)	Дифузний (конвекційний)
Габаритні розміри, см	-	20 x 11 x 10	19x8,5x3,5; 50x9,5
Маса (не більше), кг	-	0,65	0,75
Час роботи від акумулятора, не	-	8 годин	6 годин

менше			
Міжповірочний термін, міс	12	24	12
Визначувані компоненти	- Енергетична освітленість, - Температура; - Відносна вологість (φ); - Швидкість повітря; - Атмосферний тиск (P); - ТНС-індекс.	- Температура; - Відносна вологість (φ); - Швидкість повітряного потоку; - Атмосферний тиск (P); - ТНС-індекс.	- Температура (Т,Твл,Тих) - Відносна вологість (φ) (абсолютна, точка роси, парціальний тиск), - Атмосферний тиск (P), - ТНС-індекс.
Поріг чутливості	-30 °С; 5%; 0,1м/с	-40 °С; 3%; 0,1м/с	-50 °С; 10%;
Абсолютна похибка	±0,2°С; ±5,0%; ±1,9 мм рт.ст.	±0,2°С; ±3,0%; ±1,0 мм рт.ст.	±0,2°С; ±2%;
Ціна, грн.	-	40 920 - 31 550	13 560

Дані таблиці 1 свідчать, що ці прилади мають: періодичний метод роботи, дифузний тип відбирання проби, час роботи від акумулятора 6-8 год., ціну від 13 560 до 40 920 гривень. Проте, вони непридатні для визначення вмісту шкідливих газів у повітрі.

Необхідно наголосити про те, що останнім часом на ринок ЗВТ для потреб моніторингу мікроклімату надійшло декілька спеціалізованих електронних приладів. Зокрема, у 2012 році надійшов портативний газоаналізатор «Еколаб» [13]. Він призначений для автоматичного вимірювання речовин в атмосферному повітрі, в повітрі робочої зони, в промислових викидах, а також у технологічних процесах з метою охорони навколишнього середовища (здійснює моніторинг температури, відносної вологості, атмосферного тиску повітря та вмісту дев'яти шкідливих газів). Виробник

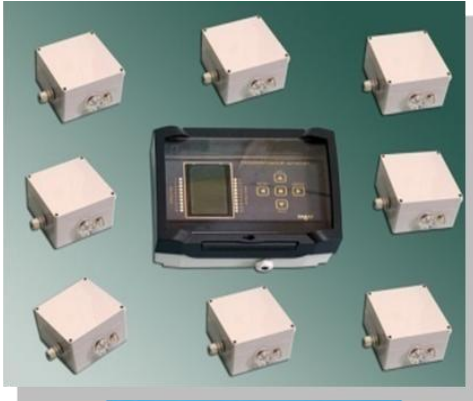
газоаналізатора - ТОВ «Еколаб», Російська Федерація (Рис.5).



Рис. 5. Загальний вигляд портативного газоаналізатора «Еколаб» для моніторингу.

Крім того, в ПАТ «Укрналіт», Україна [14] розроблено та введено в експлуатацію в 2009 році стаціонарні прилади серії 604 і переносні серії СМ-2-Х для контролю мікроклімату тваринницьких ферм. Вони призначені для вимірювання концентрації аміаку,

сірководню та оксиду вуглецю у виробничих приміщеннях ферм, а також для сигналізації за перевищення ГДК вимірюваних компонентів і включення пристроїв для управління мікрокліматом (Рис. 6).



а)



б)

Рис. 6. Загальний вигляд стаціонарних приладів серії 604 (Див. а) і переносних серії

СМ-2-Х (Див. б) для контролю мікроклімату тваринницьких ферм.

Стаціонарна система контролю мікроклімату серії 604 складається з блоку обробки інформації (БОІ) і блоків вимірювання (БВ) NH_3 , CO_2 , H_2S , CO , температури, відносної вологості та швидкості руху повітря. До одного БОІ можна підключати від 1 до 32 блоків вимірювання. БОІ встановлюється в диспетчерській, а БВ - в точках контролю повітряного середовища в приміщеннях ферми. Для зв'язку БВ з БОІ використовують кабель довжиною до 1000 метрів. Діапазон вимірювань: NH_3 - 0-60 мг/м³, H_2S - 0-30 мг/м³, CO - 0-50 мг/м³, CO_2 - 0-0,5%.

Переносні прилади серії СМ-2-Х призначені лише для моніторингу того чи іншого шкідливого газу (NH_3 , CO_2 , H_2S , CO) повітряного середовища.

У зв'язку з тим, що наразі на ринку України відсутні портативні, порівняно недорогі, прилади вітчизняного виробництва для комплексного вимірювання параметрів повітряного середовища, науковцями Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН розроблено сучасну контрольовану вимірювальну систему - аналізатор повітряного середовища електронний (АПСЕ), основною частиною якої виступає мікроконтролер [15]. Вимірювальна система має вісім модифікацій та розрахована на одночасний моніторинг ряду показників: освітленості, температури, відносної вологості, атмосферного тиску, запиленості, шумового навантаження та забруднюючих газів CO_2 , NH_3 , H_2S , CH_4 (Рис. 7).

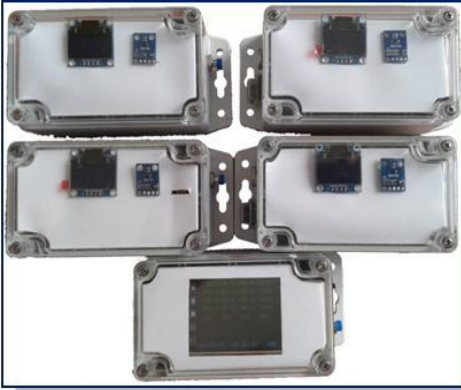


Рис. 7. Зовнішній вигляд АПСЕ для моніторингу мікроклімату тваринницьких ферм.

Всередині вимірювальних блоків аналізатора знаходиться блок живлення з перетворювачем напруги, електронна і газоповітряна системи. Умови експлуатації: діапазон робочих температур від -10 до $+40^{\circ}\text{C}$, відносна вологість від 20 до 95%, без конденсації.

Основні вимоги, що пред'являлися до автоматизованої системи при її розробці:

- висока точність і мала похибка вимірювань;

- можливість безперервної автономної роботи впродовж 3-7 діб;
- компактність і портативність;
- простота в обслуговуванні;
- невисока вартість у порівнянні із зарубіжними прототипами.

Результати вимірювань зберігаються в незалежній пам'яті вимірювальних блоків і блоку управління, можуть бути передані дистанційно. Середньодобові показники мікроклімату за трьома точками приміщення і четвертою зовнішньою довкілля, обробляються і аналізуються згідно розроблених методичних рекомендацій [16]. Розроблено програмне забезпечення для розміщення інформації з моніторингу показників мікроклімату на вебсайт Інтернетресурсу з подальшим накопиченням інформації і можливістю її статистичної обробки та графічного аналізу. Для систематизації інформації щодо електронних приладів для моніторингу мікроклімату в табл. 2 наводиться їх порівняльна характеристика

Таблиця 2 - Характеристики деяких електронних приладів для моніторингу параметрів мікроклімату

Характеристика	Стационарні серії 604, ПАТ «Укрналіт»	Переносні серії СМ-2-Х, ПАТ «Укрналіт»	Переносний Еколаб, ТОВ «Екобіохім»	Переносний АПСЕ, ЧДСБ НААН
Метод покладений в основу роботи датчиків	Електрохімічний	Електрохімічний	Електрохімічний, термо-каталітичний, напівпровідниковий та ін.	Електрохімічний, інфрачервоний, напівпровідниковий
Тип відбирання проби	Дифузний (конвекційний)	Дифузний (конвекційний) або примусовий	Дифузний (конвекційний)	Примусовий (мікрорентгеновального)

Габаритні розміри, см	-	14 x 16 x 7	21 x 17 x 8,5	4,5 x 19 x 8
Маса (не більше), кг	3,5 + n 0,3 = 10,0	1,0	2,0	n 0,3 = 2,5
Метод роботи	Автоматичний	Автоматичний	Автоматичний	Автоматичний
Час безперервної роботи від акумулятора, не менше	220В, 50Гц	15 - 40 годин	8 годин	72 години
Міжповітряний термін, міс	12	12	12	12
Визначувані компоненти	Температура, відносна вологість (φ), швидкість руху повітря, CO, CH ₄ , NH ₃ , CO ₂ , H ₂ S тощо	CO або NH ₃ або H ₂ S тощо	Температура, відносна вологість (φ), атмосферний тиск (P), CO ₂ , CH ₄ , NH ₃ , H ₂ S тощо	Температура, відносна вологість (φ); атмосферний тиск (P); освітленість, CO ₂ , NH ₃ , H ₂ S, CH ₄ тощо
Поріг чутливості	1,0 мг/м ³	1-10 мкг/м ³	2 - 25000 мкг/м ³	100 мкг/м ³
Відносна похибка, %	± 25%	± 20 - 25%	± 20%	± 10%
Абсолютна похибка	± 0,38-5,0	± 0,20 – 0,75	-	-
Ціна, грн.	-	13 000	130 680	80 000

Дані таблиці свідчать про те, що основним прототипом вимірювальної системи АПСЕ за технічними характеристиками є портативний моноблочний газоаналізатор «Еколаб» виробництва ТОВ «Екобіохім» Російської Федерації, який має габаритні розміри 21 x 17 x 8,5 сантиметрів. Однак, останній конструктивно здатний здійснювати моніторинг мікроклімату лише в одній точці тваринницького приміщення, проти синхронного вимірювання в трьох точках будівлі плюс одній точці доквілля автоматизованою системою АПСЕ. Крім цього, він має значно вищу ціну (130 680 грн.) одного газоаналізатора. Оскільки для моніторингу мікроклімату, згідно методики [16], необхідно мати

щонайменше чотири газоаналізатори «Еколаб», то загальна сума їх вартості становитиме 522 720 грн., що більше від АПСЕ майже в 6,5 рази. Підсумовуючи вищенаведене потрібно зазначити, що вимірювальна система АПСЕ поза значно меншої вартості характеризується цілим рядом технічних переваг, зокрема такими як: вологозахисений корпус вимірювальних блоків, примусовий тип відбирання проби, більша тривалість часу безперервної роботи від акумулятора, радіомодуль для безпроводного зв'язку, результати вимірювань можуть бути передані дистанційно на вебсайт Інтернетресурсу, з подальшим накопиченням інформації і можливістю

її статистичної обробки та графічного аналізу.

Для здійснення експрес-вимірювань чи моніторингу параметрів мікроклімату приміщень, вимірювальна система АПСЕ-7 може замінити не менше 17 одиниць відомих метеорологічних і газоаналітичних приладів (термометр, психрометр, барометр, люксметр, добові чи тижневі термограф, гігрограф, барограф, шумомір, пиломір та газоаналізатор) на загальну суму близько 408 000 грн., що більше майже в 5,1 рази [15].

АПСЕ дає можливість оперативно здійснювати оцінку санітарно-гігієнічних умов утримання тварин для прийняття відповідних управлінських рішень щодо ефективності роботи систем обігріву/охолодження і вентиляції приміщень впродовж добового періоду та за сезонами року. Вимірювальна система АПСЕ-1 випробувана у виробничих умовах тваринницьких приміщень Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН». Її технічні характеристики та принцип роботи демонстрували на Міжнародній виставці «Агро-2018» і презентували на Міжнародному науковому симпозіумі в Державному аграрному університеті Молдови.

Наостанок потрібно підкреслити, що сучасний український ринок інших електронних газоаналізаторів призначених для контролю концентрації газів у повітрі представлений переважно приладами для роботи в робочій зоні, зокрема на промислових підприємствах під час технологічних процесів. Звідси, переважна більшість датчиків цих газоаналізаторів мають недостатній поріг чутливості і точність вимірювання з метою можливості їх застосування для

оцінки малих концентрацій шкідливих газів у повітрі тваринницьких приміщень. Тому при проведенні аналітичних досліджень технічних характеристик датчиків наша увага насамперед зверталась на ті з них, які призначені для визначення концентрації газів у побутових і виробничих умовах тваринницьких приміщень, тобто для контролю забруднення повітря в житловій і робочій зонах.

Нажаль, приладів з таким типом датчиків небагато, а решта мають наступні недоліки, зокрема: газоаналізатори українських підприємств – ТОВ «Екотест» (м. Харків), ВАТ «Аналітприлад» (м. Київ), НПП «Оріон» (м. Харків), «Антекс», м. Северодонецьк призначені переважно для роботи на промислових підприємствах, оскільки просто не забезпечують належного рівня чутливості й точності вимірювань. Наприклад, газоаналізатор ОКСИ дозволяє визначати концентрацію оксиду азоту в межах долей міліграму на 1 м³ повітря за гранично допустимої концентрації (ГДК) NO = 40мкг/м³ для житлових приміщень [17]. Для систематизації наведеної інформації далі наводиться порівняльна таблиця деяких газоаналітичних приладів із їх основними характеристиками (табл. 3).

Прилади інших фірм переважно мають аналогічні недоліки. Так, наприклад, газоаналізатори фірми «Оптек» мають нижчий поріг чутливості (1 мкг/м³, чого достатньо для визначення основних шкідливих газів у межах ГДК), однак похибка їх вимірювань становить 25% [18], що є неприйнятним для сучасних ЗВТ. Ці прилади є переважно однокомпонентними, а

багатокомпонентні мають більш високий поріг чутливості (приблизно 10 мг/м³). Крім того, використання в таких приладах хемілюмінесцентного методу аналізу як правило ускладнює

вимірювання, оскільки встановлюються вимоги до порогових значень багатьох компонентів.

Таблиця 3 - Характеристики інших електронних приладів для газового аналізу

Характеристика	КЕДР-1А («Антекс»)	Газоаналізатори серії Р-310 і С-310 («Оптек»)	4000 Series Portable Gas Analyzer («Interscan Corporation»)	Multigas Purity Analyzer («MKS Instruments»)
Метод покладений в основу роботи	Оптико-абсорбційний	Хемілюмінесцентний	Вольтамперометрія	Абсорбційна спектроскопія
Габаритні розміри, см	18 x 36 x 42	13 x 48 x 54	10 x 18 x 23	32 x 44 x 65
Маса, кг	12,0	22,0	2,0	50,0
Визначувані компоненти	CH ₄ , CO ₂ , CO, C ₂ H ₂ , SO ₂ , NO	NO _x , SO ₂ , H ₂ S, NH ₃	CO, H ₂ S, NO _x , SO ₂ , формальдегід	CO, CH ₄ , NH ₃ , N ₂ O
Поріг чутливості	60 мг/м ³	1 мкг/м ³	1 мкг/м ³	6 мкг/м ³
Роздільна здатність	-	1 мг/м ³	0,1 ppm	0,2-1,0 ppm
Відносна похибка, %	4-10	25	2	-
Точність	10-16	4	1	-
Ціна, грн.	30 000	25 000-30 000	15 000-20 000	30 000-40 000

Прилади провідних закордонних фірм характеризуються значно вищою чутливістю і точністю (Enmet Corporation, Fuji Electric Systems, Yokogawa). Однак більшість із них дозволяють визначити концентрацію лише одного компонента (наприклад, Enviro Sense виробництва фірми Picarro дозволяє вимірювати малі концентрації формальдегіду, а портативні газоаналізатори фірми Interscan

Corporation – низькі концентрації CO, оксидів азоту, формальдегіду та багатьох інших газів, однак при цьому використовуються окремі портативні прилади [19-26].

Газоаналізатори, які можуть визначити малі концентрації кількох компонентів, є надзвичайно дорогими і часто доволі масивними (до 50 кг). Наприклад, газоаналізатор Multigas Purity 17 Analyzer виробництва MKS Instruments [27] дозволяє визначити

концентрацію CO на рівні 6 ppm (англ. parts per million, тобто мільйонна частка; 1 ppm = 0,000001) або 5,15 мг/м³.

Отже, більшість сучасних газоаналітичних приладів є або недостатньо чутливими для виявлення малих концентрацій газів у повітрі, або недостатньо точними, водночас існуючі високочутливі та високоточні системи мають високу вартість і є досить масивними.

Висновки. 1. Аналіз існуючих засобів вимірювальної техніки для моніторингу мікроклімату тваринницьких приміщень та накопичення і обробки інформації свідчить про те, що вони не відповідають сучасним вимогам моніторингу.

2. Наявні на ринку портативні автоматизовані системи мікрокліматичного моніторингу є занадто дорогими.

3. Впровадження зарубіжних систем вимагає значних разових грошових витрат при закупівлі та подальших щорічних експлуатаційних, що є неприйнятним за сучасних складних економічних умов товаровиробників України.

4. Назріла необхідність у створенні портативної, простої в обслуговуванні, з невисокою вартістю у порівнянні із прототипами, автоматизованої системи моніторингу мікроклімату приміщень для впровадження конкурентоздатних енергозберігаючих технологій виробництва тваринницької продукції.

5. Технічні характеристики сучасних електронних ЗВТ дозволяють здійснювати моніторинг окрім метеорологічних показників мікроклімату тваринницьких приміщень ще й показники освітленості, запиленості, шумового навантаження та забруднення повітря шкідливими газами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скрипник М.М., Коваль В.О. Довідник по контрольно-вимірювальних приладах у сільському господарстві - К.: Урожай, 1989.- 112 с.
2. Примаков А.В., Щербань А.Н., Сорока А.С. Автоматизированные системы защиты воздушного бассейна от загрязнений.- Киев: Техника, 1988.-166 с.
3. Проект технического задания на создание государственной системы мониторинга окружающей природной среды / ЗАО «Софтлайн». - 2007.
4. Voivodship Inspectorate for Environmental protection in Crakow / Chief inspectorate for Environmental protection. - 2002.
5. Бащенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. Кролівництво: монографія - Черкаси: Черкаський інститут АПВ. 2011. 306 с.
6. Волков Г.К., Репин В.М., Большаков В.И. и др. Зоогиенические нормативы для животноводческих объектов: справочник - Москва: Агропромиздат. 1986. - 303 с.
7. Сагло О.Ф., Фоломеев В.З. Дослідження мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней/Сучасні методики дослідження у свинарстві - Полтава 2005.- С.200-204.

8. Небилиця М.С., Ващенко О.В., Зубенко О.В. Застосування нового способу моніторингу мікроклімату приміщень у кролівництві. Ефективне кролівництво і звірівництво. Вип. №1. 2016. С. 26-33.

9. Укрметрестандарт – Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrcsm.kiev.ua/images/files/reestr/derzhreestr_ZVT.xls

10. Вимірювач параметрів мікроклімату Екотензор-МК - Режим доступу до ресурсу: <http://www.dpbsm.cv.ua/arhiv/2015/ecotenzor.htm>

11. Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М - Режим доступа к ресурсу : <https://naftochim.com.ua/p3881700-izmeritel-parametrov-mikroklimate.html>

12. Измеритель микроклимата «ЭкоТерма-1» - Режим доступа к ресурсу: <https://doc.player.ru/29641554-Izmeritel-mikroklimate-ekoterma-1.html>

13. Портативный газоанализатор «Эколаб» - Режим доступа к ресурсу: <http://ekolab.su/>

14. Прилади для контролю мікроклімату тваринницьких ферм ПАТ «Украналіт» - Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukranalyt.com.ua/>

15. Небылиця Н.С., Бойко О.В., Гончар А.Ф., Онищенко Р.О. Инновационная система мониторинга микроклимата животноводческих помещений. Животноводство и сельскохозяйственная биотехнология. 52(2). Кишинев, 2018. С.111-115.

16. Волощук В.М., Небилиця М.С., Ващенко О.В., Мазанько М.О. Інноваційний спосіб моніторингу показників мікроклімату тваринницьких приміщень - Методичні рекомендації .- Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН.- 2016.- 12 с.

17. Jascosc powietrza w alomeracji katowickiej w latach. 1994-2001. - Katowice. Kwiecien. - 2002.

18. Pyta H., Czop P. Ozone concentrations forecasting with use of fuzzy models. Air protection in theory & Applications. 4V. 2000.- p 161-174.

19. Доклад о состоянии окружающей среды в Москве в 2003г. / Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы.- 2004.–84с.

20. ООО «Сенс-Оптик». Электрохимический датчик – общая информация. [Электронный ресурс]: http://www.ecmoptec.ru/index.php?device&cat_device_id=182.

21. ЗАО «ОПТЭК». Хемилюминесценция. [Электронный ресурс]: <http://www.optec.ru/hem.html>.

22. ООО «Сенс-Оптик». Хемилюминесцентные датчики NO₂, SO₂, O₃. [Электронный ресурс]: http://www.ecmoptec.ru/index.php?device&catdevice_id=160&PHPSESSID=eea83987a87482d5dba8ecb4ca9d43d9.

23. Стационарный газоанализатор Кедр-1А – Режим доступа к ресурсу: <http://www.gazoanalizators.ru/Kedr-1A.html>

24. Офіційна web-сторінка ЗАТ «Оптек» [електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.optec.ru>.

25. Офіційна web-сторінка Interscan Corporation [електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <http://www.gasdetection.com>.

26. Офіційна web-сторінка корпорації MKS Instruments [електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mksinst.com>.

27. Википедия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. [Электронный ресурс] http://ru.wikipedia.org/wiki/Атомноэмиссионная_спектроскопия.

REFERENCES

1. Skrypnyk M.M., Koval V.O. Dovidnyk po kontrolno-vymiriuvalnykh prykladakh u silskomu hospodarstvi - K.: Urozhai, 1989.- 112 s.

2. Prymak A.V., Shcherban A.N., Soroka A.S. Avtomatyzirovannyye systemy zashchyty vozdushnoho basseina ot zahriazneniy.– Kyev: Tekhnika, 1988.–166 s.

3. Proekt tekhnicheskoho zadaniya na sozdanye hosudarstvennoy systemy monytorynha okruzhaiushchey pryrodnoy sredy / ZAO «Softlain». - 2007.

4. Voivodship Inspectorate for Environmental protection in Crakow / Chief inspectorate for Environmental protection. - 2002.

5. Bashchenko M.I., Honchar O.F., Shevchenko Ye.A. Krolivnytstvo: monohrafiia. Cherkasy: Cherkaskyi instytut APV. 2011. 306 s.

6. Volkov H.K., Repyn V.M., Bolshakov V.Y. y dr. Zoohyhyenycheskye normatyvy dlia zhyvotnovodcheskykh ob'ektov: spravochnyk - Moskva: Ahropromyzzdat. - 1986. - 303 s.

7. Sahlo O.F., Folomeev V.Z. Doslidzhennia mikroklimatu v prymishchenniakh dlia utrymannia svynei / Suchasni metodyky doslidzhennia u svynarstvi - Poltava 2005. - S. 200-204.

8. Nebylytsia M.S., Vashchenko O.V., Zubenko O.V. Zastosuvannia novoho sposobu monytorynhu mikroklimatu prymishchen u krolivnytstvi. Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo. Vyp. №1. 2016. S. 26-33.

9. Ukrmetrteststandart – Rezhym dostupu do resursu: http://www.ukrcsm.kiev.ua/images/files/reestr/derzhreestr_ZVT.xls.

10. Vymiriuvach parametriv mikroklimatu Ekotenzor-MK - Rezhym dostupu do resursu: <http://www.dpbsm.cv.ua/arhiv/2015/ecotenzor.htm>.

11. Yzmerytel parametrov mykroklymata Meteoskop-M - Rezhym dostupa k resursu : <https://naftochim.com.ua/p3881700-izmeritel-parametrov-mikroklimata.html>

12. Yzmerytel mykroklymata «ЭкоТерма-1» - Rezhym dostupa k resursu: [https://doc player.ru/29641554-Izmeritel-mikroklimata-ekoterma-1.html](https://doc.player.ru/29641554-Izmeritel-mikroklimata-ekoterma-1.html).

13. Portatyvnyi hazoanalyzator «Эколаб» - Rezhym dostupa k resursu: <http://ekolab.su/>

14. Prylady dlia kontroliu mikroklimatu tvarynnytskykh ferm PAT «Ukranalit» - Rezhym dostupu do resursu: <http://www.ukranalyt.com.ua/>.

15. Nebylitsa N.S., Boyko O.V., Gonchar A.F., Onischenko R.O. Innovatsionnaya sistema monitoringa mikroklimata zhyvotnovodcheskikh pomeshcheniy. Zhyvotnovodstvo i selskohozyaystvennaya biotehnologiya. 52(2). Kishinev, 2018. S.111-115.

16. Voloshchuk V.M., Nebylytsia M.S., Vashchenko O.V., Mazanko M.O. Innovatsiyni sposib monitorynhu pokaznykiv mikroklimatu tvarynnytskykh prymishchen - Metodychni rekomendatsii .- Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN.- 2016.- 12 s.
17. Jacosc powietrza w alomeracji katowickiej w latach. 1994-2001. - Katowice. Kwiecien. - 2002.
18. Pyta H., Czop P. Ozone concentrations forecasting with use of fuzzy models. Air protection in theory & Applications. 4V. 2000.- p 161-174.
19. Doklad o sostoianyy okruzhaiushchei srede v Moskve v 2003h. / Departament pryrodopolzovanyia y okhrany okruzhaiushchei srede h. Moskv.- 2004.-84 s.
20. ООО «Sens-Optyk». Elektrohymycheskyi datchyk – obshchaia ynformatsiia. [Elektronnyi resurs]: http://www.ecmoptec.ru/index.php?device&cat_device_id=182.
21. ZAO «ОПТЭК». Khemyliumynestsentsiia. [Elektronnyi resurs]: <http://www.optec.ru/hem.html>.
22. ООО «Sens-Optyk». Khemyliumynestsentnye datchyky NO₂, SO₂, O₃. [Elektronnyi resurs]: http://www.ecmoptec.ru/index.php?device&catdevice_id=160&PHPSESSID=eea83987a87482d5dba8ecb4ca9d43d9.
23. Statsyonarnyi hazoanalizator Kedr-1A – Rezhym dostupa k resursu: <http://www.gazoanalizators.ru/Kedr-1A.html>
24. Ofitsiina web-storinka ZAT «Optek» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu do resursu: <http://www.optec.ru>.
25. Ofitsiina web-storinka Interscan Corporation [Elektronnyi resurs].– Rezhym dostupu do resursu: <http://www.gasdetection.com>.
26. Ofitsiina web-storinka korporatsii MKS Instruments [elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu do resursu: <http://www.mksinst.com>.
27. Vykypediia. Atomno-emyssyonnaia spektroskopiia. [Elektronnyi resurs] http://ru.wikipedia.org/wiki/Atomnoemyssyonnaia_spektroskopiia.

UDC 636.92:63.005.56

SUBMIT THE USE OF A DISTRIBUTED AIRCRAFT CONTROL SYSTEM FOR ANIMAL HOUSES

M. Nebilitsa, O. Boyko

The use of an automated monitoring system based on the use of new microprocessors and sensors and the importance of monitoring the microclimate indicators of closed-type livestock buildings have been substantiated. This applies, in particular, to a new technology for keeping animals, which provides for an increase in the density of livestock distribution. A review of the literature suggests that in agriculture in Ukraine it is necessary to bring to the market modern innovative systems of construction and technological support with the involvement of modern microprocessor control and measuring systems and devices.

Analysis of the existing devices for collecting, accumulating and processing information about the microclimate of premises indicates that they do not meet modern

monitoring requirements. Nowadays automated microclimatic monitoring systems on the market are too expensive. The introduction of foreign systems requires significant one-time cash costs for their purchase. In addition, they will require further annual operating costs. This is unacceptable in the current difficult economic conditions of domestic producers.

Thus, in the Ukrainian market there are no specialized portable measuring systems of domestic production for integrated monitoring of the parameters of the air environment of livestock buildings. In this regard, the scientists of the Cherkassy ESB NAAS developed a modern measuring and measuring system Electronic air analyzer (EAA). The main part of which is the microcontroller. It is designed for the simultaneous measurement of a number of indicators: light, temperature, relative humidity, atmospheric pressure, dust, noise load and pollutant gases CO₂, NH₃, H₂S, CH₄. The measurement results of the EAA are stored in the non-volatile memory of the measuring units and the control unit and can be transferred remotely. The average daily microclimate indicators for the three points of the room and the fourth environment are processed and analyzed according to the developed guidelines. Software has been developed for placing information on monitoring microclimate indicators on an Internet resource website with the accumulation of information and the possibility of its statistical processing and graphical analysis.

To monitor the above-mentioned microclimate parameters, the measuring system of EAA-7 can replace at least 17 units of known meteorological and gas analytical devices for a total amount of approximately 408,000 UAH, which is almost 5.1 times more than EAA. In addition, according to its technical characteristics, EAA can replace four modern portable electronic gas analyzers "Ekolab" in the amount of 522,720 UAH., which is more than 6.5 times. It provides an opportunity to quickly assess the sanitary and hygienic conditions of animals for making appropriate management decisions on the efficiency of the heating/cooling systems and the ventilation of the premises during the daily period of the seasons.

Keywords: measuring instruments, monitoring, livestock buildings, parameters, microclimate.

УДК 636.92:63.005.56

**ОБОСНОВАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Небылица Н.С., кандидат с.-х. наук, Бойко О.В., кандидат с.-х. наук

Обосновано использование автоматизированной системы мониторинга на основе применения новых микропроцессоров и датчиков и важность контроля показателей микроклимата животноводческих помещений закрытого типа. Это касается, в

частности, новой технологии содержания животных, которая предусматривает увеличение плотности размещения поголовья.

Обзор литературных данных свидетельствует о том, что в сельском хозяйстве Украины необходимо вывести на рынок современные инновационные системы строительства и технологического обеспечения с привлечением современных микропроцессорных контрольно-измерительных систем и приборов. Анализ существующих приборов для сбора, накопления и обработки информации о микроклимате помещений свидетельствует о том, что они не отвечают современным требованиям мониторинга. Ныне существующие на рынке автоматизированные системы микроклиматического мониторинга являются слишком дорогими. Внедрение зарубежных систем требует значительных разовых денежных затрат при их закупке. Кроме того, они будут требовать дальнейших ежегодных эксплуатационных затрат. Это является неприемлемым в современных сложных экономических условиях отечественных товаропроизводителей.

Таким образом, на рынке Украины отсутствуют специализированные портативные измерительные системы отечественного производства для комплексного мониторинга параметров воздушной среды животноводческих помещений. В связи с этим, учеными Черкасской ОСБ НААН разработано современную контрольно-измерительную систему (АВСЭ). Основной частью которой выступает микроконтроллер. Она рассчитана на одновременное измерение ряда показателей: освещенности, температуры, относительной влажности, атмосферного давления, запыленности, шумовой нагрузки и загрязняющих газов CO₂, NH₃, H₂S, CH₄.

Результаты измерений АВСЭ сохраняются в энергонезависимой памяти измерительных блоков и блока управления и могут быть переданы дистанционно. Среднесуточные показатели микроклимата по трем точкам помещения и четвертой окружающей среды, обрабатываются и анализируются согласно разработанных методических рекомендаций. Разработано программное обеспечение для размещения информации по мониторингу показателей микроклимата на вебсайт Интернетресурса с накоплением информации и возможностью ее статистической обработки и графического анализа.

Для мониторинга вышеупомянутых параметров микроклимата, измерительная система АВСЭ-7 может заменить не менее 17 единиц известных метеорологических и газоаналитических приборов на общую сумму примерно 408 000 грн., что больше против АВСЭ почти в 5,1 раза. Кроме того, АВСЭ по своим техническим характеристикам может заменить четыре современные портативные электронные газоанализаторы «Еколаб» на сумму 522 720 грн., что больше в более 6,5 раза. Она дает возможность оперативно производить оценку санитарно-гигиенических условий содержания животных для принятия соответствующих управленческих решений по эффективности работы систем обогрева/охлаждения и вентиляции помещений в течение суточного периода по сезонам года.

Ключевые слова: средства измерительной техники, мониторинг, животноводческие помещения, параметры, микроклимат.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТІВ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОБНИЦТВА КРОЛЯТИНИ

Михно В.В., к. с.-г. н.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

У статті наведені матеріали щодо розроблення повнораціонних рецептів комбікорму в умовах інтенсивного виробництва кролятини, побудованих на використанні програми Microsoft Excel. В основу нормування годівлі кролів взяті норми, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004 р.). У рецептах не використовуються корми тваринного походження. Рецепти комбікорму розроблені для молодняка у віці 18-42 та 42-70 днів, дорослого маточного стада за умови інтенсивному відтворенні (більше 50 кроленят на самку), напівінтенсивного (менше 40 кроленят на самку), а також єдиного корму для всіх статевовікових груп кролів. Нормування проводилось за вмістом обмінної енергії кролів, сирого протеїну, сирого жиру, сирі клітковини, лізину, метіоніну+цистину, треоніну, триптофану, кальцію, фосфору, натрію, калію, магнію та сірки. Збагачення комбікорму вітамінами та мікроелементами відбувалось за рахунок застосування преміксу.

Установлено, що найбільш «концентрованою» поживністю характеризувався корм для годівлі маточного стада при інтенсивному відтворенні, яка досягалась за рахунок підвищених обсягів уведення в рецепт соєвої та соняшникової макухи. При напівінтенсивному відтворенні (менше 40 кроленят на самку) аналогічний рецепт містив менше обмінної енергії – на 3,0%, сирого протеїну – на 3,4%, сирого жиру – на 6,0%, лізину – на 6,1% і треоніну – на 1,5%.

Поживність єдиного універсального корму для всіх статевовікових груп становила: обмінної енергії – 9,9 МДж, сирого протеїну – 162,9 г, сирого жиру – 38,8 г, сирі клітковини – 149,7 г, лізину – 7,8 г, метіоніну+цистину – 6,2 г, треоніну – 6,5 г, триптофану – 2,2 г, кальцію – 11,2 г, фосфору – 5,0 г, натрію – 2,1 г, калію – 7,5 г, магнію – 3,0 г і сірки – 2,2 г. Його поживна цінність нижча, ніж для годівлі маточного поголів'я при інтенсивному відтворенні: по обмінній енергії – на 4,8%, по сирому протеїну – на 2,1%, по сирому жиру – на 8,5%, лізину – на 10,3%, метіоніну+цистину – на 1,6%, треоніну – на 5,8%, триптофану – на 4,3%, кальцію – на 6,7%, фосфору – на 10,7% та сірки – на 47,6%.

Результати досліджень щодо розроблення рецептів повнораціонного гранульованого комбікорму за міжнародними нормами при інтенсивній технології виробництва крільчатини засвідчили про можливість застосування розрахункових таблиць Excel, що, в свою чергу, дає можливість вільного доступу фахівців до відповідних розрахунків без використання високовартісних спеціалізованих програм. Розробку рецептів можна проводити в Excel як на персональних комп'ютерах, так і на планшетах чи смартфонах, які працюють на андроїді. Такі рецепти комбікорму без уведення інгредієнтів тваринного походження можуть бути використані на кролефермах в умовах інтенсивного виробництва, що, в свою чергу,

сприятиме поліпшенню епізоотичної ситуації та підвищенню кулінарно-технологічних показників м'яса.

Ключові слова: кролі, комбікорм, рецепт, інгредієнт, суха речовина, енергія, протеїн, жир, клітковина, амінокислота.

Актуальність. Виробництво кролятини за інтенсивними технологіями передбачає використання збалансованого повнораціонного гранульованого комбікорму, що забезпечує високу енергію росту молодняку й позитивно впливає на формування м'ясної продуктивності і її якісні характеристики [1,2, 5, 10, 11]. Переваги такої годівлі полягають у кращій збалансованості раціонів за енергопротеїновим співвідношенням, амінокислотним, мінеральним та вітамінним складом, а також сприяє більш ефективному використанню всіх поживних речовин [8]. Ряд зарубіжних вчених рекомендують при цьому не використовувати деякі корми тваринного походження, а особливо - м'ясо-кісткове борошно, яке погіршує

кулінарно-технологічні якості кролятини [7].

У наш час актуальним питанням залишається інтенсифікація промислового кролівництва, яка додатково потребує розробки сучасних рецептів збалансованого комбікорму за міжнародними нормами з використанням спеціальних програм, не завжди доступних для пересічного фахівця.

Мета досліджень. Розробити рецепти повнораціонного комбікорму для годівлі кролів за міжнародними нормами на основі використання програми Excel.

Матеріал та методика досліджень. Для розробки рецептів комбікорму в програмі Excel було сформовано спеціальну таблицю (табл.1).

Таблиця 1. Фрагмент схеми побудови таблиці для розрахунку рецепту повнораціонного комбікорму (Microsoft Excel)

Інгредієнт	Ціна, грн./кг	Кількість сировини на обсяг змішувача, кг	% в кормі	Суха речовина, г	Обмінна енергія (кролі), МДж	Сира клітковина, г	Сирий протеїн, г
Ячмінь	5,20	x	x	875,0	11,10	57,0	103,5
Соева макуха	24,00	x	x	918,0	14,56	44,4	397,0
Соняшников а макуха	16,00	x	x	915,0	12,46	161	354,8
Адсорбент мікотоксинів	55,00	x		950,0			
Сінне борошно лощерни	3,30	x	x	906,0	8,53	264,0	135,0
Премікс	64,50	x	x	950,0			

120

Овес	5,60	x	x	868,0	9,93	104,0	120,0
Вівірки пшеничні	3,50	x	x	871,0	12,90	90,0	152,0
Крейда кормова	1,20	x	x	951,0			
Трикальцій фосфат		x	x	990,0			
Сіль кухонна	1,50	x	x	970,0			
Розрахунок рецепту:							
Ячмінь	0,62	120	12,0	105,0	1,30	6,8	12,4
Сосва макуха	1,20	50	5,0	45,9	0,70	2,2	19,9
Соняшников а макуха	2,00	125	12,5	114,4	1,60	20,1	44,4
Адсорбент мікотоксинів	0,11	2	0,2	1,9	0,00	0,0	0,0
Сінне борошно лоцерни	1,12	340	34,0	308,0	2,90	89,8	45,9
Премікс	2,58	40	4,0	38,0	0,00	0,0	0,0
Овес	1,12	200	20,0	173,6	2,00	20,8	24,0
Вівірки пшеничні	0,36	103	10,3	89,7	1,30	9,3	15,7
Крейдакорм ова	0,01	10	1,0	9,5	0,00	0,0	0,0
Трикальцій фосфат	0,01	5	0,5	5,0	0,00	0,0	0,0
Сіль кухонна	0,01	5	0,5	4,9	0,00	0,0	0,0
Всього	9,14	1000	100,0	895,8	9,80	149,0	162,2
Всього на 90% СР	x	x	x	900,0	9,90	149,7	162,9
Норми годівлі							
Комбікорм	x	x	x	900,0	9,50	150	160

За основу розрахунків приймалися норми годівлі, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва 2004 р. [1]. Розроблялись рецепти комбікорму для молодняка у віці 18-42, 42-70 днів, маточного поголів'я при інтенсивному відтворенні (більше 50 кроленят на самку), напівінтенсивному (менше 40 кроленят на самку) та єдиного корму для всіх статевовікових

груп. Нормування проводилось за вмістом обмінної енергії кролів, сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини, лізину, метіоніну+цистину, треоніну, триптофану, кальцію, фосфору, натрію, калію, магнію та сірки. У рецептах не використовувались корми тваринного походження. Збагачення комбікорму вітамінами та мікроелементами передбачалось за рахунок застосування преміксу. Також

уводили трикальційфосфат (Казахстан), кормову крейду, кухонну сіль і адсорбент мікотоксинів. У якості грубого корму використовували сінке борошно люцерни. Таким чином, застосовувались корми, які найбільш притаманні для нашої зони. У нижній частині сформованої таблиці (розрахунок рецепту) прописувались формули щодо розрахунку окремих поживних речовин уведених інгредієнтів. Для занесення показників поживності кормів застосовувався довідниковий матеріал [3, 4, 6, 8, 9, 11]. У таблиці також передбачений розрахунок вартості 1 кг комбікорму.

Вміст поживних речовин в 1 кг готового сухого корму наводиться і в перерахунку на 10% вологості.

Результати досліджень та їх обговорення. На основі застосування таблиць в Excel були розроблені рецепти повнораціонного комбікорму (табл. 2). Виявлено, що для балансування такого сухого корму за протеїном у випадку використання інгредієнтів лише рослинного походження необхідно вводити соєву та соняшникову макуху. Особливо це актуально в рецептах комбікорму для годівлі молодняку у віці 42-70 днів та маточного поголів'я при інтенсивному відтворенні (більше 50 кролят на самку). До складу рецептури обов'язково повинні входити ячмінь, овес та кукурудза, а також сінке люцернове борошно хорошої якості.

Поживність 1кг комбікорму для годівлі молодняку у віці 18-42 дні в перерахунку на 10% вологості становила: обмінної енергії – 9,9 МДж, сирого протеїну – 155,5 г, сирого жиру – 36,6 г, сирі клітковини – 150,3 г, лізину – 7,5 г, метіоніну+цистину – 6 г,

треоніну – 6,3 г, триптофану – 2,1 г, кальцію – 7,4 г, фосфору – 4,2 г, натрію – 2,1 г, калію – 7,4 г, магнію – 3,0 г і сірки – 2,1 г. Дещо вищою була концентрація поживних речовин в комбікормі для годівлі молодняку у віці 42-70 днів: обмінної енергії – на 4,0%, сирого протеїну – на 4,4%, сирого жиру – на 9,8%, лізину – на 6,7%, метіоніну+цистину – на 3,3%, треоніну – 6,3%, кальцію – на 10,8% та фосфору – на 9,5%.

Найбільш «концентрованою» поживністю характеризувався корм для годівлі маточного стада при інтенсивному відтворенні, яка досягала за рахунок підвищених обсягів уведення в рецепт соєвої та соняшникової макухи. У 1 кг комбікорму містилось: обмінної енергії - 10,4 МДж, сирого протеїну – 172,0 г, сирого жиру – 42,4 г, сирі клітковини – 135,5 г, лізину – 8,7 г, метіоніну+цистину – 6,3 г, треоніну – 6,9 г, триптофану – 2,3 г, кальцію – 12,0 г, фосфору – 5,6 г, натрію – 2,1 г, калію – 8,2 г, магнію – 3,0 г та сірки – 4,2 г. Однак, як свідчать розрахунки, додатково необхідно вводити соєву олію, що значно поліпшить енергетичну поживність готового корму. При напівінтенсивному відтворенні (менше 40 кролят на самку) аналогічний рецепт містив менше обмінної енергії – на 3,0%, сирого протеїну – на 3,4%, сирого жиру – на 6,0%, лізину – на 6,1% і треоніну – на 1,5%.

Заслугує окремої уваги й розроблення рецепту комбікорму для годівлі кролів усіх статевовікових груп. Поживність такого універсального корму становила: обмінної енергії – 9,9 МДж, сирого протеїну – 162,9 г, сирого жиру – 38,8 г, сирі клітковини – 149,7

г, лізину – 7,8 г, метіоніну+цистину – 6,2 г, треоніну – 6,5 г, триптофану – 2,2 г, кальцію – 11,2 г, фосфору – 5,0 г, натрію – 2,1 г, калію – 7,5 г, магнію – 3,0 г і сірки – 2,2 г. Відповідно до аналізу, його поживна цінність нижча, ніж для годівлі маточного поголів'я при інтенсивному відтворенні: по обмінній енергії – на 4,8%, по сирому

протеїну – на 2,1%, по сирому жиру – на 8,5%, лізину – на 10,3%, метіоніну+цистину – на 1,6%, треоніну – на 5,8%, триптофану – на 4,3%, кальцію – на 6,7%, фосфору – на 10,7% та сірки – на 47,6%. Тому ним не можна буде замінити порівнюваний рецепт комбікорму.

Таблиця 2. Орієнтовні рецепти повнораціонного гранульованого комбікорму для годівлі кролів, %

Інгредієнт	Період продуктивності				
	Вікові періоди росту молодняку, днів		Відтворення		Єдиний корм
	18-42	42-70	Інтенсивне	Напівінтенсивне	
Кукурудза		14,0	10,0		
Ячмінь	16,0			13,0	12,0
Овес	20,0	13,8	15,4	12,5	20,0
Висівки пшеничні	10,0	10,0	15,0	15,0	10,3
Соєва макуха	4,0	6,0	11,0	7,0	5,0
Соняшникова макуха	10,0	12,0	10,0	13,0	12,5
Сінне борошно люцерни	35,0	39,0	32,0	33,0	34,0
Сіль кухонна	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Крейда кормова	0,3	0,2	0,9	0,8	1,0
Трикальційфосфат		0,3	1,0	1,0	0,5
Премікс	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Адсорбент мікотоксинів	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 1 кг комбікорму міститься (вологість 10%):					
обмінної енергії, МДж	9,9	10,3	10,4	10,1	9,9
сирого протеїну,	155,5	162,3	172,0	166,4	162,9

г					
сирої клітковини, г	150,3	149	135,5	145,5	149,7
сирого жиру, г	36,6	40,2	42,4	40	38,8
лізину, г	7,5	8,0	8,7	8,2	7,8
метіоніну+цистину, г	6	6,2	6,3	6,4	6,2
треоніну, г	6,3	6,7	6,9	6,8	6,5
триптофану, г	2,1	2,1	2,3	2,3	2,2
кальцію, г	7,4	8,2	12,0	12,0	11,2
фосфору, г	4,2	4,6	5,6	5,9	5,0
натрію, г	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
калію, г	7,4	7,6	8,2	8,0	7,5
магнію, г	3,0	3,0	3,0	3,2	3,0
сірки, г	2,1	2,0	4,2	3,7	2,2

Висновки і перспективи.

1. Результати досліджень щодо розроблення рецептів повнораціонного гранульованого комбікорму за міжнародними нормами при інтенсивній технології виробництва крільчатини засвідчили про можливість застосування розрахункових таблиць Excel, що, в свою чергу, дає можливість вільного доступу фахівців до відповідних розрахунків без використання високовартісних спеціалізованих програм. Розробку

рецептів можна проводити в Excel як на персональних комп'ютерах, так і на планшетах чи смартфонах, які працюють на андроїді.

2. Розроблені рецепти комбікорму без використання інгредієнтів тваринного походження можуть бути використані на кролефермах в умовах інтенсивного виробництва, що сприятиме поліпшенню епізоотичної ситуації та підвищенню кулінарно-технологічних показників м'яса.

ЛІТЕРАТУРА

1. Башенко М.І. Кролівництво. Видання друге, доповнене: Монографія. - Башенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А.: Чорнобай, «ЧКПП». 2017. – С. 280-284.
2. Вакуленко І.С., Данець Л.М., Аксьонов Є.О. Біологічні особливості формування м'ясної продуктивності кролів //Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво» /Черкас. досл. станц. біоресурс. НААН. - Черкаси, 2016. – Вип. 2. – С. 13-23.
3. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України. Довідник. /За редакцією академіка О.О. Созінова. – К.: Аграрна наука, 1995. – С. 310-341.
4. Довідник хімічного складу і поживності кормів в ґрунтово-кліматичних умовах Черкаської області: М.І. Башенко, І.А.Іонов, О.Ф.Гончар та ін. – Черкаси: Черкас. досл. станц. біоресурс. НААН, 2013. – С. 160-167.
5. Донченко Т.А. Продуктивні якості кролів різних порід в умовах товарної кролеферми //Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво» /Черкас. досл. станц. біоресурс. НААН. – Черкаси, 2016. – Вип. 2. – С. 37-46.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-издание переработанное и дополненное. /Под ред. А.П.Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И.Клейменова. – М., 2003. – С.344-358.
7. Помытко В.Н. Зоотехнические основы промышленного кролиководства. – М.: Россельхозиздат, 1984. – С. 67-77, 153-155.
8. Сысоев В.С., Александров В.Н. Кролиководство. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.230-268.
9. AminoDat 3.0 Platinum Version. Degussa Feed Additives – amino acids and more. /All Rights Reserve/ Copyright.- 2005. [Електронний ресурс - диск].
10. Годування кроликів повнораціонними комбікормами [Електронний ресурс] – Режим доступу. – [http:// kombicorm.org/statti/read/goduvannya-krolikov-povnotsnnimi-kombkormami](http://kombicorm.org/statti/read/goduvannya-krolikov-povnotsnnimi-kombkormami)
11. Інформаційний портал SOFT-AGRO.COM [Електронний ресурс] – Режим доступу. – <http://soft-agro.com>>Home>Годівля кролів

REFERENCE

1. Bashchenko M.I. Krolivnytstvo. Vydannia druhe, dopovnene: Monohrafiia. - Bashchenko M.I., Honchar O.F., Shevchenko Ye.A.: Chornobai, «ChKPP». 2017. – S. 280-284.
2. Vakulenko I.S., Danets L.M., Aksonov Ye.O. Biolohichni osoblyvosti formuvannia miasnoi produktyvnosti kroliv //Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo» /Cherkas. dosl. stants. bioesurs. NAAN. - Cherkasy, 2016. – Vyp. 2. – S. 13-23.
3. Detalizovana pozhyvnist kormiv zony Lisostepu Ukrainy. Dovidnyk. /Za redaktsiieiu akademika O.O. Sozinova. – K.: Ahrarna nauka, 1995. – S. 310-341.

4. Dovidnyk khimichnogo skladu i pozhyvnosti kormiv v hruntovo-klimatychnykh umovakh Cherkaskoi oblasti: M.I. Bashchenko, I.A.Ionov, O.F.Honchar ta in. – Cherkasy: Cherkas. dosl. stants. bioesurs. NAAN, 2013. – S. 160-167.
5. Donchenko T.A. Produktivni yakosti kroliv riznykh porid v umovakh tovarnoi krolefermy //Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo» /Cherkas. dosl. stants. bioesurs. NAAN. – Cherkasy, 2016. – Vyp. 2. – S. 37-46.
6. Нормы у ratsyоны kormleniya selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh. Spravochnoe posobyе. 3-yzdanye pererabotannoe y dopolnenoe. /Pod red.. A.P.Kalashnykova, V.Y. Fysynyna, V.V. Shchehlova, N.Y.Kleimenova. – M., 2003. – S.344-358.
7. Ромытко V.N. Zootekhnycheskye osnovy promyshlennogo krolykovodstva. – M.: Rosselkhozizdat, 1984. – S. 67-77, 153-155.
8. Сыsoev V.S., Aleksandrov V.N. Krolykovodstvo. – M.: Ahropromyzdat, 1985. – S.230-268.
9. AminoDat 3.0 Platinum Version. Degussa Feed Additives – amino acids and more. /All Rights Reserve/ Copyright.- 2005. [Elektronnyi resurs - dysk].
10. Hoduvannya krolykiv povnoratsionnyimi kombikormamy [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu. – [http:// kombicorm.org/statti/read/goduvannya-krolykiv-povnotsnimi-kombikormami](http://kombicorm.org/statti/read/goduvannya-krolykiv-povnotsnimi-kombikormami)
11. Informatsiyni portal SOFT-AGRO.COM [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu. – <http://soft-agro.com>>Home>Hodivlia kroliv

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТОВ ПОЛНОРАЦИОННОГО КОМБИКОРМА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА КРОЛЬЧАТИНЫ

Михно В.В.

В статье приведены материалы по разработке полнорационных рецептов комбикорма в условиях интенсивного производства крольчатчины, построенных на использовании программы Microsoft Excel. В основу нормирования кормления кроликов взяты нормы, одобренные VIII Международным конгрессом по кролиководству (2004 г.). В рецептах не используются корма животного происхождения. Рецепты комбикорма разработаны для молодняка в возрасте 18-42, 42-70 дней, взрослого маточного стада при условии интенсивного воспроизводства (более 50 крольчат на самку), полунтенсивного (менее 40 крольчат на самку), а также единственного корма для всех половозрастных групп кроликов. Нормирование проводилось по содержанию обменной энергии кроликов, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, лизина, метионина+цистина, треонина, триптофана, кальция, фосфора, натрия, калия, магния и серы. Обогащение комбикорма витаминами и микроэлементами происходило за счет применения премикса.

Установлено, что наиболее «концентрированной» питательностью характеризовался корм для кормления маточного стада при интенсивном

воспроизводстве, достигавшаяся за счет повышенных объемов введения в рецепт соевого и подсолнечного жмыхов. При полунтенсивном воспроизводстве (менее 40 крольчат на самку) аналогичный рецепт содержал меньше обменной энергии – на 3,0%, сырого протеина – на 3,4%, сырого жира – на 6,0%, лизина – на 6,1% и протеина – на 1,5%.

Питательность единственного универсального корма для всех половозрастных групп составляла: обменной энергии – 9,9 МДж, сырого протеина – 162,9 г, сырого жира – 38,8 г, сырой клетчатки – 149,7 г, лизина – 7,8 г, метионина+цистина – 6,2 г, треонина – 6,5 г, триптофана – 2,2 г, кальция – 11,2 г, фосфора – 5,0 г, натрия – 2,1 г, калия – 7,5 г, магния – 3,0 г и серы – 2,2 г. Его питательная ценность ниже, чем при кормлении маточного поголовья с интенсивным воспроизводством: по обменной энергии – на 4,8%, по сырому протеину – на 2,1%, по сырому жиру – на 8,5%, лизину – на 10,3%, метионину+цистину – на 1,6%, треонину – на 5,8%, триптофану – на 4,3%, кальцию – на 6,7%, фосфору – на 10,7% и содержанию серы – на 47,6%.

Результаты исследований по разработке рецептов полнорационного гранулированного комбикорма по международным нормам при интенсивной технологии производства крольчатины свидетельствовали о возможности применения расчетных таблиц Excel, что, в свою очередь, дает возможность свободного доступа специалистов к соответствующим расчетам без использования дорогостоящих специализированных программ. Разработку рецептов можно проводить в Excel как на персональных комп'ютерах, так и на планшетах или смартфонах, работающих на андроиде. Такие рецепты комбикорма без введения ингредиентов животного происхождения могут быть использованы на кролефермах в условиях интенсивного производства, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению эпизоотической ситуации и повышению кулинарно-технологических показателей мяса.

Ключевые слова: кролики, комбикорм, рецепт, ингредиент, сухое вещество, энергия, протеин, жир, клетчатка, аминокислота.

DEVELOPMENT OF RECIPES OF FULL RATED FODDER IN CONDITIONS OF INTENSIVE PRODUCTION OF RABBIT

Mykhno V.V.

The article contains materials on the development of complete recipes for feed in conditions of intensive production of rabbit meat, built on the use of Microsoft Excel. The rationing of rabbit feeding is based on the norms approved by the VIII International Rabbit Breeding Congress (2004). The recipes do not use animal feed. Recipes for feed developed for young animals aged 18-42, 42-70 days, adult broodstock under the condition of intensive reproduction (more than 50 rabbits per female), semi-intensive (less than 40 rabbits per female), and also the only feed for all sex and age groups of rabbits.

Rationing was carried out according to the metabolic energy content of rabbits, crude protein, crude fat, crude fiber, lysine, methionine + cystine, threonine, tryptophan, calcium, phosphorus, sodium, potassium, magnesium and sulfur. The enrichment of compound feed with vitamins and microelements occurred due to the use of premix.

It was established that the most "concentrated" nutritional value was characterized by feed for broodstock feeding with intensive reproduction, achieved due to increased volumes of introduction of soybean and sunflower cake to the recipe. In semi-intensive reproduction (less than 40 rabbits per female), the same recipe contained less exchange energy - by 3.0%, crude protein - by 3.4%, crude fat - by 6.0%, lysine - by 6.1% and protein - 1.5%.

The nutritional value of the only universal feed for all gender and age groups was: exchange energy - 9.9 MJ, crude protein - 162.9 g, raw fat - 38.8 g, crude fiber - 149.7 g, lysine - 7.8 g, methionine + cystine - 6.2 g, threonine - 6.5 g, tryptophan - 2.2 g, calcium - 11.2 g, phosphorus - 5.0 g, sodium - 2.1 g, potassium - 7.5 g, magnesium - 3.0 g and sulfur - 2.2 g. Its nutritional value is lower than when feeding breeding stock with intensive reproduction: by exchange energy - by 4.8%, by raw protein - by 2.1%, by raw fat - by 8.5%, lysine - by 10.3%, methio Inu + cystine - by 1.6%, threonine - by 5.8%, tryptophan - by 4.3%, calcium - by 6.7%, phosphorus - by 10.7% and sulfur content - by 47.6% .

The results of research on the development of recipes for complete granulated feed according to international standards with intensive production technology of rabbit testified to the possibility of using Excel calculation tables, which, in turn, allows professionals free access to relevant calculations without using expensive specialized programs. The development of recipes can be carried out in Excel on personal computers as well as on tablets or smartphones running on android. Such recipes feed without the introduction of ingredients of animal origin to be used on krolefermah in conditions of intensive production, which, in turn, will help to improve the epizootic situation and improve the culinary and technological indicators of meat.

Keywords: rabbits, compound feed, recipe, ingredient, dry matter, energy, protein, fat, fiber, amino acid.

УДК 636.934.2.082

ЗМІНИ РЕПРОДУКТИВНОЇ ФУНКЦІЇ САМИЦЬ І САМЦІВ СРІБЛЯСТО-ЧОРНИХ ЛИСИЦЬ ЗА РІЗНОВІКОВИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ ПАР**Петраш В.С.****Інститут тваринництва НААН**

Визначено вікову структуру загального поголів'я сріблясто-чорних лисиць за розведення у базовому господарстві. Встановлено, що найбільшу питому частку у загальній масі поголів'я займають однорічні особини (44,0–34,3 %). Тоді, як найменшою за кількістю виявилися самиці п'яти і шестирічного віку, які були подібні за питомою часткою і займали по 0,5 %.

Проведено аналіз даних перебігу гону та оцінено варіанти різновікового підбору батьківських пар за такими показниками як: кількість самиць, які щенилися, кількість новонароджених щенят на основну самицю і на ту, що щенилася.

Виявлено, що за однорідного підбору батьківських пар за віком найбільш вдалими виявились поєднання три і чотирирічних особин, які за чисельністю приплоду переважали решту груп на 61,0 і 4,3 %. Відмінність за показником плодючості самиць між варіантами різнорідного підбору батьківських пар за віком вірогідної різниці не мала.

За рівнем збереження одержаного приплоду у варіантах однорідного підбору батьківських пар, який становив у середньому 87,7 і 85,7 %, із коливаннями у межах від 86,7 % до 88,5 % на момент відсадки та від 83,3 % до 87,4 % до забою, між групова різниця відсутня. За використання різнорідного підбору батьківських пар середні значення цього показника були майже подібними у всіх варіантах поєднань (87,4–86,2 %). Хоча за спаровування самиць, які вперше брали участь у розмноженні, і самців усіх вікових груп мали місце нижчі вияви збереження щенят як від народження до відсадки (на 2,4–2,7 %), так і відвідсадки до моменту забою (0,9–1,9 %), ніж дво, три і чотирирічного віку.

Найгіршою життєздатністю молодняка (83,3 %) протягом усього періоду його вирощування відзначалася пара ♀1x♂1.

На підставі розподілу самиць за чисельністю народжених щенят встановлено, що 72,6 % самиць, незалежно від варіантів підбору батьківських пар, були багатоплідними, 22,4 % – середньоплідними і лише 5,0 % – малоплідними.

Виявлено, що з розрахунку на одного плідника у разі виробничої експлуатації однорідного підбору батьківських пар кращими показниками виходу щенят відзначалися поєднання ♀3–4♂3–4, які переважали пари ♀1x♂1 на 2,16 голови або 82,4 % ($p < 0,05$) та поєднання пар ♀2x♂2 – на 0,39 голови або 8,9 %. При різнорідному варіанті підбору батьків найбільшою кількістю щенят характеризувались пари ♀3–4x♂≥5 (6 голів), тоді як найменш вдалими виявились підбори ♀1x♂2 та ♀1x♂3–4 (3,55–4,44 голови).

Ключові слова: відтворювальна здатність, вік, гін, плодючість, самиці, самці.

Варто вказати, що одним із визначальних чинників, що обумовлює показники відтворювальної здатності за різних варіантів підбору батьківських пар є їх вік. Існують окремі повідомлення у тваринництві, що молоді самці й самиці, а також особини старшого віку мають знижені показники відтворення і потомство з недостатнім розвитком окремих ознак. Утім шляхом відбору з урахуванням віку можна посилювати розвиток окремих ознак, і, певною мірою, регулювати відтворювальну здатність.

Актуальність. Вік самиць є основним чинником небажаного характеру, який суттєво впливає на параметри відтворювальної здатності в цілому, і плодючість, зокрема. Підкреслюючи важливість цієї проблеми, обґрунтування строків продуктивного використання хутрових звірів нині є актуальним завданням у зв'язку зі зменшенням його тривалості.

Стабільністю плодючості при першому щенінні вирізняються лисиці, пєсці й норки, водночас у соболів та нутрій кількість щенят зазвичай є меншою [2]. Найвища плодючість притаманна самицям лисиць у віці 2–5 років, тоді як у 6–8-річному віці відмічається її зниження [3], самиці пєсця цього досягають у 2-річному віці [4].

Незважаючи на це, норкам притаманний найкоротший строк продуктивного використання на племінні цілі, порівняно з рештою хутрових звірів. Зокрема, із 4-річного віку репродуктивна здатність самиць погіршується не лише в кількісному

виразі, але й за рівнем життєздатності потомства. У виробничих умовах максимальної репродуктивної здатності самиці норки досягають у віці 1–2 роки. Тоді як вікова динаміка середньої багатоплідності суттєво коливається: від 4,2 голови – у трирічному віці до 5,8 голови – в однорічному та 5,1 голови – у дворічному віці [1].

За літературними даними інших вчених [5], середнє число щенят у гнізді збільшується до другого року життя, проте поступово, з віком, здатність самиць до підвищення показників плодючості зменшується. І, на противагу, мають місце випадки, коли самиці старшого віку народжували більшу кількість щенят, ніж молоді самиці. Ці дані узгоджуються з дослідження [6], згідно з якими самиці норки першого року використання приходили в охоту декілька пізніше, а для самиць третього року експлуатації характерним був більш щільний період парувань у перший період статевої охоти тривалістю 7 діб. Для порівняння: в однорічних самиць цей період є найтривалішим – у середньому 17 діб, утім самицям 2-річного віку була властива статева активність упродовж 14 діб. Незалежно від генотипу тривалість періоду ембріогенезу в самиць 2–3-річного віку скорочувалася, хоча плодючість із віком у представниць стандартного забарвлення підвищувалася, а в самиць кольорової групи сріблясто-блакитна, навпаки, зменшувалася. Однак ці випадки не можна вважати типовими, ймовірно це зумовлювалось не віком самиць, а умовами годівлі.

Ще однією яскравою ілюстрацією вияву плодючості є результати досліджень [7]. Автор зазначає, що паралельно з підвищенням віку в самиць енотоподібної собаки відбувалося й зростання плодючості. Так, самиці, яким виповнився рік, народжували в середньому 6,9 голови щенят, два роки – 7,3 і три роки – 7,47 щеняти.

Своє бачення проблеми висвітлює у роботі [8], підкреслюючи, що тривалість вагітності дорослих самиць норок стандартного темно-коричневого типу забарвлення хутра коротша за однорічних представниць цього ж генотипу. Причина зниження плодючості пояснюється автором тим, що в самиць після спарування утворювалася менша кількість жовтих тіл і, відповідно, рівень секреції ними прогестерону був недостатній.

Розвиваючи цю тему на основі гістологічних досліджень науковці [9], також підтверджують висновок про стрімкий розвиток глибоких атрофічних змін у матці та яєчниках самиць із віком. Як наслідок дегенеративних змін слизових оболонок – закупорювання маткових залоз, зниження регенеративної функції, а звідси умови для розвитку зародка погіршуються. Доказом цього є масова атрезія фолікулів із заміщенням їх сполучною тканиною, яка загалом впливає на нормальний перебіг статевого циклу.

На підставі експериментів, виконаних на поголів'ї норок польськими та фінськими вченими [10, 11], рекомендовано однорічних самиць покривати не менше трьох разів за сезон парування, водночас, для дорослих – достатньо дворазового покриття.

Кількість спарувань при цьому зменшує ефект стресу та витрати трудовихресурсів.

У роботах інших зарубіжних дослідників [12, 13] із вивчення відтворювальної здатності в популяції самиць норок генотипів Standart, Palomino та їх потомків від схрещування підтверджено залежність плодючості самиць від тривалості їх використання. Зокрема, самиці Palomino мали максимальну плодючість у 2-річному віці – 7,47 голови, хоча у віці трьох років цей показник набув мінімального значення – 5,6 щеняти. Аналогічна картина характеризувала стандартних самиць: до другого року життя розмір гнізда збільшувався, на третій – незначно зменшувався. Помісні звірі відзначалися однаковим рівнем плодючості – 7,43 щеняти.

Слід враховувати, що малоплідних самиць та тих, які не були покриті, в основному, вибраковують вже в перший рік їх використання. І тому, середня плодючість звірів, які залишаються в стаді, штучно стає завищеною за рахунок вибраковування малоплідних однорічних особин. Попри це, наявна одна проблема – коли однорічних самиць відбирають для подальшої експлуатації, то невідомо, як вони будуть поводитися під час проведення сезону парування і проявляти репродуктивні якості – тобто питання оцінки реакцій поведінки є відкритим. На цьому фоні основними критеріями стають характеристики будови тіла, забарвлення та якості хутра, а також результати відтворювальної функції батьків, які впливають на формування якісних характеристик маточного поголів'я [10].

На залежність відтворювальної здатності самиць хутрових звірів від

строків продуктивного використання вказують роботи [14-18].

Мета досліджень. Виявити найбільш ефективні варіанти різновікового підбору пар сріблясто-чорних лисиць та доцільність їх подальшого використання.

Результати досліджень. Результати бонітування вказують на певні особливості структури розподілу масиву піддослідних лисиць, які зумовлювались віком (рис. 1). Характерним як для самиць, так і самців є наявність найбільшої питомої частки особин віком один рік (44,0–34,3 %) у загальній масі поголів'я. Тоді як серед вікових груп вагомим частка містилась й дворічних особин (27,0–32,8 %). Три, чотири, п'яти, шести і семирічні самці за віковою ознакою займали від 1,5 % до 10,4 %, Трирічні та чотирирічні самиці становили від 12,0 % до 16 %. Найменш виразними виявились групи самиць п'яти і шестирічного віку, які були подібні за питомою часткою і займали по 0,5 %.

Доречно зауважити, що при проведенні запланованих досліджень не вдалося сформувати повноцінний однорідний варіант підбору батьківських пар із залученням як самиць, так і самців п'ятирічного віку, що зумовлювалось недостатньою чисельністю в піддослідній

вибірці відтворювального стада саме самиць.

Аналіз даних перебігу гону свідчить про те, що мінімальні показники відтворювальної здатності в піддослідних плідників проявлялись у наймолодшому віці. Це є аргументованим положенням того, що в цьому віці генетичний потенціал звірів реалізується меншою мірою. Однак, основні кількісні їх зміни знаходились у прямій залежності від чисельності самиць, які покрилися. Найбільші ж відмінності між варіантами підбору батьківських пар зафіксовано за кількістю самиць, що запліднилися, а найменші – за тими, що не були запліднені. Зокрема, відсоток самиць, які запліднилися, був досить високий як серед більшості самиць однорідного, так і різнорідного варіантів підбору батьківських пар і варіював від 83,3 % до 100,0 %, за винятком особин при поєднанні пар $\text{♀}1 \times \text{♂}1$; $\text{♀}3-4 \times \text{♂}3-4$; $\text{♀}1 \times \text{♂}2$, де їх чисельні значення не перевершували 63,3 %. Одержані результати зумовлювались загальним зростанням відсотка безплідних самиць у цих поєднаннях пар від 21,2 % до 36,7 %.

Експериментальну перевірку ефективності племінного відбору, враховуючи вік лисиць викладено у табл. 1.

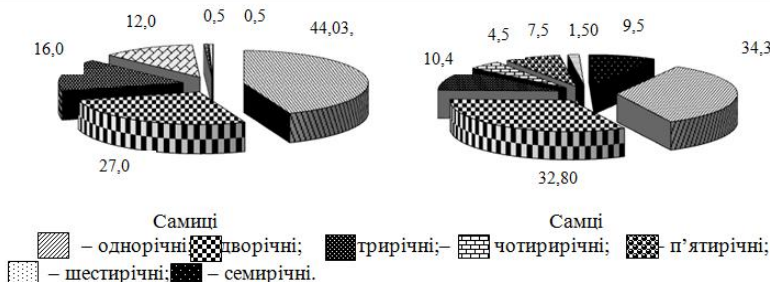


Рис. 1. Структура розподілу масиву піддослідних лисиць за віком, %.

Таблиця 1. Перебіг гону в підослідних самиць лисиць

Варіанти підбору батьківських пар за віком		Кількість самиць								Тривалість вагітності, діб, (M±m)
		які покрилися, голів	які були безплідними		які абортували		які запліднилися			
			голів	%	голів	%	голів	%		
Однорідний підбір батьківських пар										
1-річні	1-річні	30	11	36,7	–	–	19	63,3	51,9±0,35	
2-річні	2-річні	16	2	12,5	–	–	14	87,5	51,5±0,51	
3–4-річні	3–4-річні	18	4	22,2	–	–	14	77,8	51,5±0,25	
Різнорідний підбір батьківських пар										
1-річні	2-річні	33	7	21,2	–	–	26	78,8	51,8±0,25	
1-річні	3–4-річні	12	2	16,7	–	–	10	83,3	51,9±0,61	
1-річні	≥5 років	8	–	–	–	–	8	100,0	51,4±0,32	
2-річні	1-річні	12	–	–	–	–	12	100,0	52,2±0,30	
2-річні	3–4-річні	15	–	–	–	–	15	100,0	51,3±0,21	
2-річні	≥5 років	11	–	–	–	–	11	100,0	51,4±0,39	
3–4-річні	1-річні	7	–	–	–	–	7	100,0	52,3±1,17	
3–4-річні	2-річні	22	1	4,5	–	–	21	95,5	52,1±0,26	
3–4-річні	≥5 років	7	–	–	–	–	7	100,0	51,0±0,38	
≥5 років	3–4-річні	1	–	–	–	–	1	100,0	50,0	

На найнижчому рівні цей показник відмічено при різнорідному підборі у групах спаровувань – ♀3–4х♂2 – 4,5 %. У решти поєднань

батьківських пар питома частка самиць, які покривалися і не дали приплоду становила від 12,5 % до 16,7 %. У той же час, як в усіх варіантах підбору

батьківських пар були відсутні самиці, які абортували. Середня тривалість вагітності, відповідаючи рекомендованій нормі (50–53 доби), суттєво не різнилася у розрізі варіантів підбору батьківських пар й знаходилася в незначному діапазоні – від 50,0 діб до 52,3 доби.

Облік заплідненості самиць, проведений за результатами щеніння, виявив ідентичні зміни за кількістю особин, які щенилися (від 63,3 % до 100 %), що свідчить про високу ефективність проведення гону (табл. 2).

Таблиця 2. Результати щеніння самиць лисиць

Варіанти підбору батьківських пар за віком		Кількість самиць, які щенилися		Кількість новонароджених щенят на самицю, голів, (M±m)			
самиці (♀)	самці (♂)	голів	%	основну		що щенилася	
				живих	мертвих	живих	мертвих
Однорідний підбір батьківських пар							
1-річні	1-річні	19	63,3	3,00±0,49	–	4,74±0,40	–
2-річні	2-річні	14	87,5	4,63±0,93	–	5,29±1,12	–
3–4-річні	3–4-річні	14	77,8	4,83±0,60	–	6,21±0,42	–
Різномірний підбір батьківських пар							
1-річні	2-річні	26	78,8	3,42±0,40	0,18±0,13	4,35±0,32	0,23±0,16
1-річні	3–4-річні	10	83,3	4,42±0,69	–	5,30±0,42	–
1-річні	≥5 років	8	100,0	5,00±0,33	0,38±0,38	5,00±0,33	0,38±0,38
2-річні	1-річні	12	100,0	5,75±0,37	–	5,75±0,37	–
2-річні	3–4-річні	15	100,0	5,00±0,29	–	5,00±0,29	–
2-річні	≥5 років	11	100,0	5,00±0,56	–	5,00±0,56	–
3–4-річні	1-річні	7	100,0	4,86±0,88	1,14±1,14	4,86±0,88	1,14±1,14
3–4-річні	2-річні	21	95,5	4,96±0,60	0,18±0,14	5,19±0,58	0,19±0,15
3–4-річні	≥5 років	7	100,0	5,71±1,04	–	5,71±0,59	–
≥5 років	3–4-річні	1	100,0	6,00	–	6,00	–

Необхідно відмітити, що залежно від варіантів підбору батьківських пар, кількісні зміни молодняку народженого живим, характеризувались меншою несталістю, залежно від віку основних самиць, ніж самців. Все ж за

використання у відтворенні варіантів однорідного підбору батьківських пар найбільш вдалими виявились спаровування три і чотирирічних особин, які за чисельністю приплоду переважали решту груп на 1,83 і 0,20 голови або 61,0 і

4,3 %, за вірогідної різниці між ними $p < 0,05$ та тими підборами пар, в яких використовували однорічних плідників. Проте між поєднаннями пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}1$ і $\text{♀}2\text{x}\text{♂}2$ за досліджуванним показником вірогідної різниці не зареєстровано, що пов'язано з більшою його варіабельністю.

У ході проведеного ценіння також встановлено, що плодючість самиць між варіантами різнорідного підбору батьківських пар за віком не значно різнилась. Одержані результати свідчать, що найгірший показник народження щенят живими з розрахунку на основну самицю (у середньому 4,28 щеняти) мала група однорічних самиць, порівняно з самицями інших вікових груп, при спаровуванні з самцями 2, 3–4 років, що в середньому на 0,97–0,90 щеняти або 18,5–17,4 % менше, за статистично вірогідної різниці за порівняння груп однорічних і дворічних самиць ($p < 0,05$).

Слід зазначити, що варіанти підбору батьківських пар $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ та $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}\geq 5$ характеризувалися досить високою плодючістю – 5,75–5,71 голів щенят. У варіантах спаровувань $\text{♀}2\text{x}\text{♂}\geq 5$; $\text{♀}2\text{x}\text{♂}3\text{--}4$ та $\text{♀}2\text{x}\text{♂}\geq 5$ народилося живих щенят менше на 0,75–0,71 голови або 13,0–12,4 %.

Тоді як у групі більш старшої самиці (5 років і старше) зареєстровано найвищу серед усіх варіантів підбору пар плодючість – 6,00 щенят із розрахунку на основну самицю при спаровуванні її з три і чотирирічними самцями. За підбору однорічних самиць до дворічних самців цей показник дорівнював лише 3,42 живих щенят.

Водночас за статистичного опрацювання даних різниця між цими варіантами підбору батьківських пар та

поєднаннями $\text{♀}2\text{x}\text{♂}\geq 5$; $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}2$; $3\text{--}4\text{x}\text{♂}\geq 5$ була на рівні $p < 0,05$, утім щодо поєднань пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}\geq 5$ і $\text{♀}2\text{x}\text{♂}3\text{--}4$ вона зросла до $p < 0,01$, а на тлі зазначеного за спаровування $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ зафіксовано найбільший рівень значущості ($p < 0,001$) на користь останніх.

У свою чергу, якщо зіставити зміни за чисельністю гнізда в самиць, які щенилися, то з'ясовано подібну картину. Найбільший цей показник у розрізі варіантів однорідного підбору батьківських пар одержано як і у випадку розрахунку на основну самицю, коли підбиралися батьківські пари $\text{♀}3\text{--}4\text{♂}3\text{--}4$, які переважали за результатами спаровування однорічних особин на 1,47 щеняти або 31,0 % ($p < 0,05$). Причому майже на одну голову молодяку або 14,8 % поступалися їм поєднання $\text{♀}2\text{x}\text{♂}2$. За використання для відтворення батьківських пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}1$ та $\text{♀}2\text{x}\text{♂}2$ розбіжність за плодючістю самиць становила 0,55 щеняти або 11,6 %. Але статистична різниця за середніми величинами груп у обох випадках порівняння була відсутня.

Крім того, серед варіантів різнорідного підбору батьківських пар найвищий показник плодючості з розрахунку на самицю, яка щенилася (6 голів) виявлено також у пар $\text{♀}\geq 5\text{x}\text{♂}3\text{--}4$, хоча такий випадок, як зазначалось вище, за рахунок недостатньої чисельності вибірки мав поодиноке місце. Друге місце за цим показником посідали групи $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ років виробничої експлуатації, котрі на рівні тенденції переважали майже всі варіанти спаровування, крім поєднання $\text{♀}1\text{x}\text{♂}2$, де різниця між ними набула статистичної вірогідної значущості (на 1,40 голови або 32,2 %, $p < 0,01$).

Між тим як пари $\text{♀}3\text{--}4 \times \text{♂} \geq 5$ також превалювали над останніми на 1,36 голови щеняти або 31,3 %, при $p < 0,05$. Загалом кількість новонароджених щенят живими з розрахунку на самицю, що щенилася, була практично однаковою відповідно складаючи від 4,35 голови у пар, самицям, яких виповнилося один рік, а самцям два роки до 5,75 голови – у зворотних між собою варіантах поєднань. Статистична відмінність решти варіантів підбору батьківських пар із гіршим поєднанням пар за рівнем плодючості була на рівні тенденції.

Характер вікових змін процесу відтворення лисиць виявив подібні зміни числа мертвонароджених щенят, котре в розрізі різнорідних варіантів підбору батьківських пар з розрахунку як на основну самицю, так і на ту, яка

щенилася, коливалось від 0,14 голови до 0,38 голови. Водночас у варіантах однорідного підбору батьківських пар лисиць у приплоді мертвонароджених щенят не відмічалось, усі вони народжувались живими і життєздатними.

Спостереження за материнськими якостями самиць (табл.3) продемонструвало відсутність значної міжгрупової різниці за рівнем збереження одержаного приплоду за використання варіантів однорідного підбору батьківських пар, що становив у середньому 87,7 і 85,7 %, із коливаннями у межах від 86,7 % до 88,5 % на момент відсадки та від 83,3 % до 87,4 % – до забою. Це, у свою чергу, підкреслює результативність використаних методів селекції.

Таблиця 3. Материнські якості самиць лисиць

Варіанти підбору батьківських пар за віком		Кількість щенят, голів		Збереженість молодняку, %	
самиці (♀)	самці (♂)	залишено під самицею	при відсадці	до відсадки	до забою
Однорідний підбір батьківських пар					
1-річні	1-річні	90	78	86,7	83,3
2-річні	2-річні	74	65	87,8	86,5
3-4-річні	3-4-річні	87	77	88,5	87,4
Різнорідний підбір батьківських пар					
1-річні	2-річні	113	98	86,7	85,0
1-річні	3-4-річні	53	46	86,8	86,8
1-річні	≥ 5 років	40	34	85,0	85,0
2-річні	1-річні	69	62	89,9	87,0
2-річні	3-4-річні	75	65	86,7	85,3
2-річні	≥ 5 років	55	49	89,1	87,3
3-4-річні	1-річні	34	29	85,3	85,3
3-4-річні	2-річні	109	97	89,0	87,2
3-4-річні	≥ 5 років	40	37	92,5	90,0
≥ 5 років	3-4-річні	6	5	83,3	83,3

За використання різнорідного підбору батьківських пар середні значення цього показника були майже подібними у всіх варіантах поєднань (87,4–86,2 %). Хоча за спаровування самиць, які вперше брали участь у розмноженні, і самців усіх вікових груп мали місце нижчі вияви збереження щенят як від народження до відсадки (на 2,4–2,7 %), так і від відсадки до моменту забою (0,9–1,9 %), ніж дво, три і чотирирічного віку. Серед усіх варіантів різнорідного підбору виявились пари ♀2х♂1 та ♀3–4х♂≥5, самиці в яких стовідсотково запліднившись мали найбільші втрати життєздатності щенят від відсадки до забою, що й спричинило зниження рівня ділового виходу відповідно на 2,9 і 2,5 %.

Натомість найгіршою життєздатністю молодняку протягом усього періоду його вирощування (83,3 %) відзначалася пара ♀1х♂1.

Загалом за однорідних підбору батьківських пар було залишено під самицями 251 голову життєздатних щенят, до моменту відсадки їх виявилось 220 голів (на 31 голову або 12,4 % менше). Утім за використання

різнорідних підборів пар чисельність залишеного під самицями молодняку до відлучення становила 594 голови, при забої – 522 голови, що також менше на 72 голови або 12,1 %.

На підставі розподілу самиць за чисельністю народжених щенят (табл. 4) встановлено, що 72,6 % самиць, незалежно від варіантів підбору батьківських пар, були багатоплідними, 22,4 % – середньоплідними і лише 5,0 % – малоплідними.

Як свідчать одержані дані, за виробничої експлуатації однорідних варіантів підбору батьківських пар ♀1х♂1 питома частка самиць, які народжували 5 і більше голів молодняку, була найнижчою і становила 52,6 % до загального числа особин, котрі щенилися. Тоді як максимальну кількість багатоплідних самиць відмічено в підборі батьківських пар ♀3–4х♂3–4 (85,7 %), при майже ідентичній їх чисельності у групах цих підборів пар (12 проти 10 і 11 голів). Незначно поступаючись кращим поєднанням пар на 7,1 %, дворічні особини переважали однорічних суттєвіше – на 26,0 %.

Таблиця 4. Розподіл самиць за кількістю народжених щенят при різноманітному підборі батьківських пар

Варіант підбору батьківських пар за віком		Малоплідні самиці (1–2 щеняти)		Середньоплідні самиці (3–4 щеняти)		Багатоплідні самиці (≥5 щенят)	
самиці (♀)	самці (♂)	голів	%	голів	%	голів	%
Гомогенний підбір батьківських пар							
1-річні	1-річні	1	5,3	8	42,1	10	52,6
2-річні	2-річні	2	14,3	1	7,1	11	78,6

3–4-річні	3–4-річні	–	–	2	14,3	12	85,7
Гетерогенний підбір батьківських пар							
1-річні	2-річні	2	7,7	11	42,3	13	50,0
1-річні	3–4-річні	–	–	3	30,0	7	70,0
1-річні	≥5 років	–	–	2	25,0	6	75,0
2-річні	1-річні	–	–	1	8,3	11	91,7
2-річні	3–4-річні	–	–	5	33,3	10	66,7
2-річні	≥5 років	–	–	6	54,5	5	45,5
3–4-річні	1-річні	–	–	1	14,3	6	85,7
3–4-річні	2-річні	2	9,5	4	19,1	15	71,4
3–4-річні	≥5 років	2	28,6	–	–	5	71,4
≥5 років	3–4-річні	–	–	–	–	1	100,0

Серед варіантів підбору пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}1$ та $\text{♀}2\text{x}\text{♂}2$ виявлено один-два випадки щеніння самиць із малоплідним приплодом (7,1–14,3 %). Натомість найбільший відсоток (42,1 %) середньоплідних самиць виявлено в підборі батьківських пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}1$. Із підвищенням віку самиць відсоток тих, які мали в приплоді 5 і більше щенят, мав тенденцію до зростання.

На фоні цього лише один різнорідний підбір батьківських пар $\text{♀}\geq 5\text{x}\text{♂}3-4$ успішно спрацювавши забезпечив стовідсоткове одержання приплоду, чисельністю 5 голів і більше. Незначно менше таких самиць було серед пар $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ (91,7 %) та $\text{♀}3-4\text{x}\text{♂}1$ (85,7 %). В інших поєднаннях батьківських пар їх питома частка займала від 45,5 % до 75,0 %.

Між тим як за спарування самиць річного віку з самцями інших вікових груп вихід багатоплідних гнізд знизився в середньому до 65,0 %, що на 3,0 і 11,2 % менше порівняно з

самицями більш старшого віку, поєднаних із різновіковими самцями.

Питома частка самиць, які мали у гніздах 3–4 щенят, навпаки, незначно зросла, порівняно з варіантами однорідного підбору батьківських пар на 1,5 %. Разом із тим, найбільшу чисельність середньоплідних самиць (54,5 %) від особин, які щенилися, зафіксовано у варіантах підбору батьківських пар $\text{♀}2\text{x}\text{♂}\geq 5$, найменшу – за спарування $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ – 8,3 %. Між іншим, серед поєднань батьківських пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}2$; $\text{♀}3-4\text{x}\text{♂}2$ і $\text{♀}3-4\text{x}\text{♂}\geq 5$ виявлено по два випадки щеніння самиць, які народили одного або двох щенят, відсоток яких знаходився в межах від 7,7 до 28,6 %.

Запліднювальна здатність самців також суттєво залежала від їх віку при спаруванні (табл. 5).

Опрацювання цифрових матеріалів щеніння свідчить про те, що запліднювальна здатність самців виявилась досить високою за рахунок

100 % покриття самиць. Як і в попередніх випадках за застосування варіантів однорідного підбору батьківських пар найменша плодючість, у тому числі й з розрахунку на покрити самицю, була властива особинам, яким на початок сезону розмноження минув один рік. За цим показником вони

поступалися самицям, задіяним в інших підборах пар на 1,63 і 1,83 голови щенят або 35,2 і 37,9 %. При цьому статистична розбіжність між ними була на рівні $p < 0,05$ в обох випадках порівняння.

Таблиця 5. Параметри запліднювальної здатності самців лисиць

Варіант підбору батьківських пар за віком		Кількість самиць, які покрилися, голів	Кількість новонародженого молодняка, голів		Кількість щенят на одного самця, голів
самиці (♀)	самці (♂)		разом	із розрахунку на покрити самицю	
Однорідний підбір батьківських пар					
1-річні	1-річні	30	90	3,00±0,49	2,62±0,59
2-річні	2-річні	16	74	4,63±0,63	4,39±0,64
3-4-річні	3-4-річні	18	87	4,83±0,71	4,78±0,81
Гетерогенний підбір батьківських пар					
1-річні	2-річні	33	119	3,61±0,39	3,55±0,60
1-річні	3-4-річні	12	53	4,42±0,69	4,44±0,80
1-річні	≥5 років	8	43	5,38±0,38	5,42±0,46
2-річні	1-річні	12	69	5,75±0,37	5,97±0,34
2-річні	3-4-річні	15	75	5,00±0,29	4,83±0,33
2-річні	≥5 років	11	55	5,00±0,56	4,78±0,70
3-4-річні	1-річні	7	42	6,00±0,49	5,83±0,28
3-4-річні	2-річні	22	113	5,14±0,54	5,11±0,65
3-4-річні	≥5 років	7	40	5,71±1,04	6,00±0,91
≥5 років	3-4-річні	1	6	6,00	6,00

Схожу залежність спостерігали і при характеристиці відповідного показника у самиць, закріплених за самцями за варіантів різнорідного підбору батьківських пар. Установлено, що найвищою плодючістю з розрахунку на покрити самицю характеризувались поєднання ♀3-4х♂1. Різниця на їх користь щодо самиць інших варіантів підбору батьківських пар варіювала від 0,25 щеняти до 2,39 щеняти або від 4,3 % до 66,2 %, при статистичній

значущості $p < 0,001$ лише щодо пар ♀1х♂2. Відмінність між рештою варіантів підбору батьківських пар за плодючістю була незначна від 4,42 голови до 5,75 голови.

Для одержання найбільш повної уяви про індивідуальні зміни репродуктивної функції самців та ефективність їх використання виконали підрахунок кількості новонароджених щенят, які були одержані за покриття ними самиць. Виявлено, що з

розрахунку на одного плідника у разі виробничої експлуатації однорідного підбору батьківських пар кращими показниками виходу щенят відзначалися поєднання $\text{♀}3\text{--}4\text{♂}3\text{--}4$, які переважали пари $\text{♀}1\text{x}\text{♂}1$ на 2,16 голови або 82,4 % ($p < 0,05$) та поєднання пар $\text{♀}2\text{x}\text{♂}2$ – на 0,39 голови або 8,9 %. На відміну від попередньо одержаних результатів різниця між особинами однорічного і дворічного віку певною мірою згладилась й становила 1,77 щенята або 67,6 % на користь останніх ($p < 0,05$).

З іншого боку, при різнорідному варіанті підбору батьків найбільшою кількістю щенят з розрахунку на одного плідника відзначались пари $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂} \geq 5$ (6 голів), друге рангове місце в загальному масиві досліджених займали пари $\text{♀}2\text{x}\text{♂}1$ (5,97 голів), третє – пари $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}1$ (5,83 голови). Найменш вдалим виявились підбори $\text{♀}1\text{x}\text{♂}2$ та $\text{♀}1\text{x}\text{♂}3\text{--}4$ (3,55–4,44 голови). При цьому розрахункові значення відмінності між поєднаннями пар $\text{♀}1\text{x}\text{♂}2$ і $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂} \geq 5$ були статистично вірогідними при $p < 0,05$, а між першими варіантами підбору батьківських пар та парами $2\text{x}\text{♂}1$ і $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}1$ вони стали більш

значущими при $p < 0,01$. Тоді як представники інших вікових груп різнилися між собою несуттєво від 0,41 голови до 1,05 голови або від 7,6 % до 22,0 %, але різниця між ними була статистично невірогідна.

Висновки. Таким чином, як результат проведеної роботи встановлено вікові особливості формування відтворювальної здатності лисиць, характер вияву якої коливається.

Використання в селекційному процесі однорідного підбору батьківських пар $\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}3\text{--}4$ супроводжується кращою реалізацією відтворювальної функції за рахунок покращення рівня збереження молодотяжливості, підвищення плодючості та багатоплідності самиць, при цьому за включення самиць цієї вікової категорії до варіантів різнорідного підбору пар ($\text{♀}3\text{--}4\text{x}\text{♂}1$ і $3\text{--}4\text{x}\text{♂} \geq 5$) перевага зберігається, а за окремими ознаками і посилюється. Тоді як вдале розведення $\text{♀} \geq 5$ за поєднання з молодими самцями можна вважати додатковим резервом підвищення генетичного потенціалу їх відтворювальних якостей, без зниження рівня життєздатності щенят.

ЛІТЕРАТУРА

1. Берестов В. А. Звероводство : учеб. пособ. Санкт-Петербург : Лань, 2002. 480 с.
2. Ильина Е. Д., Соболев А. Д., Чекалова Т. М., Шумилина Н. Н. Звероводство : учеб. Санкт-Петербург : Лань, 2004. 304 с.
3. Драгунова Т. С., Шумилина Н. Н. Потенциальная и фактическая плодовитость серебристо-черных лисиц норвежской и отечественной селекции и их помесей. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 4. С. 35–40.

4. Kuzniewicz J. Kształtowanie sielicezności samic w miotach i proporcji płci potomstwa w polarnych niebieskich w zależności od wieku samic. Zootechnika, 1986. V. 29. S. 169–176.

5. Абрамов М. Д. Норководство : науч. изд. Москва : Колос, 1974. 208 с.

6. Гавриш О. М. Роль селекційно-генетичних факторів у формуванні продуктивності норок різних типів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01. Чубинське, 2011. 20 с.

7. Ślaska B. Genetic and environmental factors of raccoon dog reproduction traits. Electronic journal of polish agricultural universities. Animal husbandry, 2002. URL : <http://www.ejpau.media.pl>. (дата звернення 15.08.2018 р.)

8. Бернацкий В. Г. Воспроизводительные способности норок в зависимости от интервала между циклами, кратности спаривания и времени начала гона. Вопросы ветеринарии и биологии клеточных пушных зверей и кроликов : науч. тр. / Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства. Родники, 1980. Т. 21. С. 102–105.

9. Бочаров И. А., Бесхлебнов А. И., Губаревич Я. Г. Акушерство, гинекология и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных : учеб. для вет. и зоотех. ин-тов и фак-тов. Ленинград : Колос, 1967. 672 с.

10. Bemacka H., Kubacki S. Wplyw wieku i krotnosci krycia na plennosc samic norek standart. Hodowca drobn. Inwent. 1982. Vol. 3, № 9. P. 4–5.

11. Felska-Błaszczuk L., Sulik M., Dobosz M. Effect of age and colour variety on mink (Neovison vison) reproduction. Zootechnica. Acta Sci. Pol. 2010. Vol. 9(3). P. 19–30.

12. Maciejowski J. The heritability of the standard mink. Prace Materiały zootechn. 1980. № 21. P. 67–75.

13. Bielanski P., Piorkowska M., Zon A. Effect of mink genotype on the selected parameters of reproductive performance and hair coat quality. Roczn. Nauk. PTZ, 2005. Vol. 3. P. 423–429.

14. Socha S., Markiewicz D. Effect of mating and whelping dates on the number of pups in mink. J. Pol. Agric., Univ. Ser. Anim. 2002. Vol. 5. P. 2.

15. Гончар О. Ф. Вплив віку та розміру самок норок на їх відтворювальну здатність. Вісник Черкаського інституту АПВ : міжвідом. темат. наук. зб. Черкаси, 2005. Вип. 5. С. 165–171.

16. Корх О. В. Ефективність різновікового підбору батьківських пар при розведенні сріблясто-чорних лисиць та норок. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. пр. / М-во аграр. політики України; Харк. держ. зоовет. акад. Харків : РВВ ХДЗВА, 2015. Вип. 30, Ч. 1. С. 181–187.

17. Зотова А. А., Орлова Е. А., Чекалова Т. М. Сила влияния генетических и паратипических факторов на сроки покрытия самок соболей клеточного содержания. Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства : материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Киров, 22–25 мая). Киров, 2017. С. 299–302.

18. Hansen B. K., Jeppesen L. L., Berg P. T. Stereotypicbehaviourinfarmmink (Neovisionvision) canbereducedbyselection. J. Anim. Breed. Genet. 2010b. Vol. 127, № 1. P. 64–73.

REFERENCES

1. Berestov V. A. (2002) Zverovodstvo [Fur farming]: ucheb. posob. Sankt-Peterburg :Lan, 480 s. [in Russia].
2. Ilina E.D., Sobolev A.D., Chekalova T.M., Shumilina N.N. (2004) Zverovodstvo [Fur farming]: ucheb. Sankt–Peterburg :Lan,304 s.[in Russia].
3. Dragunova T. S., Shumilina N. N. (2017) Potencialnayaifakticheskayaplodovitostserebristo-chernyhlicisnorvezhskojiotechestvennojselekciiihpomesej [Potential and actual fecundity of silver-black foxes of Norwegian and domestic breeding and their hybrids]. Veterinariya, zootehniya i biotekhnologiya. № 4. S. 35–40.[in Russia].
4. Kuzniewicz J. (1986) Kształtowanie sie liczebności szczeniat w miotach i proporcji płci potomstwa lisów polarnych niebieskich w zależności od wieku samic. Zootechnika. V. 29. S. 169–176.
5. Abramov M. D. Norkovodstvo : nauch. izd. Moskva : Kolos, 1974. 208 s.
6. Gavrish O. M. Rol selekcyjno-genetycznych czynników u formowania produktywności norek różnych typów : avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk : 06.02.01. Chubinske, 2011.20 s.
7. Slaska B. Genetic and environmental factors of raccoon dog reproduction traits. Electronic journal of polish agricultural universites. Animal husbandry, 2002.URL : <http://www.ejpau.media.pl>. (datazvernennya 15.08.2018 r.)
8. Bernackij V. G. Vosproizvoditelnyesposobnostinorok v zavisimostiintervalamezhducyklami, kratnostisparivaniyaivremeninachalagona. Voprosyveterinariibiologiikletocnyhpushnyhzhverejikrolikov :nauch. tr. / Nauchno-issledovatel'skijinstitutpushnogozverovodstvaikrolikovodstva.Rodniki, 1980. T. 21. S. 102–105.
9. Bocharov I. A., Beshlebnov A. I., GubarevichYa. G. Akusherstvo, ginekologiyaiiskusstvennoeosemenenieleselskohozyajstvennyhzhivotnyh :ucheb. dlya vet. izooteh. in-tovifak-tov. Leningrad : Kolos, 1967. 672 s.
10. Bemacka H., Kubacki S. Wplyw wieku i krotności krycia na plennosc samic norek standart. Hodowcadrobn.Inwent. 1982. Vol. 3, № 9. P. 4–5.
11. Felska-Blaszczyk L., Sulik M., Dobosz M. Effect of age and colour variety on mink (Neovisionvision) reproduction. Zootechnica.Acta Sci. Pol. 2010.Vol. 9(3). P. 19–30.
12. Maciejowski J. The heritability of the standard mink.PraceMaterialyzootechn. 1980. № 21. P. 67–75.
13. Bielanski P., Piorkowska M., Zon A. Effect of mink genotype on the selected parameters ofj reproductive performance and hair coat quality. Roczn.Nauk.PTZ, 2005.Vol. 3. P. 423–429.
14. Socha S., Markiewicz D. Effect of mating and whelping dates on the number of pups in mink. J. Pol. Agric., Univ. Ser. Anim. 2002. Vol. 5.P. 2.

15. Gonchar O. F. Vplivviku ta rozmirusamoknoroknayihvidtvoryuvalnuzdatnist. VisnikCherkaskogoinstitutuAPV :mizhvidom. temat. nauk. zb. Cherkasi, 2005.Vip. 5. S. 165–171.

16. Korh O. V. Efektivnistriznovikovogopidborubatktivskih par prirozvedennisriblyasto-chornihlisc ta norok. Problemizooinzheniyi ta veterinarnoyimedicini :zb. nauk. pr. / M-voagrar.politikiUkrayini; Hark. derzh. zoovet. akad. Harkiv : RVV HDZVA, 2015. Vip. 30, Ch. 1. S. 181–187.

17. Zotova A. A., Orlova E. A., Chekalova T. M. Silavliyaniyageneticheskhiparatipicheskihfaktorovnasrokipokrytiyasamoksobolejkletochnogodoserzhaniya. Sovremennyyeproblemyprirodopolzovaniya, ohotovedeniyaizverovodstva :materialymezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Kirov, 22–25 maya). Kirov, 2017. S. 299–302.

18. Hansen B. K., Jeppesen L. L., Berg P. T. Stereotypic behaviour in farm mink (Neovision vision) can be reduced by selection. J. Anim. Breed. Genet.2010b. Vol. 127, № 1. R. 64–73.

УДК 636.92

ВПЛИВ ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ М'ЯСНИХ ПОРІД

Погорелова А. О. – кандидат с.-г. наук, асистент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет

Результатами досліджень встановлено, що різні тварини мають неоднаковий рівень сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів, згідно з дослідженням їх типів вищої нервової діяльності. За даною методикою можна провести визначення типологічних характеристик нервової системи кролематок у виробничих умовах, звичних для тварин (безпосередньо на кролефермі).

Встановлено розподіл типу вищої нервової діяльності молодняку кролів за типом ВНД матерів за два суміжні окроли. Вік кролиць 7 та 10 місяців. Перший окріл був отриманий у березні; другий – у червні. Нами було сформовано дослідні групи матері, по 20 голів у кожній: сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, сильного врівноваженого інертного, сильного неврівноваженого та слабкого. Сильний врівноважений рухливий тип проявляється у потомстві всіх типів у більшій мірі, а найменший прояв спостерігається слабкого типу ВНД. Визначено, що тільки у потомстві кролиць сильного врівноваженого рухливого та слабкого типів фактична частота наближалася до очікуваної. Досліджено, що тип вищої нервової діяльності можна використовувати як селекційну ознаку при відборі молодняку для ремонту стада із гнізд кролиць бажаного типу, що обумовлено Критерієм Пірсона, який у всіх групах, що досліджувались мав третій поріг вірогідності.

Вивчений вплив типу вищої нервової діяльності нащадків кролів спеціалізованих м'ясних порід на показники продуктивності на дорощуванні та відгодівлі за перші два суміжні окроли їх матерів порід каліфорнійська та новозеландська біла. Досліджувалися такі показники: жива маса при забої в 90 днів, середньодобовий приріст за період 31-90 днів, забійний вихід. Дослідженнями встановлено, що найкращі продуктивні якості організму притаманні кролям із сильним врівноваженим рухливим типом ВД. Визначено, що сильний врівноважений тип потомства матерів II групи поступається сильному врівноваженому типу потомства матерів I групи за показниками живої маси на 32 г, за середньодобовим приростом – на 1,3 г, за забійним виходом – на 2,0 %.

Стосовно третьої групи матерів, то нами встановлено, що ця різниця складає 107 г, 5,5 г та 5,7 % ознак, що досліджуються. У потомства матерів четвертої групи ця різниця найбільша, і склала: 237 г, 6,3 г, 7,8 %. Потомство, розподілене за іншими типами вищої нервової діяльності також зменшує свою продуктивність на 15...25 %.

Нами були отримані подібні результати за продуктивністю потомства другого окролу.

Ключові слова: продуктивність ,потомство, відгодівля, тип вищої нервової діяльності, жива маса, середньодобовий приріст, забійний вихід, нервова система, розподіл, дорощування.

Сучасні технології галузей тваринництва вимагають врахування індивідуальних особливостей та можливостей організму кожної тварини. Вивчаючи їх і застосовуючи отримані результати на практиці, можна значно підвищити продуктивність тварин. Провідна роль у мобілізації можливостей організму належить нейрон-гуморальним механізмам і, в першу чергу, діяльності центральної нервової системи [10].

Нервова система – цілісна морфологічна і функціональна сукупність різних взаємозв'язаних нервових структур, яка спільно з гуморальною системою забезпечує взаємозв'язану регуляцію діяльності всіх систем організму і реакцію на зміну умов внутрішнього і зовнішнього середовища. Нервова система діє як інтеграційна система.

Нервова система тварин часто поділяється на центральну нервову систему (ЦНС) і периферійну нервову систему (ПНС). Центральна нервова система складається з головного і спинного мозку. Периферійна нервова система складається із всіх інших нервів і нейронів, які не лежать в межах ЦНС. Переважаюча більшість нервів (які фактично є аксонами нейронів) належить ПНС. Периферійна нервова система діляться на соматичну нервову систему і автономну нервову систему.

Соматична нервова система відповідає за координування руху тіла, а також за отримання і передачу зовнішніх стимулів. Ця система регулює дії, які знаходяться під свідомим контролем.

Автономна нервова система поділяється на парасимпатичний, симпатичний та ентеричний відділи.

Симпатична нервова система відповідає на небезпеку або стрес, і, серед багатьох фізіологічних змін, може визвати збільшення серцевого ритму і тиску крові та збудження органів відчуття завдяки збільшенню адреналіну в крові. Парасимпатична нервова система, з другого боку, відповідає за стан відпочинку, і забезпечує скорочення зіниць, уповільнення серця, розширення кровоносних судин та стимулювання травних і сечостатевої систем.

Тип вищої нервової діяльності визначає розходження в поведженні і відношенні організму до тих самих впливів зовнішнього середовища. Тип вищої нервової діяльності формується в результаті взаємодії організму з навколишнім середовищем.

Питання вивчення типів вищої нервової діяльності (ВНД) необхідне для розробки ефективних і безпечних способів корекції змін в їх організмі, а також зниження негативного впливу неадекватних подразників, що є актуальними для науки і практики ветеринарної медицини. Адже в сучасних умовах ведення тваринництва стереотип існування тварин істотно змінюється. Вони змушені адаптуватися з певним напруженням різних фізіологічних систем [11].

Різке збільшення концентрації тварин на обмеженій площі, яке виникає в сучасних умовах інтенсивного промислового тваринництва, потребує визначення фізіологічних особливостей кожного організму окремо для створення оптимально-комфортних умов утримання [8].

Якщо можливості організму до забезпечення адаптаційно-

приспосувальних реакцій недостатні і не забезпечують нейтралізацію ушкоджуючи факторів, то це призводить до виснаження захисних сил організму, виникнення так званих хвороб адаптації із погіршенням стану тварин, зниженням їх продуктивності і якості продукції. Нині такі захворювання завдають великих економічних збитків господарствам. Сучасні технології ведення тваринництва змінюються так стрімко, що виникає невідповідність між швидкістю і характером змін довкілля та здатністю організму змінювати свої функції для забезпечення власних потреб. Тому здатність організму до формування пристосувальних механізмів у відповідь на зміни зовнішнього середовища стає важливою умовою подальшого розвитку тваринного світу, оскільки саме ці особливості організму забезпечують пристосування його до мінливих умов довкілля [12].

Основним у вченні про вищу нервову діяльність є розуміння єдності організму та середовища. В організмі «все із зовнішнього світу». Зв'язок організму з його середовищем здійснює нервова система. Вона, як зазначає І. П. Павлов, є системою стосунків, зв'язків. Поведінка тварин є важливим фактором, знання якого дає можливість раціонально займатися розвитком тваринництва. Вчення І. П. Павлова про вищу нервову діяльність, що відкрило основні закономірності, яким підлягає діяльність організму тварини, мало виняткове значення у вивченні поведінки тварин [1, 2].

Актуальність. Питанням взаємозв'язку нервової діяльності та функціональних систем організму тварин

присвячена значна кількість робіт. У наш час зв'язок типів вищої нервової діяльності з поведінкою тварин вивчене недостатньо й залишається досить важливим. Встановлений певний зв'язок продуктивності сільськогосподарських тварин із типологічними особливостями їх вищої нервової діяльності. Нині відома залежність функції молоковіддачі, лактаційної домінанти, складу молока, конституції корів залежно від типу вищої нервової діяльності [3, 16]. У коней встановлений зв'язок типів ВНД із працездатністю [13]. Стосовно зв'язку типу нервової діяльності кролів спеціалізованих м'ясних порід з їх господарсько корисними ознаками існує небагато робіт [9] та й методи є досить складними для застосування у виробничих умовах. У зв'язку з цим, дослідження умовно-рефлекторної діяльності кролематок та її впливу на продуктивні якості нащадків, а також їх розподіл за типом вищої нервової діяльності матерів, є актуальним. Це дозволяє виробити заходи з врахуванням типу ВНД при здійсненні зоотехнічних заходів, зокрема комплектування маточного стада.

Мета дослідження – встановити у перевіряємих кролиць тип вищої нервової діяльності та з'ясувати його вплив на продуктивність нащадків спеціалізованих м'ясних порід за два суміжні околки.

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження були проведені в 2016 р. на перевіряємих кроличках порід каліфорнійська та новозеландська біла в умовах промислової технології виробництва кролятини. Згідно з методикою визначення типів ВНД у

свиней визначали тип вищої нервової діяльності у кролиць та встановлювали показники продуктивних якостей у нащадків [7,14,15].

Типи вищої нервової діяльності (ВНД) визначали за результатами аналізу утворення, згасання і переробки рухово-харчових умовних рефлексів у вигляді рухової реакції тварини до місця підкріпленого кормом. Враховували швидкість вироблення умовного рухового-харчового рефлексу на обстановку досліду, ступінь орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування, утворення переробки умовних рухово-харчових рефлексів у кролів спеціалізованих м'ясних порід, їх реакції на подразник.

Висновок про тип вищої нервової діяльності робили за перші 15-20 хвилин експерименту. Реакції кролів виражали в умовних одиницях (у.о.) від однієї до чотирьох.

Аналізуючи результати досліджень кроличок поділяли:

1. За силою нервових процесів:

- сильні (4 умовні одиниці - у.о.);

- середньої сили (3 у.о.);

- з недостатньою величиною сили нервових процесів (2 у.о.);

- слабкі (1 у.о.).

Сила нервової системи – здатність витримувати сильне і тривале навантаження. Чим нервова система сильніша, тим більш спокійно тварина реагує на сильні подразники, якого б походження вони не були. Гучний хлопок, світловий спалах, навантаження при перевезеннях викликають у тварини з сильною нервовою системою орієнтовну реакцію, але не страх. Впевнено оцінити цю якість можна

також за тим, як тварина реагує на больові подразники. Тварина з сильною нервовою системою легко переносить великі психологічні і фізичні навантаження, пов'язані з інтенсивним використанням; добре поїдає корм при різних подразниках.

Сильна нервова система – це тривала і постійна продуктивність (прирости, молочна продуктивність), а також вживання їжі у складних мінливих умовах і при наявності відволікаючих подразників (несподіваний звуковий подразник).

2. За врівноваженістю процесів збудження і гальмування:

- врівноважені (4 у.о.);
- врівноважені, з деякою перевагою процесів збудження (3 у.о.);
- нерівноважені (2 у.о.);
- слабкі (1 у.о.).

Врівноваженість нервової системи – це рівень балансу між процесами збудження і гальмування. Не завжди ці процеси відповідають один одному. Ступінь урівноваженості може бути різним. Неврівноважені тварини неадекватно сильно реагують на відволікаючі шуми і інші подразники, приходять під їх дією у сильне й некероване збудження, перестають їсти корм. У результаті чого, прирости живої маси можуть зупинитися, а у корів, наприклад, знижується лактація і т. д.

3. За рухливістю нервових процесів:

- висока рухливість (4 у.о.);
- середня рухливість (3 у.о.);
- інертні нервові процеси (2 у.о.);
- слабкі (1 у.о.).

Рухливість нервової системи – визначається легкістю переходу від збудження до гальмування і навпаки,

тобто швидкість протікання нервових процесів. Рухливі тварини постійно активно рухаються, активно реагують на подразники, заспокоюються тільки після того, як отримають достатнє фізичне, або психічне навантаження. Але після цього такі тварини швидко відновлюються і відновлюють продуктивність. У рухливих тварин звички (наприклад, на час годівлі) виробляються швидко, але мають властивість так само швидко згасати. Тварина з малорухомою нервовою системою при змінах ритму життя відновлює продуктивність набагато довше, однак і вироблені звички в такій тварині зберігаються довше [5,6].

В наших дослідженнях, наприклад інертні нервові процеси мали тварини, які дуже важко робили переробки, могли не зробити жодної, максимум одну, весь час звертали увагу на місце, де корм був до цього, могли поводити себе неспокійно, втрачати інтерес до корму навіть при його присутності та відчутті голоду.

Нами було сформовано 4 дослідні групи тварин за результатами випробувань: сильного врівноваженого рухливого типу ВНД (СВР), сильного врівноваженого інертного (СВІ), сильного нерівноваженого (СН) та слабого типу ВНД (С), по 20 найбільш кращих представниць кожного типу ВНД в групі. Після формування дослідних груп, виявляли охоту у кролиць, зважували їх на медичних вагах і парували двічі: вранці і ввечері.

Показники продуктивних якостей досліджували за два суміжні окроли. Визначали продуктивні якості нащадків в залежності від типу ВНД матерів.

Перший окрол був отриманий у березні, а другий – у червні, вік кролиць 7 та 10 місяців відповідно до окролів. Досліджувалися такі показники: жива маса при забої в 90 днів; середньодобовий приріст за період 31-90 днів; забійний вихід. Отримане від кожної кролиці потомство розподіляли за типом ВНД і досліджували його кількісний розподіл у відсотках та розраховували критерій Пірсона (χ^2). Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням програм аналізу даних Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення.

Дослідження встановили, що поведінка кролематок під час утворення, згасання і переробки умовних рефлексів різна. Це дозволило розділити їх за чотирма типами вищої нервової

діяльності відповідно до класифікації академіка І. П. Павлова [4,5].

За результатами випробувань встановлено, що різні тварини мали неоднаковий рівень сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів.

Дослідження особливості розподілу умовно-рефлекторної діяльності у потомства та встановлення її впливу на продуктивні якості кролиць, дозволяє розробити заходи з врахуванням типу ВНД при здійсненні комплектування маточного стада.

Нами встановлено у перевіряємих кролиць тип вищої нервової діяльності і з'ясовано його розподіл в потомстві та вплив на показники продуктивних якостей за два суміжні окроли (перший окрол – у березні, а другий – у червні).

Результати розподілу потомства за типом вищої нервової діяльності наведені у табл.1.

Таблиця 1. Розподіл потомства кролиць за типом ВНД

Тип ВНД		Розподіл, %	Очікувана частота, %	Різниця	Критерій Пірсона
матері	потомки				
СВР	СВР	72,0	85,0	13,0	32,38***
	СВІ	18,0	5,0	12,0	
	СН	7,0	5,0	2,0	
	С	3,0	5,0	2,0	
СВІ	СВР	41,0	5,0	36,0	45,4***
	СВІ	52,0	85,0	33,0	
	СН	4,0	5,0	1,0	
	С	3,0	5,0	2,0	
СН	СВР	24,5	5,0	19,5	96,6***
	СВІ	12,8	5,0	7,8	
	СН	58,6	85,0	26,4	
	С	4,1	5,0	0,9	
С	СВР	12,8	5,0	7,8	23,5***
	СВІ	8,4	5,0	3,4	
	СН	10,4	5,0	5,4	
	С	68,4	85,0	16,6	

Примітка: *** - $p \leq 0,001$

Оскільки успадкування типу вищої нервової діяльності у потомства обумовлено генотипово, ми передбачили очікувану частоту прояву материнського типу у потомстві 85 %, інші ж у равних частках надали іншим типам ВНД.

Тільки у потомстві кролиць сильного врівноваженого рухливого та слабкого типів фактична частота наближалася до очікуваної. Інші ж типи показали значення фактичної частоти близькими до 50 % (52,0 % у СВІ типу ВНД та 58,6 % у СН типу ВНД).

Сильний врівноважений рухливий тип проявляється у потомстві всіх типів у більшому ступені, а найменший прояв спостерігається слабкого типу ВНД. Критерій Пірсона у всіх досліджуваних групах мав третій поріг вірогідності, що вказує на те що тип вищої нервової діяльності можна використовувати як селекційну ознаку при відборі молодняку для ремонту стада із гнізд кролиць бажаного типу.

Нами було досліджено продуктивність молодняку на дорощуванні та відгодівлі різних типів ВНД у залежності від типу ВНД матерів за два суміжні окроли (табл. 2, 3). Результати продуктивності потомства першого окролу показали вірогідну різницю у показниках між I групою матерів (тип ВНД сильний врівноважений рухливий) та III і IV групами (сильний невірноважений

та слабкий). У потомстві відповідного типу вищої нервової діяльності спостерігається тенденція до зменшення продуктивності із ослабленням сили вищої нервової діяльності матерів. Так, сильний врівноважений тип потомства матерів II групи поступається сильному врівноваженому типу потомства матерів I групи за показниками живої маси на 32 г, за середньодобовим приростом – на 1,3 г, за забійним виходом – на 2,0 %.

Щодо третьої групи матерів, то ця різниця складає 107 г, 5,5 г та 5,7 % ознак, що досліджуються. У потомства матерів четвертої групи ця різниця найбільша – 237 г, 6,3 г, 7,8 %. Потомство, розподілене за іншими типами вищої нервової діяльності також зменшує свою продуктивність на 15...25 %.

Подібні результати були отримані за продуктивністю потомства другого окролу. По кількості поголів'я основного материнського типу вищої нервової діяльності при розподілі потомства дещо збільшується (на 2...3 %) за рахунок інших типів або за рахунок збільшення кількості молодняку внаслідок збільшення з віком багатоплідності кролиць. Отже, це збільшення невірогідне. Продуктивні ж якості молодняку II окролу зберігають динаміку розвитку продуктивності у залежності від типу вищої нервової діяльності I окролу.

Таблиця 2. Продуктивність потомства різних типів ВНД на дорощуванні

та відгодівлі у залежності від типу ВНД матерів за I окріл, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Тип ВНД		п	Продуктивність потомків, ознака		
матерів, n=20	потомків		жива маса при забої в 90 днів, г	середньодобовий приріст за період 31-90 днів, г	забійний вихід, %
СВР (I гр.)	СВР	122	3102±8,3	45,7±1,31	60,8±0,83
	СВІ	34	3084±9,5	44,1±0,84	59,4±1,17
	СН	12	2955±9,1	41,9±1,15	56,2±1,22
	С	5	2877±11,3	40,6±1,38	54,1±1,45
СВІ (II гр.)	СВР	66	3070±11,2	44,4±1,13	58,8±0,88
	СВІ	83	3010±9,8	43,4±1,24	58,0±0,65
	СН	7	2924±8,1	41,2±1,03	55,1±1,23
	С	5	2768±7,4	39,4±1,11	54,4±1,41
СН (III гр.)	СВР	31	2995±7,7	40,2±1,44*	55,1±0,98*
	СВІ	17	2981±6,5*	40,0±0,99*	53,5±1,22*
	СН	77	2854±10,1*	37,9±0,84*	52,1±1,14*
	С	6	2753±11,4*	36,2±0,95*	51,7±0,88*
С (IV гр.)	СВР	16	2865±11,5**	39,4±0,87**	53,0±1,15*
	СВІ	11	2788±8,4**	38,1±1,11	51,4±0,88*
	СН	13	2700±14,1**	36,6±0,97*	51,0±0,69*
	С	87	2688±7,6**	36,1±0,91*	50,6±0,84*

Примітка: * - p≤0,05; ** - p≤0,01 до I групи

Таблиця 3. Продуктивність потомства різних типів ВНД на дорощуванні

та відгодівлі у залежності від типу ВНД матерів за II окріл, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Тип ВНД		п, гол.	Продуктивність потомків, ознака		
матерів, n=20	потомків		жива маса при забої в 90 днів, г	середньодобовий приріст за період 31-90 днів, г	забійний вихід, %
СВР (I гр.)	СВР	130	3104±8,1	45,9±1,33	60,9±0,81
	СВІ	30	3086±9,7	44,6±0,88	59,6±1,11
	СН	11	2958±9,6	42,4±1,11	56,5±1,32
	С	5	2808±11,1	40,5±1,33	54,7±1,55
СВІ (II гр.)	СВР	67	3090±11,8	44,7±1,15	59,0±0,81
	СВІ	85	3045±9,1	43,9±1,21	58,7±0,64

	СН	8	2950±8,4	42,3±1,14	55,0±1,21
	С	6	2989±7,3	43,6±1,12	54,5±1,44
СН (III гр.)	СВР	35	2998±7,1	40,3±1,41	55,2±0,95*
	СВІ	15	2984±6,0*	40,1±0,97*	53,8±1,27*
	СН	79	2858±10,2*	38,1±0,88*	52,2±1,11*
	С	5	2759±11,0*	36,4±0,99*	51,5±0,81*
С (IV гр.)	СВР	20	2868±11,0**	39,5±0,85*	53,1±1,17*
	СВІ	10	2790±8,8**	38,3±1,13*	51,6±0,81*
	СН	11	2704±14,5**	36,8±0,92*	51,1±0,59*
	С	82	2689±7,9**	36,2±0,94*	50,7±0,82*

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ до I групи

Виходячи з вищевикладеного, слід констатувати той факт, що хоча у матерів і відбувається розподіл потомства за всіма типами вищої нервової діяльності, у ремонтний молодняк доцільно відбирати потомство, отримане від матерів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. А тип вищої нервової діяльності матерів доцільно використовувати як селекційну ознаку при відборі потомства, що підтверджує наші попередні дослідження.

Висновки. Отже, нами було встановлено розподіл типу вищої нервової діяльності молодняку кролів

спеціалізованих м'ясних порід за типом вищої нервової діяльності матерів. Сильний врівноважений рухливий тип проявляється у потомстві всіх типів у більшій мірі, а найменший прояв спостерігається слабкого типу ВНД. Найкращі показники продуктивних якостей були притаманні кролицям сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Найгірші ж показники продуктивних якостей мали кролиці слабкого типу вищої нервової діяльності. З наступним окролом динаміка показників продуктивних якостей відповідно типу вищої нервової діяльності не змінюється.

ЛІТЕРАТУРА

1. Батуев А. С. Высшая нервная деятельность / Батуев А. С. – М. : Высшая школа, 1991. – 256 с.
2. Данилова Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – М. : Учебная литература, 1997. – 432 с.
3. Закс М. Г. Молочная железа. Нервная и гуморальная регуляция её развития и функции / Закс М. Г. – Л. : Наука, 1964. – 286 с.
4. Камбур М. Д., Замазій А. А., Пікхтірова А. В. Звичайний склад молозива та молока свиноматок різних типів вищої нервової діяльності. Вісник Сумського національного аграрного університету: серія «Ветеринарна медицина». — 2012. — Вип. 1 (30). — С. 25—28.

5. Карповский В. И. Типы вышшей нервной діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників. Автореф. дисс. докт. вет. наук. — Київ, 2011. — 44 с.

6. Карповский В. И., Трокоз В. О., Журенко О. В., Криворучко Д. И., Костенко В. М., Азар'ев В. В. Особливості електронної активності головного мозку на фоні рефлексу молоковіддачі у корів різних типів вишшої нервной діяльності. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету — 2005. — Вип. (33) — С. 61-69.

7. Карповский В. И., Трокоз В. О., Трокоз А. В., Пузір В. В., Василів А. П. Методика вивчення умовно-рефлекторної діяльності свиней. Науковий вісник ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету. — Вип. 8 (87). — С. 50—54.

8. Ладан П. Е. Свиноводство / Ладан П. Е. — М. : Колос, 1978. — 304 с

9. Науменко В. В. Некоторые особенности высшей нервной деятельности и типы нервной системы у свиней: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. биол. наук: спец. 802 «Ветеринарная физиология» / В. В. Науменко. — Львов, 1968. — 36 с.

10. Павлов И. П. Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека // В сб. Физиология нервной системы. / И. П. Павлов — М.: Медгиз, 1952. — Т. 4. — С. 578-593

11. Павлов И. П. Условный рефлекс. / И. П. Павлов — М., 1952 (1936). — 79 с.

12. Павлов И. П. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментов тоже: Полн. Собр. Труд. / И. П. Павлов — 1949. — Т. 3. — С. 369-377.

13. Ползунова А. М. Определение типа высшей нервной деятельности лошади // Альфа кентавра / А. М. Ползунова, И. Шрейнер. — 2007.

14. Трокоз В. О., Карповский В. И., Трокоз А. В., Пузір В. В., Василів А. П. Спосіб визначення типів вишшої нервной діяльності свиней. Патент України, № 70344. — 2012.

15. Трокоз В. О. Умовно-рефлекторна діяльність і типологічні властивості нервной системи свиней під впливом зовнішнього подразника. Науковий вісник національного аграрного університету. — 2004. — Вип.78. — С. 196—206.

16. Цахаев Г. А. Нервная регуляция секрции молока / Цахаев Г. А. — Л. : Наука, 1974. — 187 с.

REFERENCES

1. Batuyev A. S. Vysshaya nervnaya deyatel'nost' / Batuyev A. S. — М. : Vysshaya shkola, 1991. — 256 s.

2. Danilova N. N. Fiziologiya vysshey nervnoy deyatel'nosti / N. N. Danilova, A. L. Krylova. — М. : Uchebnaya literatura, 1997. — 432 s.

3. Zaks M. G. Molochnaya zheleza. Nervnaya i gumoral'naya regulyatsiya yeyo razvitiya i funktsii / Zaks M. G. — L. : Nauka, 1964. — 286 s.

4. Kambur M. D., Zamazyi A. A., Pikhtirova A. V. Zhyrnokyslotnyi sklad molozyva ta moloka svynomatok riznykh typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti. Visnyk Sums'kogo nacionalnogo agrarnogo universytetu: striya «Veterynarna medycyna». — 2012. — Iss. 1 (30). — pp. 25–28.

5. Karpovskiy V. I. Typy vyschoyi nervovoyi diyal'nosti velykoyi rohatoyi khudoby ta kharakter adaptacijnykh reakcij na diu zovnishnikh podraznykiv. Avtoref. diss. dokt. vet. nauk. Kyiv, 2011. — 44 p.

6. Karpovskiy V. I., Trokoz V. O., Zhurenko O. V., Kryvoruchko D. I., Kostenko V. M., Azar'ev V. V. Osoblyvosti electrychnoyi actyvnosti holovnoho mozku na foni refleksu molokoviddachi u koriv riznykh typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti. Visnyk Bilotserkivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu — 2005. — Iss. (33) — pp. 61–69.

7. Karpovskiy V. I., Trokoz V. O., Trokoz A. V., Puzyr V. V., Vasyliv A. P. Metodyka vyvchennya umovno-reflektornoyi diyal'nosti svynei. Naukovyi visnyk veterynarnoyi medycyny: Zbirnyk naukovych prac' Bilitserkivskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu. — Iss. 8 (87). — pp. 50–54.

8. Ladan P. Ye. Svinovodstvo / Ladan P. Ye. — M. : Kolos, 1978. — 304 s

9. Naumenko V. V. Nekotoryye osobennosti vysshey nervnoy deyatelnosti i typy nervnoy sistemy u sviney: avtoref. dis. na soiskaniye uchenoy stepeni dokt. biol. nauk: spets. 802 «Veterinarnaya fiziologiya» / V. V. Naumenko. — L'vov, 1968. — 36 s.

10. Pavlov I. P. Obshchiye typy vysshey nervnoy deyatelnosti zhivotnykh i cheloveka // V sb. Fiziologiya nervnoy sistemy. / I. P. Pavlov — M.: Medgiz, 1952. — T. 4. — S. 578-593

11. Pavlov I. P. Uslovnyy refleks. / I. P. Pavlov — M., 1952 (1936). — 79 s.

12. Pavlov I. P. Fiziologicheskoye ucheniye o tipakh nervnoy sistemy, temperamentov tozhe: Poln. Sobr. Trud. / I. P. Pavlov — 1949. — T. 3. — S. 369-377.

13. Polzunova A. M. Opredeleniye tipa vysshey nervnoy deyatelnosti loshadi //Al'fa kentavra / A. M. Polzunova, I. Shreyner. — 2007.

14. Trokoz V. O., Karpovskiy V. I., Trokoz A. V., Puzyr V. V., Vasyliv A. P. Sposib vyznachennya typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti svynei. Patent Ukraine, no. 70344. — 2012.

15. Trokoz V. O. Umovno-reflektorna diyal'nist' i typolohichni vlastyvoli nervovoyi sistemy svynei pid vplyvom zovnishn'oho podraznyka. Naukovyi visnyk nacionalnogo agrarnogo universytetu. — 2004. — Iss. 78. — pp. 196–206.

16. Tsakhayev G. A. Nervnaya regulyatsiya sekrcsii moloka / Tsakhayev G. A. — L. : Nauka, 1974. — 187 s.

UDC 636.92

INFLUENCE OF TYPE OF HIGH NERVOUS ACTIVITY ON PRODUCTIVITY OF RABBITS OF SPECIALIZED MEAT BREEDS

A. O. Pogorelova - cand. . agricultural sciences, Assistant of the Department of Poultry, product quality and safety, Nikolaev National Agrarian University

The results of the research revealed that different animals have different levels of strength, balance and mobility of cortical processes, according to a study of their types of higher nervous activity. By this method, one can determine the typological characteristics of the nervous system of the rabbits in the production conditions, familiar to the animals (directly on the rabbit farm).

The division of the type of higher nervous activity of young rabbits by the type of maternal HNA for two adjacent salts was established. Rabbit Age 7 and 10 Months. The first assault was received in March; the second - in June. We formed the experimental groups of the mother, with 20 head in each: a strong, balanced, mobile type of higher nervous activity, a strong, balanced inert, strong unbalanced and weak. A strong, balanced, mobile type manifests itself in the offspring of all types to a greater extent, and the smallest manifestation is a weak type of HNA. It has been determined that in the offspring of rabbits of strong, balanced, moving and weak types, the actual frequency was closer to the expected one. It was investigated that the type of higher nervous activity can be used as a selection criterion for the selection of young animals for repair of a herd from the rabbits of the desired type, which is due to the Pearson Criterion, which in all the studied groups had a third probability threshold.

The influence of the type of higher nervous activity of rabbits' breeds of specialized breeds of meat on productivity indicators on growing and fattening for the first two adjacent salts of their mothers of Californian and New Zealand white breeds was studied. The following indices were studied: live weight at slaughter in 90 days, average daily gain in the period of 31-90 days, slaughter output. The research has found that the best productive qualities of the organism are inherent in rabbits with a strong, balanced motive type of HNA. It is determined that a strong balanced type of offspring of mothers of group II is inferior to a strong balanced type of offspring of mothers of group I in terms of live weight by 32 g, with an average daily gain of 1.3 g, and a mortality rate of 2.0%.

With regard to the third group of mothers, we found that this difference is 107 g, 5.5 g and 5.7% of the investigated characteristics. In the offspring of mothers of the fourth group, this difference is the largest, and amounted to: 237 g, 6.3 g, 7.8%. Progeny, distributed by other types of higher nervous activity, also reduces its productivity by 15 ... 25%.

We have obtained similar results for the performance of the second offspring of the offspring.

Key words: productivity, offspring, fattening, type of higher nervous activity, live weight, average daily gain, slaughter output, nervous system, distribution, grafting.

УДК 636.92

ВЛИЯНИЕ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД

Погорелова А. А. – канд. с.-х. наук, ассистент кафедры птицеводства, качества и безопасности продукции, Николаевский национальный аграрный университет

Результатами исследований установлено, что различные животные имеют неодинаковый уровень силы, уравновешенности и подвижности корковых процессов, согласно исследованию их типов высшей нервной деятельности. По данной методике можно провести определение типологических характеристик нервной системы крольчих в производственных условиях, обычных для животных (непосредственно на кролеферме).

Установлено распределение типа высшей нервной деятельности молодняка кроликов по типу ВНД матерей за два смежных окрота. Возраст крольчих 7 и 10 месяцев. Первый окрол был получен в марте; второй - в июне. Нами было сформировано исследовательские группы матерей, по 20 голов в каждой: сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности, сильного уравновешенного инертного, сильного неуравновешенного и слабого. Сильный уравновешенный подвижный тип проявляется в потомстве всех типов в большей степени, а наименьшее проявление наблюдаются слабого типа ВНД. Определено, что только в потомстве крольчих сильного уравновешенного подвижного и слабого типов фактическая частота приближалась к ожидаемой. Доказано, что тип высшей нервной деятельности можно использовать как селекционный признак при отборе молодняка для ремонта стада из гнезд крольчих желаемого типа, что обусловлено Критерием Пирсона, который во всех группах, исследовались имел третий порог достоверности.

Изучено влияние типа высшей нервной деятельности потомков кроликов специализированных мясных пород на показатели производительности на доращивании и откорме за первые два смежных окрота их матерей пород калифорнийская и новозеландская белая. Исследовались такие показатели: живая масса при убое в 90 дней, среднесуточный прирост за период 31-90 дней, убойный выход. Исследованиями установлено, что лучшие продуктивные качества организма присущи кроликам с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД. Определено, что сильный уравновешенный тип потомства матерей II группы уступает сильному уравновешенному типа потомства матерей I группы по показателям живой массы на 32 г, по среднесуточным приростом - на 1,3 г, по убойным выходом - на 2,0%.

Относительно третьей группы матерей, то нами установлено, что эта разница составляет 107 г, 5,5 г и 5,7% признаков исследуемых. В потомства матерей четвертой группы эта разница самая большая, и составила 237 г, 6,3 г,

7,8%. Потомство, розподілене по другим типам вищої нервової діяльності також зменшує свою продуктивність на 15 ... 25%.

Нами були отримані подібні результати по продуктивності потомства того околу.

Ключеві слова: продуктивність, потомство, откорм, тип вищої нервової діяльності, жива маса, середньодобовий прирост, убійний вихід, нервна система, розподілення, доразивання.

УДК 636.92.082

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ КРОЛІВ ШЛЯХОМ ПРОМИСЛОВОГО СХРЕЩУВАННЯ

Бойко О.В. – кандидат с-г наук, директор, **Гончар О.Ф.** – кандидат с-г наук, заступник директора, **Гавриш О.М.** – кандидат с-г наук, завідувач відділу, **Сотніченко Ю.М.** – кандидат с-г наук, заступник завідувача відділу Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Наведено результати аналітичної оцінки та теоретичного обґрунтування промислового схрещування в популяції кролів полтавське срібло для підвищення продуктивних і репродуктивних ознак у промислових гібридів. Шляхом поглибленого аналізу типів успадкування ознак при різних варіантах схрещування встановлено, що за окремими ознаками підвищення продуктивності помісей обумовлено адитивною дією генів. Це вказує на підвищення відгодівельних якостей кролів та доцільність використання промислового схрещування кролів полтавське срібло із спеціалізованими м'ясними породами.

В дослідницьких цілях проводиться схрещення самок кролів полтавське срібло з самцями кролів радянська шиншила та новозеландська біла. Отримане внаслідок схрещування покоління помісних кролів F1, які теоретично матимуть більші розміри, планується в подальшому схрестити з самцями новозеландської білої породи, для закріплення ознак які формують м'ясну продуктивність тварин.

Встановлено, що при поєднанні кролів полтавське срібло та новозеландська біла ознаки забарвлення не проявлятимуться, оскільки обидві породи за генотипом забарвлення мають гени в стані гомозиготного рецесиву та не пов'язані одна з одною. Відтак, поголів'я тварин 100 % матиме сіре «дике» забарвлення.

Аналогічну ситуацію можна спостерігати при схрещуванні кролів полтавське срібло та радянська шиншила. Оскільки ген білого забарвлення перебуває в гетерозиготному стані, теоретично він не матиме прояву у тварин наступного покоління. За рештою генів відбуватиметься розщеплення за ознаками і тварини, які буде отримано, матимуть наступний теоретичний розподіл: 18,6% тварин з фенотипом кролів шиншила, 56,3 % стандартного сірого забарвлення та 25 % тварин сріблястого забарвлення.

Доцільним є поглиблений аналіз типів успадкування ознак при різних варіантах схрещування, що дасть підстави визначити оптимальні варіанти поєднання батьківських порід для підвищення продуктивності помісей.

Ключові слова: кролі, промислове схрещування, полтавське срібло, новозеландська біла, помісі, успадкування, гетерозис.

Чистопородне розведення кролів вимагає від кролівника постійного аналізу показників продуктивності родин та ліній з використанням новітніх методик оцінки племінної цінності тварин з врахуванням економічної складової, які визначають рентабельність галузі. Схрещування – метод розведення, при якому спаровані самець і самка належать до різних порід. Такі кролі, як правило, більше пристосовані до зовнішніх умов, мають міцну конституцію і більш продуктивні, ніж чистопородні. Всі ці якості залежать від прояву у помісей (особливо першого покоління) ефекту гетерозису [1].

Актуальність. Генетичне покращення тварин – складний процес. Для роботи в цьому напрямку потрібна спостережливість і знання законів генетики. Нашадки не бувають такими як і їх батьки. Одні ознаки більш стійко передаються нащадкам, інші потребують кропіткого і не завжди успішного підбору і відбору. Численні дослідження з міжпородного схрещування свідчать про нестійкість прояву явища гетерозису. Ступінь його залежить від рівня племінної роботи, вмілого поєднання батьківських пар, від умов, у яких розвивалися батьки і їхнє потомство [2].

У вирішенні проблеми ефективного використання гетерозису важливого значення набувають теоретичні і практичні питання

посилення прояву та отримання багаторазового гетерозису, тобто подолання його згасання в наступних поколіннях [5]. Отримати явище гетерозису у повній мірі можливе при схрещуванні пар, які різняться за селекційно нейтральними ознаками [3].

Нові аспекти в проблемі використання і підвищення ефекту гетерозису виникають при дослідженні його з позиції запропонованої гіпотези ймовірності і інваріантності, відповідно до якої існують механізми, що призводять до вищеплення в замкнених популяціях поєднаних генотипів [4]. Частота поєднаних генотипів у компонентах схрещування може змінюватись у суміжних поколіннях.

Як показує практика схрещування, до останнього часу не вдається отримати гарантований гетерозис для конкретних батьківських форм, що зумовлює велику кількість перевірок вальних схрещувань [6]. Тому, сучасні селекційні програми передбачають створення комплексу спеціалізованих поєднаних ліній, внутрішньо породних типів для отримання гетерозису у помісей за продуктивними і репродуктивними ознаками. Ефективність такої селекції теоретично найбільш висока для низькоуспадкованих ознак з великою часткою генів, що проявляють ефект домінування і над домінування [7, 8].

Виходячи з теоретичних передумов, класичним вважається

спосіб отримання багаторазового гетерозису, який заснований на перемінних схрещуваннях. Як варіант може розглядатися також ротаційна зміна плідників у отриманні помісних особин, під час якої в кожному поколінні материнська форма збагачується на одну породу, що була використана у схрещуванні, як проміжна батьківська форма [9].

Мета дослідження. Теоретичне обґрунтування схем промислового схрещування в популяції кролів полтавське срібло для підвищення продуктивних і репродуктивних ознак у промислових гібридів.

Результати дослідження та їх обговорення. Розведення між собою споріднених тварин збільшує долю генів приведених в гомозиготний стан, при цьому підвищується однорідність груп тварин і знижується ефективність відбору. Тільки в сукупності з жорстким відбором споріднене розведення може забезпечити високу однорідність тварин за бажаними генами і ознаками. Дуже складно позбавитися від небажаних рецесивних генів. Навіть після 20 поколінь відбору, 3% особин будуть носіями таких генів [9]. Генотипи деяких порід кролів та відповідні їм фенотипи подано у табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика генотипових та фенотипових ознак деяких порід кролів

Генотип	Фенотип (забарвлення)	Порода, тип
CCBBDDEEAA	Сіро - зайче (агуті)	Дикий кролик, фландр
CCBBDDEEaa	Чорне, голубе	Аляска, віденський голубий
ccBBDDEEAA	Біле (альбінос)	Білий велетень, новозеландська біла,
ccchicchiBBDDEEAA	Сіро-голубе,	Шиншила
cmcmBBDDEEaa	Темно - коричневе	Радянський мардер
CCBBDDEDEDAA	Чорно - буре	Чорно - бурий
ccBBDDEEAAII	Біле (альбінос)	Біла пухова ангорська
CCBBDDEEaarr	Чорне	Рекс чорний
CCBBDdEEaarr	Голубе	Рекс голубий
ccBBDDEEAAgr	Біле	Рекс білий

При підборі кролів білий велетень в усіх нащадків буде наявне забарвлення, властиве кролям цієї породи. При цьому, кролі Білий велетень будуть мати генотип cc. При утворенні статевих клітин, хромосоми розходяться і в кожную з них потрапляє одна хромосома з геном c. При

заплідненні відновлюється подвійна кількість хромосом і нащадки будуть мати генотип cc.

При схрещуванні кролів сірий велетень з білим велетнем, усі нащадки I-го покоління по забарвленню будуть стандартними (генотип -Cc). В подальшому в групі кролів буде

переважати фенотип - сірий велетень, оскільки забарвлення сірого велетня домінує над забарвленням білого велетня. Таким чином, за фенотипом (по забарвленню) 75% кролів будуть належати породному типу сірий велетень і 25% - білий велетень (3:1), а по генотипу 25% - сірий велетень (CC), 50% - змішана група (Cc) і 25% - білий велетень (cc), тобто 1:2:1.

У разі використання зворотного схрещування, змішаних за генетичним матеріалом особин (Cc) схрещують з рецесивними тваринами (cc). При цьому отримують по фенотипу (за забарвленням) 50 % кролів сірий велетень і 50 % кролів білий велетень.

При схрещуванні кролів, які відрізняються по двох генах, наприклад сірий велетень і віденський голубий,

усім нащадкам I-го покоління будуть притаманні ознаки по фенотипу – сірий велетень. Промислове схрещування, один з шляхів швидкого отримання високопродуктивних помісей першого покоління в користувальних (не племінних) цілях. Нами проводиться схрещування самок кролів полтавське срібло з самцями кролів радянська шиншила та новозеландська біла. Використовуючи електронний ресурс змодельовано варіанти отримання нащадків кролів від схрещування базового поголів'я тварин, які є носіями гену сріблястості хутра (gg), білого пігменту (cc або aa за різної класифікації) та гену шиншили (schicch). Результати отримані внаслідок аналізу наведено на рис. 1.

159

A/A ▾ B/B ▾ C/C ▾
 D/D ▾ g/g ▾
 k/k ▾ S/S ▾



aa BB CC DD EE enen DuDu
 (German Symbols: AA BB CC DD
 gg kk SS)
 zwart eenkleurig
 schwarz einfarbig

a/a ▾ B/B ▾ C/C ▾
 D/D ▾ G/G ▾
 k/k ▾ S/S ▾



AA BB cc DD EE enen DuDu
 (German Symbols: aa BB CC DD
 GG kk SS)
 witroodoog
 weiss mit roten Augen

German Symbols

[Recall selected animals](#)

[Click refresh for English](#)

Calculate Cross

Calculate Cross as Punnett Square

Reset

Hide Genotypes

©Pics Help

Henk69.nl



Aa BB Cc DD EE enen DuDu (German Symbols: Aa BB CC DD Gg kk SS)
 Gender = undetermined, Ratio = 1/1 = 100%, minimum of animals to breed: 1
konijngrijs | grau
[Continue as Male](#) | [Continue as Female](#) | [Select for later as Male](#) | [Select for later as Female](#)

Color Summary:



100%, minimum of animals to breed: 1
konijngrijs | grau

Рис. 1. Результати схрещування порід Полтавське срібло х Новозеландська біла

При поєднанні кролів полтавське срібло та новозеландська біла все поголів'я тварин матиме сіре «дике» забарвлення, оскільки обидві породи проявляють ознаки за забарвленням в

стані гомозиготного дирекесиву та не пов'язані одна з одною.

Аналогічну ситуацію можна спостерігати при схрещуванні кролів полтавське срібло та радянська шиншила (рис. 2)

160

A/A ▾ B/B ▾ C/C ▾
 D/D ▾ g/g ▾
 k/k ▾ S/S ▾



aa BB CC DD EE enen DuDu
 (German Symbols: AA BB CC DD
 gg kk SS)
 zwart eenkleurig
 schwarz einfarbig

a^{chi}/a^{chi} ▾ B/B ▾ C/C ▾
 D/D ▾ G/G ▾
 k/k ▾ S/S ▾



AA BB c^{chd}c^{chd} DD EE enen DuDu
 (German Symbols: a^{chi}a^{chi} BB CC
 DD GG kk SS)
 chinchilla agouti
 chinchilla grau

German Symbols

[Recall selected animals](#)

[Click refresh for English](#)

Calculate Cross

Calculate Cross as Punnett Square

Reset

Hide Genotypes

[©Pics](#) [Help](#)

Henk69.nl

Aa BB Cc^{chd} DD EE enen DuDu (German Symbols: Aa^{chi} BB CC DD Gg kk SS)

Gender = undetermined, Ratio = 1/1 = 100%, minimum of animals to breed: 1

konijngrijs | **grau**

[Continue as Male](#) | [Continue as Female](#) | [Select for later as Male](#) | [Select for later as Female](#)

Color Summary:



100%, minimum of animals to breed: 1

konijngrijs | **grau**

Рис. 2. Результати схрещування порід Полтавське срібло х Радянська шиншила

Перше покоління тварин отриманих від такого схрещування в 100 % також матимуть сіре заяче забарвлення.

Результати схрещування гібридів, які мають в своєму генетичному коді гени сріблястого забарвлення, білого та шиншилового, відображено на рис. 3. Наведені дані свідчать, що оскільки


ген білого забарвлення перебуває в гетерозиготному стані, теоретично він не матиме прояву у тварин наступного покоління. За рештою генів відбуватиметься розщеплення за ознаками і тварини, які буде отримано матимуть наступний теоретичний розподіл: 18,6% тварин з фенотипом кролів шиншила, 56,3 % стандартного

161


сірого забарвлення та 25 % тварин покращення ознак м'ясної сріблястого забарвлення. продуктивності, для закріплення

В подальшому аналіз їх господарсько-корисних ознак та показників продуктивності дозволить підвищення потенціалу продуктивності. проводити селекційний процес для

A/a ^{chi}	B/B	C/C	A/a	B/B	C/C	German Symbols
D/D	G/g		D/D	G/g		
k/k	S/S		k/k	S/S		



Aa BB Cc^{chd} DD EE enen DuDu
(German Symbols: Aa^{chi} BB CC DD Gg kk SS)
konijngrijs
grau



Aa BB Cc DD EE enen DuDu
(German Symbols: Aa BB CC DD Gg kk SS)
konijngrijs
grau

[Recall selected animals](#)
[Click refresh for English](#)

Color Summary:



18.75%, minimum of animals to breed: 6
chinchilla agouti | **chinchilla grau**



56.25%, minimum of animals to breed: 2
konijngrijs | **grau**



25%, minimum of animals to breed: 4
zwart eenkleurig | **schwarz einfarbig**

Рис. 3. Результати схрещування порід ½ новозеландська біла x ½ радянська шиншила

Висновки і перспективи.

Поглиблений аналіз типів успадкування ознак при різних варіантах схрещування дає підстави стверджувати, що за окремими

ознаками підвищення продуктивності помісей обумовлено адитивною дією генів. Це вказує на підвищення відгодівельних якостей кролів та доцільність використання промислового

схрещування кролів полтавське срібло із спеціалізованими м'ясними породами.

Встановлено, що при поєднанні кролів полтавське срібло та новозеландська біла ознаки забарвлення не проявлятимуться, оскільки обидві породи за генотипом забарвлення мають гени в стані гомозиготного рецесиву та не пов'язані одна з одною. Відтак, поголів'я тварин 100 % матиме сіре

«дике» забарвлення. Аналогічну ситуацію можна спостерігати при схрещуванні кролів полтавське срібло та радянська шиншила.

Доцільним є поглиблений аналіз типів успадкування ознак при різних варіантах схрещування, що дасть підстави визначити оптимальні варіанти поєднання батьківських порід для підвищення продуктивності помісей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев С. Перспективыотраслькролиководство / С. Андреев, Я. Игнатенко // Животноводство России. – 2007. - № 10. – С. 9-11.
2. Бойко О.В. Ефективність застосування промислового схрещування у кролівництві / О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Ю.М. Сотніченко, О.В. Ващенко // Ефективне кролівництво і звірівництво.- 2018. - №4. – С. 13-23.
3. Коцюбенко Г.А. Ефективність використання перемінного схрещування кролів комбінованих порід / Г.А. Коцюбенко // Тези доповідей Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу. –Миколаїв, 2008. – С. 8-9.
4. Коцюбенко Г.А. Ефективність прилиття крові порід бельгійський велетень та новозеландська біла при покращенні продуктивних якостей кролів породи сірий велетень / Г.А. Коцюбенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2010. – Вип. 1(52). – С. 62-65.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Савченко В. К. Оценка общей и специфической комбинационной способности полиплоидных форм в системе диаллельных скрещиваний /В.К.Савченко // Генетика. – 1966. - № 1. –С. 29–39.
7. Bashchenko M. Features of bodystructureandchangesinliveweight rabbits of the poltava silver breedin separate periods of the ircultivation / M.I.Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko// Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – № 4. – P. 6–13.
- 8.Boyko O. Variability breeding and genetic factors formation of productiv it yamerican minkinputusingthethodofcrossing/O. Boyko, O. Gonchar, O. Gavrish// Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 3 Supplement. – 2017. – № 3. – P. 6–13.
9. Biochemical genetic relationships among Tunisian hares (*Lepus sp.*),South African Cape hares (*Lepuscapensis*), and European brown hares (*L.europaeus*) / [Ben Slimen, H. Suchentrunk, F. Memmi and oth.]//Biochem. Genet. – 2005. – №43. – P. 577–596.

REFERENCES

1. Andreev S. Perspektivnyja otrasl' krolikovodstvo / S. Andreev, Ja. Ignatenko // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2007. - № 10. – S. 9-11.
2. Boiko O.V. Efektyvnist zastosuvanni apromyslovo hoshkreshchuvannia u krolivnytstvi / O.V. Boiko, O.F. Honchar, O.M. Havrysh, Yu.M. Sotnichenko, O.V. Vashchenko // Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo. – 2018. - № 4. – S. 13-23.
3. Kotsyubenko G.A. Efektivn Istvikoristanny a perem Innogoshreshchuvannyakroli v kombinovanih porid / G.A. Kotsyubenko // Tezidopov Idey Prichornomorskoye Regionalno Y naukovopraktichnoy konferentsiyi profesorsko-vikladatskogoskladu. – Mikola Yiv, 2008. – S. 8-9.
4. Kotsyubenko G.A. Efektivn Istprilittyakroli v porid belgyskiy veletanovozelandsk ablapri pokraschenniproduktivniyakosteykroli vporodis Iriyveleten / G.A. Kotsyubenko // VIsnik agrarnoy nauki Prichornomor'ya. – Mikola Yiv, 2010. – Vip. 1(52). – S. 62-65.
5. Lakin G. F. Biometrija : uchebnoe posobie [dl'jabiol. spec. vuzov] / Lakin G. F. – (4-e izd., pererab. i dop.). – M. : Vysshajashkola, 1990. – 352 c.
6. Savchenko V. K. Ocenka obshhej i specificeskoy kombinacii sposobnostipoliploidnyh form v sistemediallelnykh kreshchivanij / V.K.Savchenko // Genetika. – 1966. - № 1. – S. 29–39.
7. Bashchenko M. Features of body structure and changes in live weight rabbits of the poltava silver breed in separate periods of the iculture / M.I. Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko // Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – № 4. – P. 6–13.
8. Boyko O. Variability breeding and genetic factors formation of productivity american mink in put using the method of crossing / O. Boyko, O. Gonchar, O. Gavrish // Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 3 Supplement. – 2017. – № 3. – P. 6–13.
9. Biochemical genetic relationships among Tunisian hares (*Lepus sp.*), South African Cape hares (*Lepus capensis*), and European brown hares (*L. europaeus*) / [Ben Slimen, H. Suchentrunk, F. Memmi and oth.] // Biochem. Genet. – 2005. – № 43. – P. 577–596.

UDC 636.92.082

INCREASE PRODUCT QUALITY RABBIT BY MEANS OF INDUSTRIAL MATING

O. Boyko, O. Gonchar, O. Gavrish, Y. Sotnichenko

The results of analytical estimation and theoretical substantiation of industrial crossbreeding in the population of rabbits Poltava silver for the increase of productive and reproductive characteristics in industrial hybrids are given. By in-depth analysis of the types of inheritance of signs at different variants of cross-breeding it was established that, by separate signs, the productivity of the land is determined by the additive action of the genes. This indicates an increase in the fattening qualities of rabbits and the

expediency of using industrial crosses of rabbits Poltava silver with specialized beef breeds.

For research purposes cross-breeding females of rabbits Poltava silver with rabbits, Soviet Chinchilla and New Zealand white. Obtained as a result of crossing the generation of feral rabbits F1, which theoretically will be larger, is planned to be further crossed with males of the New Zealand white breed, to consolidate the signs that shape the meat productivity of animals.

It has been established that in the combination of rabbits Poltava silver and New Zealand white signs of coloring will not be shown, since both breeds are genotyped by genes in a state of homozygous recession and are not related to each other. Therefore, 100% of the animals will have a gray "wild" color.

A similar situation can be observed when crossing rabbits Poltava silver and Soviet chinchilla. Since the white color gene is in a heterozygous state, in theory it will not manifest itself in the animals of the next generation. The rest of the genes will undergo cleavage by traits and the animals that will be received will have the following theoretical distribution: 18.6% of animals with the chinchilla rabbit phenotype, 56.3% of the standard gray color, and 25% of the animals are of a silvery color.

It is advisable to carry out an in-depth analysis of the types of inheritance of signs at different crossing variants, which will provide the basis for determining the best options for combining parent breeds to increase the productivity of hybrids.

Keywords: rabbits, industrial crossing, poltava silver, newzealand white, hybrids, inheritance, heterosis.

УДК 636.92.082

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КРОЛИКОВ ПУТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ

Бойко А.В., Гончар А.Ф., Гавриш А.Н., Согниченко Ю.Н.

Представлены результаты аналитической оценки и теоретического обоснования промышленного скрещивания в популяции кроликов породы полтавское серебро для повышения продуктивных и репродуктивных признаков в промышленных гибридов. Путем углубленного анализа типов наследования признаков при различных вариантах скрещивания установлено, что по отдельным признакам повышения производительности помесей обусловлено аддитивным действием генов. Это указывает на повышение откормочных качеств кроликов и целесообразность использования промышленного скрещивания породы полтавское серебро со специализированными мясными породами.

В исследовательских целях проводится скрещивание самок кроликов полтавское серебро с самцами кроликов советская шиншилла и новозеландская белая. Полученное в результате скрещивания поколения гибридных кроликов F1, которые теоретически будут иметь большие размеры, планируется в дальнейшем

скрестить с самцами новозеландской белой породы, для закрепления признаков формирующих мясную продуктивность животных.

Установлено, что при сочетании кроликов полтавское серебро и новозеландская белая признаки окраска не проявляются, поскольку обе породы по генотипу окраса имеют гены в состоянии гомозиготного рецессивная и не связаны друг с другом. Поэтому, поголовье животных 100% будет иметь серый «дикий» окрас.

Аналогичную ситуацию можно наблюдать при скрещивании кроликов полтавское серебро и советская шиншилла. Поскольку ген белой окраски находится в гетерозиготном состоянии, теоретически он не будет проявления у животных следующего поколения. По остальным генам будет происходить расщепление по признакам и животные, полученные при этом, будут иметь следующее теоретическое распределение: 18,6% животных с фенотипом кроликов шиншилла, 56,3% стандартного серого окраса и 25% животных серебристого окраса.

Целесообразным остается углубленный анализ типов наследования признаков при различных вариантах скрещивания, что даст основания определить оптимальные варианты сочетания родительских пород для повышения производительности помесей.

Ключевые слова: кролики, промышленное скрещивание, полтавское серебро, новозеландская белая, помеси, наследования, гетерозис.

УДК 636.92.082

ВПЛИВ ПОКАЗНИКІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ВИРОЩУВАННЯ ТА ВІДГОДІВЕЛЬНІ ЯКОСТІ КРОЛІВ

Бойко О.В. – кандидат с-г наук, директор, **Небилиця М. С.** – кандидат с-г наук, завідувач відділу, **Гавриш О.М.** – кандидат с-г наук, завідувач відділу, **Ткач Є.**

Ф. – кандидат с-г наук, старший науковий співробітник, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Наведено результати аналітичної оцінки показників динаміки живої маси молодняку кролів породи полтавське срібло, яке утримувалося в капітальному та полегшеного типу приміщення, дослідили, що основні параметри мікроклімату приміщень не відповідали встановленим нормативним значенням. Найбільше відхилення від норми в сторону підвищення спостерігались по показникам рівня відносної вологості, вуглекислого газу (CO₂) та аміаку (NH₃).

Із зниженням температури навколишнього природного середовища та підвищенням концентрації забруднюючих речовин у приміщенні відмічено тенденцію до зниження плідності кролематок. Найвищий показник плідності кролематок, які утримувались в приміщеннях різного типу протягом дослідного періоду, був відмічений весною (7,7–7,8 голів), найменший в зимовий період (5,78 -

6,12 голів). Встановлено високу вірогідну різницю у весняний період в капітальному та приміщенні полегшеного типу.

Аналіз динаміки зміни за показником живої маси молодняку показав, що весною в капітальному приміщенні відгодівельні кролі мали перевагу за показником живої маси при народженні, разом з тим у приміщенні полегшеного типу при порівнянні середніх значень встановлено високу вірогідну різницю. При відлученні молодняку у 30-ти денному віці встановлено високу вірогідну різницю живої маси у капітальному приміщенні.

Показники динаміки живої маси для кролів, які утримувалися в приміщенні в літній час свідчать про вірогідне переважання за даним показником кролів, які утримувалися в полегшених приміщеннях у віці 30-90 днів ($P > 0,99$).

В осінній період в приміщеннях спостерігалось підвищення рівня вуглекислого газу та аміаку порівняно з літнім періодом, а жива маса аналогічно переважала у тварин які утримувалися в полегшеному приміщенні, але не суттєво.

Ключові слова: кролі, параметри мікроклімату, електронний аналізатор мікроклімату (ЕАМ – 5), динаміка живої маси.

Сучасне виробництво продукції тваринництва базується на індустріальних технологіях, що передбачають створення оптимального мікроклімату, ізольованого від природних умов. У промисловому кролівництві створення оптимального мікроклімату в закритих приміщеннях настільки важливе, як і повноцінна годівля [2,3, 8].

Від параметрів мікроклімату кролятників залежить продуктивність кролів, їх відтворні здатності та стан здоров'я, забезпечення цілорічних рівномірних окролів самок та інтенсивного вирощування молодняку у кролятниках.

З різноманітних чинників середовища, великий вплив на продуктивність кролів здійснює мікроклімат приміщень, який змінюється впродовж доби і сезонів року [5,10].

Актуальність. Оптимізувати мікрокліматичні фактори, особливо в

холодний осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди – досить складна й затратна праця [1,4].

У вирішенні даного питання важливе місце займає мікробне забруднення повітря тваринницьких приміщень. Висока концентрація поголів'я, різний рівень його імунологічного статусу створюють сприятливі умови для прояву патогенності потенційно патогенної мікрофлори, що в свою чергу, сприяє збільшенню хвороб та зниженню санітарної якості продуктів тваринного походження.

На даний час досить мало інформації щодо впливу добових показників мікроклімату приміщень закритого типу на вирощування та відгодівельні якості кролів, а дослідження мікробного забруднення повітря кролятників та його впливу на вирощування та відгодівельні якості кролів немає.

Тому, у зв'язку із вищевикладеним, дослідження впливу параметрів мікроклімату та мікробного забруднення приміщень для утримання кролів залежно від сезону року на вирощування та відгодівельні якості кролів є актуальними та мають практичне і наукове значення, і зумовлюють актуальність даної тематики [6, 7, 9].

Мета дослідження. Дослідити вплив добових показників мікроклімату приміщень закритого типу на вирощування та відгодівельні якості кролів.

Результати дослідження та їх обговорення. На кролефермі СГ ПП "Рокітченков А.М." приміщення для утримання кролів дерев'яне полегшеного типу. Довжина однієї частини кролятника становить 15 м, ширина 2,5 м, висота від підлоги до найвищої точки 2 м. Загальний об'єм приміщення становить 122 м³. Вентиляція у кролятнику здійснюється через двері приміщення. Всього у кролятнику 14 вікон (засклена площа 1 вікна 0,15 м²).

На кролефермі Черкаської дослідної станції біоресурсів приміщення для утримання кролів капітальне приміщення. Довжина однієї частини приміщення становить 18 м, ширина 6,0 м, висота стіни до стелі 3,2 м., площа становить 108 м², щільність посадки тварин 0,6 голів на м². Загальний об'єм приміщення для утримання тварин дорівнював 631 м³ (без урахування об'єму додаткових приміщень). Вентиляція приміщення забезпечується припливно-втяжною установкою та через 5 вікон та одні

двері. Всього у кролятнику 5 вікон (засклена площа 1 вікна 1,8 м²).

Згідно отриманих даних показників мікроклімату піддослідних приміщень встановлено, що в зимовий період показник температури повітря приміщень варіював в межах 12,4-13,2°C, за роки дослідження, максимальне середнє значення температури капітального приміщення спостерігалася у 2017 році і становило 13,8 °С, відповідно мінімальне у 2016 році – 12,4 °С. Варто зауважити, що ліміт середніх значень досліджуваного показнику для приміщення полегшеного типу, також не мав істотної різниці і знаходився в межах 12,9-13,2°C.. Дане явище пояснюється тим, що досліджувані приміщення опалювалися, відтак температура регулювалася не лише чисельністю тварин, що знаходилися в приміщенні.

В капітальному приміщенні у зимовий період, середньодобова температура в кролятнику становила 13,2 0С, що відповідає нормативним значенням оптимальної температури у кролятнику. Отже, завдяки системі обігріву приміщення і припливно-втяжній вентиляції температура повітря всередині зимою була стабільною, кореляція з температурою зовнішнього середовища була висока $r=0,65-0,85$ ($p<0,001$).

Аналогічну тенденцію відмічено і за рештою показників (відносною вологістю, рівнем шкідливих газів, тощо). Середній показник вологості повітря в зимовий період становив 85-89 %, при чому вищі значення даного показнику відмічено в приміщенні полегшеного типу.

Рівень аміаку за роки дослідження варіював в межах 174-208 ppm, максимальні значення показнику відмічено в приміщенні капітального типу.

Рівень вуглекислого газу за досліджуваній період в обох приміщеннях коливався в межах 6900 - 8555 ppm при встановленому нормативі 2000 ppm.

Середня освітленість полегшеного приміщення впродовж денного періоду взимку становила 163 Лк, в капітальному приміщенні – 159 Лк, що відповідало допустимій нормі в кролятнику (65 Лк).

Рівень продуктивності кролів у зимовий період за такими показниками як плідність та жива маса також піддавався мінливості за досліджуваній період.

Плідність кролематок була на рівні 5,27-6,12 голів, при чому вищі значення даного показнику відмічено у приміщенні полегшеного типу (6,12 голів). При порівнянні встановлено, що в обох приміщеннях у 2017 році досягнуті максимальні середні значення плідності, а мінімальні у 2016 році. (табл. 1).

Жива маса молодняку при народженні знаходилась в межах 52,7 – 61,2г., мінімальні значення у 2016 році в капітальному приміщенні, максимальні у 2017 році у приміщенні полегшеного типу 61,2 г.

Порівнюючи середні значення живої маси з максимальною при народженні в піддослідних приміщеннях встановлено високу вірогідну різницю.

Показник живої маси молодняку при відлученні у 30 денному віці знаходився в межах 550-563 г. Порівнюючи середні значення з максимальними (563г) у капітальному приміщенні встановлено високу вірогідну різницю, аналогічно ситуація у 90, 120 денному віці. У 60-ти денному віці у капітальному приміщенні відсутня істотна різниця оскільки середнє значення знаходиться в межах 1270,1-1285,7г.

У приміщенні полегшеного типу відсутня істотно вірогідна різниця оскільки середнє значення коливалось в межах 549,94-553,7 г., Аналогічні результати показника живої маси у 60, 90,120 денному віці, також відсутня істотна різниця у приміщенні полегшеного типу. (табл. 1).

Аналіз даних показників мікроклімату приміщень в період з 2016 по 2018 роки встановлено, що в весною показник температури повітря коливався в межах 9-9,7°C, максимальнє середнє значення температури капітального приміщення спостерігалася у 2016 році і становило 9,9 °C, відповідно мінімальний у 2017 році – 9,3 °C. Варто зауважити, що ліміт середніх значень досліджуваного показнику для приміщення полегшеного типу також не мав істотної різниці і знаходився в межах 9-9,4 °C.. Приміщення продовжували опалювати, тому температура регулювалася не лише чисельністю тварин, що знаходилися в приміщенні.

Аналогічну тенденцію відмічено і за рештою показників (відносною вологістю, рівнем шкідливих речовин, тощо). Середній показник вологості

повітря в зимовий період становила 69-85 %, при чому нижчі значення даного показнику відмічено в приміщенні полегшеного типу.

Середня освітленість приміщення полегшеного типу впродовж денного періоду навесні знаходилась у межах від 165 Лк - 167 Лк, капітального приміщення 140 – 145 Лк, при встановленій допустимій нормі освітлення кролятника 65 Лк.

Середня відносна вологість повітря в приміщенні полегшеного типу у 2016 році протягом доби становила від 80%, у 2018 році зменшилась до 69 %, і знаходилась в межах встановленого нормативу від 40 до 75 %. Також у капітальному приміщенні середня відносна вологість повітря аналогічно з 85% зменшилась до 76%. Зменшення зазначеного показника вологості пояснюється проведеною в дослідних умовах зміною режиму вентиляції.

Середньодобові показники вуглекислого газу CO₂ у приміщенні

полегшеного типу протягом дослідного періоду знаходились в межах від 3417 до 3429 ppm і були значно нижчими ніж у зимовий період, однак перевищували гранично - допустимий норматив майже в 1,7 рази.

В капітальному приміщенні, аналогічно, рівень вуглекислого газу, також значно нижчий весною ніж зимою і становив від 3214 до 3934 ppm, перевищення гранично - допустимого нормативу становило в 2,2 рази.

Рівень аміаку за роки дослідження варіював в межах 192-262 ppm, при чому також максимальні значення показнику відмічено в приміщенні капітального типу.

Рівень аміаку у приміщенні полегшеного типу весною мав вище значення ніж зимою, і знаходився у межах 195 – 201 ppm, що перевищує встановлений норматив майже у 6,8 рази

Таблиця 1. Динаміка зміни показників живої маси молодяку в зимовий період в різних типах приміщень

Показник	n	Капітальне приміщення			Приміщення полегшеного типу		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
Плідність самок, гол	50	5,27± 0,18*	5,78 ±0,16	5,71± 0,16	5,88± 0,14	6,12± 0,16	5,94 ± 0,18
Жива маса при народженні, г	50	52,77± 0,18***	57,79± 0,71	57,07± 0,7	58,72± 0,74**	61,2± 0,55	59,42± 0,71*
Жива маса при відлученні, 30 діб	50	560,0± 0,23***	563,0±0,72	550,0± 2,22***	549,94± 2,21	551,57± 2,24	553,7± 2,06
Жива маса у 60-ти денному віці,г	50	1270,1± 6,19	1285,7± 4,63	1270,2± 6,20	1306,7± 1,20	1328,4± 2,84	1330,1± 2,94

Жива маса у 90-денному віці, г	50	2050,3± 1,12	1999,4± 9,82***	2040,2± 2,74***	2112,2± 9,46	2109,7± 9,01	2110,1± 9,21
Жива маса у 120-денному віці, г	50	2502,3± 3,1	2497,8± 3,1*	2511,1± 4,9	2498,7± 3,3	2506,6± 5,51	2505,3± 4,33

В капітальному приміщенні рівень аміаку знаходився в межах від 203 до 262 ppm весною у порівнянні із зимою збільшився на 54 ppm, перевищення гранично допустимого нормативу становило 9,3 рази.

Враховуючи зазначене, можна стверджувати, що навесні спостерігаються вищі за нормативні значення показники рівня забруднюючих речовин як на кролефермі в полегшеному приміщенні, так і на кролефермі в капітальному приміщенні.

Рівень продуктивності кролів у весняний період за такими показниками, як плідність та жива маса молодняку також піддавався мінливості. Плідність кролематок була на рівні 6,23-7,71 голів. Порівнюючи середні значення, встановлено високу вірогідну різницю, як у капітальному так і у приміщенні полегшеного типу (табл.2).

Згідно результатів дослідження відгодівельних показників молодняку кролів весною встановлено, що середня жива маса при народженні на початку досліджень в капітальному приміщенні була вищою ніж у приміщенні полегшеного типу, і становила відповідно: у капітальному 62,35 г, полегшеного типу 61,0г. (табл. 2). Разом з тим уже в 2018 році навпаки перевищувала у капітальному.

Жива маса кроленят при відлученні в 30-ти денному віці в

піддослідних господарствах відмінностей не мала, і становила в приміщенні полегшеного типу – 553,7 г, в капітальному – 553,1 г. Порівнюючи середні значення показника встановлено високу вірогідну різницю у капітальному приміщенні.

Відсутня істотно вірогідна різниця весною в приміщенні полегшеного типу у 60-ти віці, оскільки середні значення у капітальному приміщенні становило 1277,8-1297,2г, у приміщенні полегшеного типу 1305,7-1312,1г.

Аналіз середніх показників у 90 денному віці показав відсутність вірогідної різниці в обох приміщеннях. Жива маса у 120 денному віці свідчить про наявність вірогідної різниці в досліджуваних приміщеннях.

В період з 2016 по 2018 роки літом показник температури повітря коливався в межах 19,4-22,2°C, максимальне середнє значення температури приміщення полегшеного типу спостерігалось у 2017 році і становило 23,4°C, відповідно мінімальний у 2016 році – 19,4 °C у капітальному приміщенні. Варто зауважити, що ліміт середніх значень досліджуваного показнику для обох приміщень знаходився в межах норми 12-25 °C. (табл. 3).

Аналогічну тенденцію відмічено і за рештою показників (відносною вологістю, рівнем шкідливих речовин,

тощо). Середній показник вологості повітря в влітку становила 60,5-65,7 %, при чому нижчі значення даного показнику відмічено в приміщенні полегшеного типу. Даний показник відповідав нормі відносної вологості в середині приміщення 40-75%.

Середня освітленість приміщень впродовж денного періоду влітку відповідала встановленій допустимій нормі освітлення кролятника (65 Лк) і знаходилась у межах від 150-151 Лк у приміщенні полегшеного типу, капітального в межах 152 – 154 Лк.

Середня відносна вологість повітря в приміщеннях влітку у порівнянні із зимовим періодом зменшилась майже на 20 %. Зменшення зазначеного показника вологості пояснюється проведеною в дослідних умовах зміною режиму вентиляції.

Середньодобові показники вуглекислого газу CO₂ у приміщенні полегшеного типу протягом дослідного періоду знаходились в межах від 2930-3050 ppm і були значно нижчими ніж у зимовий період, однак перевищували гранично - допустимий норматив майже в 1,5 рази.

Таблиця 2. Динаміка зміни показників живої маси молодняка весною в різних типах приміщень

Показник	n	Капітальне приміщення			Приміщення полегшеного типу		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
Плідність самок, гол	50	6,23±0,18***	6,79±0,2***	7,7±0,15	7,21±0,19*	6,41±0,2***	7,83±0,16
Жива маса при народженні, г	50	62,35±0,46	62,05±0,45	61,15±0,65	59,3±0,71***	61,0±0,54	62,51±0,43
Жива маса при відлученні, 30 дів	50	561,0±0,29	553,1±2,11***	545,2±2,46***	553,7±2,07	552,0±2,12	550,2±2,75
Жива маса у 60-ти денному віці, г	50	1277,8±6,61	1287,5±4,84	1297,2±2,43	1305,7±2,67	1306,3±3,18	1312,1±2,42
Жива маса у 90-денному віці, г	50	2008,7±11,25	2010,7±12,40	2014,7±12,31	2109,6±9,03	2107,7±8,94	2105,6±8,99
Жива маса у 120-денному віці, г	50	2509,4±2,81	2498,9±2,72**	2524,3±7,92	2501,4±4,49*	2518,7±7,23	2503±4,69

В капітальному приміщенні, аналогічно, рівень вуглекислого газу, також значно нижчий влітку ніж зимою і становив від 2860 до 2965 ppm,

перевищення гранично - допустимого нормативу становило в 1,5 рази.

Рівень аміаку за роки дослідження варіював в межах 174-185 ppm., при чому також максимальні

значення показнику відмічено в приміщенні капітального типу.

Рівень аміаку у приміщенні полегшеного типу в літній період мав вище значення ніж зимою, і знаходився у межах 174 – 180 ppm, що перевищує встановлений норматив майже у 6,4 рази. В капітальному приміщенні рівень аміаку знаходився в межах від 180 до 185 ppm влітку, перевищення гранично допустимого нормативу становило 6,6 рази.

Отже, влітку спостерігаються вищі за нормативні значення показники відносної вологості та рівня шкідливих газів як на кролефермі в полегшеному приміщенні, так і на кролефермі в капітальному приміщенні.

Згідно результатів дослідження відгодівельних показників молодняку кролів влітку встановлено, що показник живої маси при народженні в капітальному приміщенні суттєво не відрізнявся порівняно з молодняком отриманим у приміщенні полегшеного типу. Порівнюючи середні значення встановлено високу вірогідну різницю. (табл. 3).

Жива маса кроленят при відлученні в 30-ти денному віці в піддослідних господарствах відмінностей не мала, і становила в приміщенні полегшеного типу – 556,4г. в капітальному – 553,2г. При порівнянні середніх значень в капітальному приміщенні виявлено високу вірогідну різницю.

В 60-ти денному віці в приміщенні полегшеного типу на 1,5% була вищою жива маса у, і становила – 1331,2 г, в капітальному приміщенні 1287,5 г. В обох приміщеннях відсутня

істотно вірогідна різниця, оскільки середнє значення знаходиться в межах у капітальному приміщенні 1293,4-1294,3г, у приміщенні полегшеного типу 1320,3-1331,1г.

Жива маса кроленят у 90-денному віці в піддослідних господарствах відрізнялася, і становила 2109,5 та 1985,9 г у полегшеному та капітальному приміщенні відповідно ($P>0,95$).

Аналіз даних показників мікроклімату приміщень за дослідний період встановлено, що восени показник температури повітря коливався в межах 8,3-19,3°C, максимальне середнє значення температури приміщення полегшеного типу спостерігалася у 2018 році і становило 19,3 °C, відповідно мінімальне значення капітального приміщення у 2016 році – 8,3 °C. Аналогічну тенденцію відмічено і за рештою показників (відносною вологістю, рівнем шкідливих речовин, тощо). Середній показник вологості повітря восени становила 65,4-77,2%, при чому нижчі значення даного показнику відмічено в приміщенні полегшеного типу.

Середня освітленість приміщення полегшеного типу впродовж денного періоду восени знаходилась у межах від 154-166Лк, капітального приміщення 146 – 151 Лк, при встановленій допустимій нормі освітлення кролятник у 65 Лк.

Середньодобові показники вуглекислого газу (CO₂) у приміщенні полегшеного типу протягом дослідного періоду восени знаходились в межах від 3045 до 3152 ppm і були значно

нижчими ніж у зимовий період, однак перевищували гранично - допустимий норматив майже в 1,6 рази.

В капітальному приміщенні, аналогічно, рівень вуглекислого газу, становив від 2917 до 3218 ppm,

перевищення гранично - допустимого нормативу становило в 1,7 рази.

Рівень аміаку за роки дослідження варіював в межах 193-214 ppm., при чому максимальні значення показнику відмічено в приміщенні полегшеного типу.

Таблиця 3. Динаміка зміни показників живої маси молодняку літом в різних типах приміщень

Показник	n	Капітальне приміщення			Приміщення полегшеного типу		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
Плідність самок, гол	50	6,8±0,24**	7,2 ±0,2	7,6± 0,15	6,9±0,24	7,28± 0,19	7,4 ±0,17
Жива маса при народженні, г	50	60,43±0,69***	62,91±0,38	61,42±0,57	60,21±0,72***	61,91±0,38	61,66±0,5*
Жива маса при відлученні, 30 днів	50	527,6±3,33***	546,8±2,39*	553,2±2,12	544,3±2,49	558,2±0,71	556,4±2,17
Жива маса у 60-ти денному віці, г	50	1293,4±3,44	1287,5±4,87	1294,3±2,73	1320,3±2,63	1331,1±2,90	1326,1±3,05
Жива маса у 90-денному віці, г	50	1973,4±9,90**	1985,1±10,26	2012,7±12,19	2057,1±3,48	2109,0±9,05** *	2034,2±4,76 ***
Жива маса у 120-денному віці, г	50	2517,9±7,38	2512,0±6,60	2498,7±2,75*	2500,8±2,67*	2496,3±2,91**	2513,5±5,36

Таблиця 4. Динаміка зміни показників живої маси молодняку восени в різних типах приміщень

Показник	n	Капітальне приміщення			Приміщення полегшеного типу		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
Плідність самок, гол	50	6,2±0,17	6,35 ±0,25	6,14± 0,16	6,54±0,21**	7,21± 0,19	7,31 ±0,25
Жива маса при народженні, г	50	61,36±0,48**	63,11±0,37	60,26±0,71***	61,36±0,54***	63,07±0,38	60,33±0,68***
Жива маса при відлученні, 30 діб	50	551,2±2,22**	561,2±1,34	542,2±2,62***	550,3±2,22*	556,5±1,48	547,8±2,29**
Жива маса у 60-ти денному віці, г	50	1305,0±1,14	1291,0±3,85	1290±4,07	1320,0±2,79	1310,1±4,17	1315,0±2,72
Жива маса у 90-денному віці, г	50	2105,1±9,36	2009,2±12,38***	1980,8±10,60***	2020,0±7,02***	2102,2±8,88	2037,1±4,74***
Жива маса у 120-денному віці, г	50	2511,0±5,45	2500,6±2,86	2494,7±2,92**	2496,6±2,51*	2510,9±5,53	2499,7±2,83

Рівень аміаку у приміщенні полегшеного типу восени мав вище значення ніж зимою, і знаходився у межах 201 – 212 ppm, що перевищує встановлений норматив майже у 7,5 разів. В капітальному приміщенні рівень аміаку знаходився в межах від 193 до 210 ppm перевищення гранично допустимого нормативу становило 7,4 рази.

Враховуючи зазначене, можна стверджувати, що восени спостерігаються вищі за нормативні значення показники рівня забруднюючих речовин в обох дослідних приміщеннях.

Середня відносна вологість повітря в полегшеному приміщенні впродовж доби знаходилась в межах 65,4-77,2%, а в капітальному приміщенні 68,2-76,6%,

при встановленій гранично допустимій нормі 40 - 75%.

Показники плідності самок дорівнювали у капітальному приміщенні 6,2-6,35 г., різниця при порівнянні середніх значень не вірогідна. Разом з тим у приміщенні полегшеного типу встановлено високо вірогідну різницю при порівнянні показників за роками, максимальна середня плідність у 2018 році становила 7,31 голів, мінімальна у 2016 році 6,54 голови. (табл. 4).

Згідно результатів дослідження відгодівельних показників молодняку

кролів восени встановлено, що максимальний показник живої маси молодняку при народженні відмічено у 2017 році (63,11 г), мінімальний у 2018 році (60,3г) аналогічно в обох

приміщеннях. Порівнюючи середні значення живої маси встановлено високо вірогідну різницю

Жива маса кроленят при відлученні в 30-ти денному віці в піддослідних господарствах суттєвих відмінностей не мала, і становила в приміщенні полегшеного типу – 556,5г, в капітальному – 561,2 г. Восени вищою була жива маса у 60-ти денному віці в приміщенні полегшеного, і становила – 1310,1 г, в капітальному – 1291,1 г.

Порівнюючи середні показники живої маси кроленят восени встановлено високу вірогідну різницю при відлученні у 30 – денному віці в обох піддослідних приміщеннях. Аналогічно, висока вірогідна різниця встановлена у 90 денному та 120 денному віці.

Жива маса кроленят у 90-денному віці в піддослідних господарствах відрізнялася, і була вищою у тварин, які утримуються в приміщенні полегшеного типу 2102,5 г, для тварин що вирощувалися в капітальному приміщенні в дану пору року показник живої маси склав 2009,2 г ($P > 0,99$).

У 60 – ти денному віці відсутня істотно вірогідна різниця оскільки середнє значення показника живої маси знаходиться в межах 1290 -1305 у капітальному приміщенні, 1310,1 – 1320,0 у приміщенні полегшеного типу.

Висновки і перспективи.

Параметри мікроклімату обох досліджуваних приміщень перевищували граничні норми для утримання кролів незалежно від сезону року за такими параметрами як відносна вологість та рівень шкідливих речовин (вуглекислий газ (CO_2) та аміак (NH_3)). Рівень останніх знаходився в межах 180-262 ppm для

показнику рівня аміаку при нормі не більше 28 ppm . Кількість вуглекислого газу для приміщень в різні періоди року становила 2930-8555 ppm при нормі не більше 2000. Рівень вмісту шкідливих речовин в приміщеннях зменшувався з настанням теплої пори року та використання додаткової вентиляції.

Плідність кролематок в умовах зазначених приміщень варіював в межах 5,78-7,8 гол на основну самку. Відмічено тенденцію до зниження даного показнику зі зниженням температури навколишнього середовища та підвищенням концентрації шкідливих газів незалежно від типу приміщення для утримання кролів. Динаміка живої маси кролів від народження до досягнення віку 120 днів засвідчила наявність вірогідної різниці за досліджуваним показником всередині груп за роками досліджень ($P > 0,95 \dots 0,999$)

Показник забійного виходу м'яса кроля є прямо пропорційним живій масі тварин і за роки дослідження складав 52-55 %. При порівнянні середніх значень відмічено наявність вірогідної різниці при порівнянні показників за роками ($P > 0,95 \dots 0,999$)

Результати дисперсійного аналізу засвідчили наявність вірогідного впливу параметрів мікроклімату приміщень для утримання кролів та їх продуктивними якостями ($F = 3-41$, $P > 0,95 \dots 0,999$) Результати кореляційного аналізу засвідчили наявність вірогідного зв'язку різного характеру між параметрами мікроклімату, живої маси, та процесом формування м'ясної продуктивності тварин до 90 денного віку.

Для забезпечення максимальної реалізації генетичного потенціалу

продуктивності кролів породи полтавське срібло в умовах утримання в приміщеннях різного типу конструкції необхідно особливу увагу приділяти створенню оптимальних умов для тварин саме за показниками забруднення та вологості приміщення шляхом забезпечення належного рівня вентиляції з врахуванням щільності посадки тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александров В. Н. Технологическоеоборудованиекроликофермы / В. Н. Александров, В. С. Александрова // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 1. – С. 18–20.
2. Башченко М. І., Гончар О. Ф., Шевченко Є. А. / М. І. Башченко- О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Монографія. – Черкаси: Черкаський інститут АПВ. – 2010. –16 с.
3. Волков Г.К. Значення зоогієни в практиці тваринництва / Г.К. Волков, І.Р. Смирнова // Зоотехнія. - 2008. - № 9. - С.31 - 32.
4. Гончар О. Ф., Шевченко Є. А. Сімейні кролеферми в різних країнах світу та Україні / О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Кролиководство и звероводство. – 2015.– № 3.– с. 6.
5. Гончар, О. Ф Перспективи розвитку кролівництва в Україні / О. Гончар, Є. Шевченко // Тваринництво України. – 2011. – № 6. – С. 2–6.
6. Коцюбенко Г. А. Відтворні та продуктивні якості кролів в залежності від сезону окролу / Г. А. Коцюбенко, О. І. Петрова // Науковий вісник Львівського НУВМБ ім. С.З. Гжицького : зб. наук. праць / Львівський НУВМБ. — Львів, 2011. — Т.13, — № 4 (50), — Ч. 3. — С. 150-154.
7. Коцюбенко, Г. А. Відтворні та продуктивні якості кролів за різних технологій вирощування / Г. А. Коцюбенко // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 2. – С. 35–37. 162.
8. Коцюбенко, Г. Збереження кролят у підсисний період / Г. Коцюбенко // Тваринництво України. – 2011. – № 11. – С. 12–15.
9. Коцюбенко, Г. Перспектива створення високопродуктивних кролеферм / Г. Коцюбенко, Т. Кареліна // Тваринництво України. – 2004. – № 4. – С. 5–6.
10. Технология интенсивного выращивания молодняка кроликов / уклад. І. С. Вакуленко. – Харків : Оригінал, 1992. – 6 с

REFERENCES

1. Aleksandrov V. N. Tekhnolohycheskoeoborudovanyekrolykofermy / V. N. Aleksandrov, V. S. Aleksandrova // Krolykovodstvo y zverovodstvo. – 2009. – № 1. – С. 18–20.
2. Bashchenko M. I., Honchar O. F., ShevchenkoYe. A. / M. I. Bashchenko- O. F. Honchar, Ye. A. Shevchenko // Monohrafiia. – Cherkasy: Cherkaskyyinstytut APV. – 2010. –16 s.
3. Volkov H.K. Znachenniazoohihiieny v praktytsitvarynnytstva / H.K. Volkov, I.R. Smyrnova // Zootekhniia. - 2008. - № 9. - S.31 - 32.

4. Honchar O. F., Shevchenko Ye. A. Simeinikrolefermy v riznykhkrainakhsvitutaUkraini / O. F. Honchar, Ye. A. Shevchenko // Krolykovodstvo y zverovodstvo. – 2015.– № 3.– s. 6.
5. Honchar, O. F Perspektivyvyrozvytkukrolivnystvav Ukraini / O. Honchar, Ye. Shevchenko // TvarynnystvoUkrainy. – 2011. – № 6. – С. 2–6.
6. Kotsiubenko H. A. Vidtvornitaproduktyvnyyakostikroliv v zalezhnostividsezonuokrolu / H. A. Kotsiubenko, O. I. Petrova // NaukovyivisnykLvivskoho NUVMB im. S.Z. Hzhyskoho : zb. nauk. prats / Lvivskiy NUVMB. — Lviv, 2011. — T.13, — № 4 (50), — Ch. 3. — S. 150-154.
7. Kotsiubenko, H. A. Vidtvornitaproduktyvnyyakostikrolivzariznykhkhtekhnolohiiivyroshchuvannia / H. A. Kotsiubenko // Visnykahrarnoinauky. – 2012. – № 2. – С. 35–37. 162.
8. Kotsiubenko, H. Zberezhenniakroleniat u pidsysnyiperiod / H. Kotsiubenko // TvarynnystvoUkrainy. – 2011. – № 11. – С. 12–15.
9. Kotsiubenko, H. Perspektyvastvorenniavysokoproduktyvnykhkroleferm / H. Kotsiubenko, T. Karelina // TvarynnystvoUkrainy. – 2004. – № 4. – С. 5–6.
10. Tekhnolohiyaiyntensyvnohovyrashchuvanyiamolodniakakrolykov / uklad. I. S. Vakulenko. – Kharkiv : Oryhinal, 1992. – 6 с

УДК 636.92.082**ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ НА
ВЫРАЩИВАНИЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ****Бойко А.В., Небилиця М.С., Гавриш А.Н., Ткач Е. Ф.**

Приведены результаты аналитической оценки показателей динамики живой массы молодняка кролей породы полтавское серебро, который содержался в капитальном и облегченного типа помещениях. Изучено также, что основные параметры микроклимата помещений не отвечали установленным нормативным значениям. Наибольшее отклонение от нормы в сторону повышения наблюдались по показателям уровня относительной влажности, углекислого газа (CO₂) и аммиака (NH₃).

Со снижением температуры окружающей естественной среды и повышения концентрации загрязняющих веществ в помещении отмечена тенденция к снижению плодотворности кролематок. Наивысший показатель плодотворности кролематок, которые удерживались в помещениях разного типа в течение опытного периода, был отмечен весной (7,7-7,8 голов), наименьший в холодной период (5,78-6,12 голов). Установлена высокая достоверная разница в весенний период в капитальном и помещении облегченного типа.

Анализ динамики изменения по показателю живой массы молодняку показал, что весной в капитальном помещении откормочные кроли имели преимущество по показателю живой массы при рождении, вместе с тем в помещении облегченного типа при сравнении средних значений установлена высоко достоверная разница. При

отлучении молодняка в 30ти дневном возрасте установлена высокая достоверная разница живой массы в капитальном помещении.

Показатели динамики живой массы для кролей, которые содержались в помещении в летнее время, свидетельствуют о достоверном преобладании по данному показателю кролей, которые удерживались в облегченных помещениях в возрасте 30-90 дней ($P>0,99$).

В осенний период в помещениях наблюдалось повышение уровня углекислого газа и аммиака сравнительно с летним периодом, а живая масса аналогично преобладала у животных, которые удерживались в облегченном помещении, но незначительно.

Ключевые слова: кроли, параметры микроклимата, электронный анализатор микроклимата (ЕАМ - 5), динамика живой массы.

UDC 636.92.082

INFLUENCE OF INDEXES OF MICROCLIMATE OF APARTMENTS ON GROWING AND FATTENING INTERNALS OF RABBITS

O. Boyko, N. Nebulutsa, O. Gavrish, E. Tkach

Results over of analytical estimation of indexes of dynamics of living mass of sapling/pl of crawls of breed are brought Poltava silver, that was contained in capital and the facilitated type apartments. It is studied also, that the basic parameters of microclimate of apartments did not answer the set normative values. Most deviation from a norm toward an increase observed on the indexes of level of relative humidity, carbon dioxide (CO₂) and ammonia (NH₃).

With the decline of natural ambient and increase of concentration of contaminants temperature in an apartment tendency is marked to the decline of fruitfulness of crawls. The greatest index of fruitfulness of crawls, that held out in the apartments of different type during an experience period, was marked in spring (7,7-7,8 heads), the least in cold period (5,78-6,12 heads). A high reliable difference is set in a spring period in capital and apartment of the facilitated type.

The analysis of dynamics of change on the index of living mass showed a sapling/pl, that in spring in a capital apartment fattening crawls took advantage on the index of living mass at birth, at the same time in the apartment of the facilitated type at comparison of mean values a reliable difference is set highly. At the separation of sapling/pl in 30 daily age the high reliable difference of living mass is set in a capital apartment.

The indexes of dynamics of living mass for crawls that was contained in an apartment in day light saving time testify to reliable predominance on this index of crawls that held out in the facilitated apartments in age 30-90 days ($P>0,99$).

In an autumn period in apartments there was an increase of level of carbon dioxide and ammonia comparatively with summer period, and living mass like prevailed for animals that held out in the facilitated apartment, but unimportant.

Keywords: crawls, parameters of microclimate, electronic analyzer of microclimate (ЕАМ - 5), loud speaker of living mass.

УДК 636.92:637.045:577.261.7

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ

Уманець Д.П. кандидат с.-г. наук, Уманець Р.М., кандидатс.-г. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вивчено вплив згодовування комбікормів з різним рівнем Кальцію та Фосфору на продуктивні якості та витрати кормів у молодняку кролів.

Для дослідів у віці 45 днів відібрано 120 голів кроленят з урахуванням статі, віку, походження, живої маси, з яких за принципом аналогів сформували 6 групи, по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок).

Протягом науково-господарського дослідів кролям усіх груп згодували повнораціонні гранульовані комбікорми, збалансовані за всіма поживними та біологічно активними речовинами згідно з рекомендованими нормами. Різниця в годівлі тварин контрольної і дослідних груп зумовлювалась різними рівнями Кальцію та Фосфору в раціоні.

У складі комбікормів для кролів контрольної та дослідних груп набір інгредієнтів був однаковим.

У віці 45 днів у піддослідного молодняку всіх груп спостерігалася подібна жива маса, яка в наступні вікові періоди (60, 75, 90, 105 та 120 днів) змінювалася по-різному, залежно від вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні.

У 120-добовому віці найвищу живу масу виявлено у тварин 2-ї групи, яким згодували комбікорм із вмістом 0,5 % Кальцію та 0,3 % Фосфору, що було відповідно на 385,0; 473,0; 467,0; 489,0 та 528,0 г більше ($P < 0,001$) порівняно з цим показником у аналогів 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп.

Неоднакові зміни живої маси молодняку окремих груп були результатом різної інтенсивності його росту. Про це свідчать прирости живої маси тварин протягом окремих вікових періодів.

У віці 106–120 днів тварини 2-ї групи за середньодобовим приростом переважали ($P < 0,001$) відповідно на 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 та 25,29 % молодняк 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп. Разом з тим, кролі 3- та 5-ї груп за цим показником поступалися ($P < 0,01$) відповідно на 15,05 % аналогам 4-ї групи.

За відносним приростом у віці 106–120 днів тварини 2-ї групи переважали ($P < 0,001$) відповідно на 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 та 25,29 % молодняк 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп. Разом з тим, кролі 3- та 5-ї груп за цим показником поступалися ($P < 0,01$) відповідно на 15,05 % аналогам 4-ї групи.

Встановлено, що оптимальними параметрами забезпечення їх Кальцієм та Фосфором у віковий період 45–60 днів є 0,6% і 0,3%, а у періоди 61–90 і 91–120 днів – Кальцію 0,5% і Фосфору 0,3% відповідно у 100 г повнораціонного комбікорму.

Ключові слова: Кролі, продуктивність, кальцій, фосфор

Актуальність. Важливе значення у живленні кролів мають мінеральні елементи, які беруть участь в усіх фізіологічних процесах. В організмі тварин вони перебувають в нерозчинному стані (кістках) або як прості і колоїдні розчини – у м'яких тканинах і крові.

Особливе значення в організмі тварин мають Кальцій і Фосфор, оскільки вони є основою у побудові кісткової тканини, беруть участь у багатьох обмінних процесах [1].

Для більшості видів тварин, потреби у Кальції та Фосфорі взаємопов'язані, а співвідношення в раціоні Кальцію до доступного Фосфору коливається у межах від 1.5:1 до 2:1 [5].

Доведено, що надлишок Кальцію більш шкідливий, ніж Фосфору. Надлишок Кальцію може зменшити всмоктування Фосфору, що може викликати штучний дефіцит Фосфору, за низького його вмісту в раціоні. Цей діапазон співвідношень не є критичним для кролів, оскільки задовільні результати у них отримані з більш широким діапазоном співвідношень Са:Р. Так, за даними R.E. Charin та S.E. Smith [3] раціони для молодняка кролів

з співвідношенням Са:Р 12:1 шкідливо не впливали на їх ріст. Виявлено, що раціони з високим вмістом Фосфору (> 1 %) призводять до втрати апетиту [4]. Однак, M. Assane та ін. [2] спостерігали збільшення Фосфору та Магнію в плазмі крові кролиць наприкінці вагітності, за співвідношення Са:Р у кормах 1:1 у порівнянні із співвідношенням 2:1. Звуження співвідношення Са:Р у кормі поліпшило фосфотемію і магnezімію у цей період, але отриманні данні потребують подальшого уточнення.

У зв'язку з цим постала необхідність уточнення оптимальних рівнів Кальцію і Фосфору та обґрунтування його впливу на продуктивні якості молодняка кролів.

Мета досліджень – з'ясувати оптимальні рівні Кальцію та Фосфору у комбікормі для молодняка кролів у періоди вирощування від 45 до 120 днів.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальні дослідження проведено в умовах експериментальної бази Київського зоопарку. Матеріалом для досліду був молодняк кролів породи сріблястий.

Таблиця 1. Схеми науково-господарського дослідження

Група	Вік, днів					
	45–60		61–90		91–120	
	Са, %	Р, %	Са, %	Р, %	Са, %	Р, %
1–контрольна	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
2	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3
3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3
4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4

Для дослідів відповідно до його схеми у віці 45 діб відібрано 120 голів кроленят з урахуванням статі, віку, походження, живої маси, з яких за принципом аналогів сформували 6 групи, по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок). Досліди проводилися за методом груп. Зрівняльний період досліду тривалістю 7 діб збігався з молочним періодом у кроленят.

Упродовж зрівняльного періоду усіх піддослідних кроленят годували повнораціонним комбікормом однакового складу. Упродовж основного періоду досліду, враховуючи вік молодняку кролів, виділяли три періоди 45–60; 61–90; 91–120 діб і у цей час молодняк піддослідних кролів одержував гранульований повнораціонний комбікорм за схемою досліду (табл. 1).

Рівень Кальцію і Фосфору у раціонах тварин дослідних груп регулювали за рахунок додавання крейди та дикальцій фосфату, використовуючи математичні методи оптимізації рецептів комбікормів програмного комплексу Win Mix 2,0 (табл. 2).

Піддослідний молодняк впродовж основного періоду усіх

дослідів утримувався у двоярусних кліткових батареях: у кожній клітці розміром 105 × 97 × 72 см розміщували по 5 голів (самок і самців окремо). Площа підлоги на одну голову становила 0,2 м², фронт годівлі – 6 см. Годували тварин двічі на добу (вранці і ввечері). Напували тварин з перекидних напувалок, у яких вода систематично замінювалась на свіжу.

У досліді вивчали живу масу молодняку кролів, витрати кормів та збереження поголів'я за загальноприйнятими методиками. Кожного кроля зважували щотижня на вагах РН-10 Ц13У з точністю до 5 г.

Результати досліджень. Вплив вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні на живу масу, відносний, середньодобовий приріст та витрати кормів на одиницю продукції наведено у табл. 3, 4, 5, 6.

Якщо у 45-добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у віці 60, 75, 90, 105 та 120 діб жива маса кролів змінювалась по-різному і залежала від вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні.

Таблиця 2. Вміст поживних речовин та енергії у 100 г комбікорму

Показник	Вік, діб		
	45–60	61–90	91–120
ОЕ, МДж	0,99	0,94	0,99
Сирий протеїн, г	17,00	18,00	19,00
Сира клітковина, г	8,00	10,00	12,00
Суша речовина, г	84,84	84,92	85,12
Кальцій, г	0,40–0,60*	0,40–0,60*	0,40–0,60*
Фосфор, г	0,30–0,40*	0,30–0,40*	0,30–0,40*

182

Натрій+хлор, г	0,24	0,24	0,24
Лізін, г	0,90	1,00	1,14
Метіонін, г	0,21	0,20	0,21
Триптофан, г	0,19	0,20	0,21
Вітамін: А, МО	180,00	180,00	180,00
D3, МО	1700,00	1900,00	1650,00
Е, мг	2,00	2,18	2,00
B12, мкг	0,12	0,12	0,12
Залізо, мг	20,60	23,85	17,63
Мідь, мг	0,22	0,24	0,22
Марганець, мг	1,74	1,92	1,70
Йод, мг	0,01	0,01	0,01
Сірка, мг	0,14	0,15	0,15

* Вміст Кальцію та Фосфору за схемою досліду (табл. 2).

Таблиця 3. Жива маса молодняку кролів на відгодівлі, г

Група	Віковий період					
	1		2		3	
	Вік, дів					
	45	60	75	90	105	120
1-к	810,5±32,06	1118,3±37,82	1453,5±37,86	1829,8±46,77	2222,9±62,16	2616,0±58,71
2	824,0±22,33	1073,1±35,45	1506,8±41,87	2016,1±41,49 **	2517,7±36,43 ***	3001,0±46,46 ***
3	809,0±28,55	1156,7±34,08	1503,8±34,59	1833,0±38,69	2173,0±38,95	2528,0±49,12
4	811,5±20,00	1021,0±24,16*	1392,1±24,63	1718,0±24,00*	2115,9±25,06	2534,0±35,45
5	790,0±28,29	1077,1±38,05	1416,6±34,08	1759,4±38,73	2157,0±37,54	2512,0±35,77
6	767,5±32,56	1028,9±44,62	1396,6±53,99	1760,8±58,80	2087,2±57,07	2473,0±60,56

*P<0,05;

**P<0,01;

***P<0,001

порівняно з контрольною групою

Так, у віці 60 дів найвищу живу масу мав молодняк 3-ї групи, якому згодували комбікорм із вмістом 0,6 % Кальцію та 0,3 % Фосфору, який за цим показником перевершував аналогів 1, 2, 4 (P<0,01), 5 та 6-ї (P<0,05) груп на 3,43; 7,79; 13,29; 7,39 та 12,42 % відповідно. Разом з тим, слід зауважити, що у кролів 4-ї групи цей показник був на 8,70 % менше (P<0,05), ніж у тварин 1-ї групи.

У 75-добовому віці найнижчу живу масу виявлено у кролів 4-ї групи, яким згодували комбікорм із вмістом 0,4 % Кальцію та 0,4% Фосфору. Вона була на 4,22; 7,61; 7,43; 1,73 та 0,32 % менше порівняно з відповідним показником тварин 1-, 2- (P<0,05), 3(P<0,05), 5- та 6-ї груп. Водночас молодняк 2 та 3-ї групи за цим показником незначно відрізнявся один від одного та на 3,46–3,67 % переважав кролів контрольної групи.

За досягнення 90-добового віку тварини 2-ї групи переважали ($P < 0,001$) за живою масою відповідно на 10,18 та 9,99; 17,35; 14,59; 14,50 % тварин 1- та 3-, 4-, 5-, 6-ї груп. Разом з тим, кролі 4-ї групи на 6,12 та 6,27 % поступалися ($P < 0,05$) аналогам 1- та 3-ї груп.

При згодовуванні молодняку комбікорму із вмістом 0,5 % Кальцію та 0,3 % Фосфору (2-а група) його жива маса у 105-добовому віці була на 13,26; 15,86; 18,99; 16,72 та 20,62 % більше ($P < 0,001$) порівняно з тваринами 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп, у той час як кролі інших дослідних груп істотно не відрізнялись за живою масою. У 120-добовому віці найвищу живу масу виявлювало у тварин 2-ї групи, яким згодовували комбікорм із вмістом 0,5 % Кальцію та 0,3 % Фосфору, що було відповідно на 385,0; 473,0; 467,0; 489,0 та 528,0 г більше ($P < 0,001$) порівняно з цим показником у аналогів 1-, 3-, 4-, 5-

та 6-ї груп. Разом з тим, молодняк кролів інших груп за живою масою вірогідно не відрізнявся.

Зміни у живій масі піддослідних тварин істотно позначилися на середньодобових приростах. Так, впродовж першого вікового періоду вирощування (45–60 діб) кролі 3-ї дослідної групи за цим показником відповідно на 13,17; 39,76; 65,74; 21,47 та 33,33 % переважали тварин 1- ($P < 0,01$), 2- ($P < 0,001$), 4- ($P < 0,001$), 5- ($P < 0,01$) та 6-ї ($P < 0,01$) груп. Кролі 4-ї групи у цей віковий період мали найменший середньодобовий приріст та відставали ($P < 0,001$ та $P < 0,05$) відповідно на 31,71; 26,70 та 19,54 % від молодняку 1-, 5- та 6-ї груп. Одночасно молодняк контрольної групи за середньодобовим приростом переважав ($P < 0,05$) відповідно на 23,49 та 17,82 % молодняк 2- та 6-ї груп.

Таблиця 4. Середньодобові прирости живої маси молодняку кролів, г

Група	Віковий період				
	1	2		3	
	Вік, діб				
	45–60	61–75	76–90	91–105	106–120
1	20,5±0,67	22,3±1,19	25,1±2,16	26,2±1,08	26,2±0,77
2	16,6±1,29 *	28,9±1,64**	34,0±0,91***	33,4±1,21***	32,2±1,01***
3	23,2±0,65**	23,1±0,57	21,9±0,93	22,7±0,68**	23,7±1,11
4	14,0±0,59***	24,7±0,94	21,7±1,59	26,5±1,41	27,9±0,92
5	19,1±1,03	22,6±1,00	22,9±0,86	26,5±0,60	23,7±1,00*
6	17,4±1,26*	24,5±0,88	24,3±0,99	21,8±0,52	25,7±0,61

* $P < 0,05$;

** $P < 0,01$;

*** $P < 0,001$

порівняно з контрольною групою

Зовсім інша тенденція росту спостерігалась у кроленят впродовж другого вікового періоду вирощування. Зокрема, у 61–75-добовому віці кролі 2-ї

дослідної групи за середньодобовим приростом переважали ($P < 0,01$ та $P < 0,05$) молодняк 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп на 29,60; 25,11; 17,00; 27,88 та 17,96 % відповідно. У період вирощування кролі

2-ї групи мали цей показник на 8,9; 12,1; 12,3; 11,1 та 9,7 г більше ($P<0,001$) порівняно з тваринами 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп. Кролі контрольної групи у віковий період від 76 до 90-діб за середньодобовим приростом незначно переважали на 3,29–15,67 % молодняк 3-, 4-, 5- та 6-ї груп.

Упродовж третього періоду вирощування картина росту молодняку кролів не змінювалася порівняно з попереднім. Кролі 2-ї групи за цим показником значно переважали тварин інших груп. Зокрема, у 91–105-добовому віці кролі 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп за середньодобовими приростами поступалися ($P<0,001$) відповідно на 21,56; 32,04; 20,66 та 34,73 % аналогам 2-ї групи. Кролі 6-ї групи у цей віковий період за середньодобовим

приростом поступалися ($P<0,001$ та $P<0,01$) відповідно на 16,79 та 17,74; 17,74% молодняку 1-, 4- та 5-ї груп, а молодняк 1- та 4-, 5-ї груп переважав ($P<0,01$ та $P<0,05$) на 13,35–14,34 % аналогів 3-ї групи.

У віці 106–120 діб тварини 2-ї групи переважали ($P<0,001$) відповідно на 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 та 25,29 % молодняк 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп. Разом з тим, кролі 3- та 5-ї груп за цим показником поступалися ($P<0,01$) відповідно на 15,05 % аналогам 4-ї групи.

Неоднакові зміни живої маси молодняку деяких груп обумовлено різною інтенсивністю росту, про що свідчать відносні прирости живої маси тварин (табл. 5).

Таблиця 5. Відносні прирости живої маси молодняку кролів, %

Група	Віковий період				
	1	2		3	
	Вік, діб				
	45–60	61–75	76–90	91–105	106–120
1	32,3±1,10	26,5±1,58	22,9±1,89	19,3±0,39	16,5±0,81
2	25,8±1,53**	34,0±1,98**	29,2±1,15**	22,3±0,95**	17,5±0,44
3	35,8±1,04*	26,4±0,92	19,8±0,81	17,1±0,61**	15,1±0,57
4	22,9±0,80***	31,0±1,25*	21,0±1,57	20,8±1,17	17,9±0,45
5	30,7±1,30	27,9±1,71	21,7±0,83	20,5±0,63	15,3±0,72
6	29,0±1,61	30,8±1,11*	23,4±1,07	17,3±0,66*	17,0±0,46

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою

Так, у перший період вирощування (вік 45–60 діб) кролята 3-ї групи мали відносний приріст живої маси на 3,5 та 10,0; 12,9; 5,1; 6,8 % більший ($P<0,05$ та $P<0,001$) порівняно з аналогами 1- та 2-, 4-, 5-, 6-ї груп. Разом з тим, у молодняку 4-ї групи він був на 9,4; 7,8 та 6,1 % менше ($P<0,001$) за молодняк 1-, 5- та 6-ї груп.

Кролі 1- та 5-ї груп у цей період мали вищий ($P<0,01$ та $P<0,05$) відносний приріст на 6,5 та 4,9 %, ніж молодняк 2-ї групи.

Інша тенденція росту спостерігалась у кролят упродовж другого вікового періоду (61–90 діб). Кролі 2-ї групи у віці 61–75 діб за відносним приростом переважали

($P<0,01$ та $P<0,05$) на 7,5; 7,6 та 6,1 % аналогів 1-, 3- та 5-ї груп. Відносний приріст у кроленят 4- та 6-ї груп у цей період вирощування був на 4,5 та 4,3 % менше ($P<0,05$) порівняно з аналогічним показником тварин 1-ї групи, та на 4,6 та 4,4 % порівняно з таким показником молодняку 3-ї групи ($P<0,01$). У період вирощування кролів з 76- до 90-добового віку найвищий відносний приріст відмічено у кролів 2-ї групи, які за цим показником на 6,3; 9,4; 8,2; 7,5 та 5,8 % переважали ($P<0,001$) аналогів 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп, тоді як кролі 3-ї дослідної групи були на 3,6 % меншими ($P<0,05$) за тварин 6-ї групи.

Упродовж третього періоду вирощування (91–120 діб) картина росту молодняку кролів не значно змінювалася порівняно з попереднім. Так, упродовж усього періоду молодняк 2-ї групи за відносним приростом живої маси переважав кролів інших груп. Зокрема у віці 91–105 діб молодняк 2-ї групи перевершував ($P<0,01$ та $P<0,001$), тварин 1- та 3-, 6-ї груп на 3,0 та 5,2; 5,0 %. Відносний приріст у кроленят 3-ї групи у цей період вирощування був на 2,2; 3,7 та 3,4 % менше ($P<0,01$) порівняно з аналогічним показником тварин 1-, 4- та 5-ї груп, а у

тварин 6-ї групи на 2,0; 3,5 та 3,2 % менше ($P<0,05$) порівняно з аналогічним показником молодняку 1-, 4- та 5-ї груп. У 106–120-добовому віці кролі 2-ї групи за відносним приростом відповідно на 2,4 та 2,2 % переважали ($P<0,01$ та $P<0,05$) молодняк 3- та 5-ї груп, а тварини 3- та 5-ї груп за відносним приростом поступалися відповідно на 1,7–2,8 % ($P<0,05$) тваринам 3- та 5-ї груп.

Неоднакова інтенсивність росту молодняку кролів за різного вмісту Кальцію та Фосфору в раціонах позначилася на витратах корму на одиницю приросту їх живої маси.

У період вирощування з 45- до 60-добового віку найнижчі витрати корму на 1 кг приросту виявлено у молодняку кролів 3-ї групи, який споживав комбікорм із вмістом 0,6 % Кальцію та 0,3 % Фосфору. Вони становили 2,5 кг, що було відповідно на 10,71; 34,21; 40,48; 21,88 та 32,73 % менше ніж у тварини 1-, 2- ($P<0,05$), 4- ($P<0,01$), 5- та 6-ї ($P<0,01$) груп. У кроленят контрольної групи наведений показник був менше ($P<0,01$ та $P<0,05$) на 26,32; 33,33 та 24,32 % ніж відповідно у аналогів 2-, 4- та 6-ї груп.

Таблиця 6. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси кролів, кг

Група	Вік, діб			У середньому за період досліді
	45–60	61–90	91–120	
1	2,8±0,59	3,8±0,28	4,7±0,28	4,0±0,23
2	3,8±0,31**	2,7±0,28**	3,8±0,17**	3,3±0,27**
3	2,5±0,36	3,8±0,31	5,4±0,27*	4,1±0,17
4	4,2±0,37**	3,7±0,14	4,7±0,21	4,1±0,21
5	3,2±0,22	3,7±0,21	5,0±0,32	4,1±0,31
6	3,7±0,32*	3,5±0,10	5,2±0,39	4,2±0,29

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою

У другий період вирощування (61–90 діб) молодняк 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп за цим показником майже не відрізнявся, тоді як у кроленят 2-ї групи витрати корму на 1 кг приросту були на 28,95; 28,95; 27,03; 27,03 та 22,86 % менші ($P < 0,01$), ніж у аналогів 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп.

У заключний період вирощування (91–120 діб) найнижчими витратами корму на 1 кг приросту живої маси відзначився молодняк 2-ї групи, у якого цей показник був на 19,15; 29,63; 19,15; 24,00 та 26,92 % менший ($P < 0,01$), ніж у кролів 1-, 3-, 4-, 5- та 6-ї груп. Найвищі витрати корму на 1 кг приросту виявлено у молодняку кролів 3-ї групи, який споживав комбікорм із вмістом 0,6 % Кальцію та 0,3 % Фосфору, вони склали 5,4 кг, що було відповідно на 14,89 % більше ($P < 0,05$) ніж у тварини 1- та 4-ї груп.

У середньому за дослід найнижчі показники витрат корму на 1 кг приросту живої маси спостерігали у кролів 2-ї групи, у яких вони були на 0,7; 0,8; 0,8; 0,8 та 0,9 кг нижчі ($P < 0,001$), ніж у тварин 1, 3, 4, 5 та 6-ї груп.

Висновки. Диференційоване за періодами вирощування нормування годівлі молодняку кролів за Кальцієм та Фосфором дає змогу підвищити приріст їх живої маси та знизити витрати корму на 1 кг приросту. Так, у 45–60-добовому віці найвищі прирости живої маси та найнижчі витрати кормів на 1 кг приросту спостерігали у кролів, які одержували комбікорм з вмістом 0,6 % Кальцію та 0,3 % Фосфору, а у період вирощування з 61–90 та з 91–120-добового віку відповідно 0,5 та 0,3 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Физиологические основы нормирования крупного рогатого скота в кальции и фосфоре / Б.Н. Анненков // Животноводство. – 1972. – №9. – С. 68–70.
2. Influence du rapport calcium/phosphore de la ration sur la calcemie, la phosphatemie et la magnesiemie de la lapine en gestation. [M.Assane, G.P.Gongnet, A.Coulibaly, A.I. Sere] // Reproduction, Nutrition and Development – 1993 – № 33. – P. 223–228.
3. Calcium requirement of growing rabbits. / R.E.Chapin, S.E.Smith // J. of Animal Science. – 1967. – Vol. 26. – P. 67–71.
4. High phosphorus diets fed to growing rabbits. / R.E.Chapin, S.E.Smith // Cornell Vet. – 1967. – Vol. 57. – P. 492–500.
5. Attenti a calcio e fosforo. / Vandelli A. // Rivista di Coniglicoltura. – 1995. – № 12. – P. 36–37.

REFERENCES

1. Fiziologicheskie osnovy normirovaniya mirov aniyakru pnoorogatoskotavkaltssii fo sfore / B.N. Annenkov // Zhivotnovodstvo. – 1972. – # 9. – S. 68–70.
2. Influence du rapport calcium/phosphore de la ration sur la calcemie, la phosphatemie et la magnesiemie de la lapine en gestation. [M.Assane, G.P.Gongnet,

A.Coulibaly, A.I. Sere] // Reproduction, Nutrition and Development – 1993 – № 33. – P. 223–228.

3. Calcium requirement of growing rabbits. / R.E.Chapin, S.E.Smith // J. of Animal Science. – 1967. – Vol. 26. – P. 67–71.

4. High phosphorus diets fed to growing rabbits. / R.E.Chapin, S.E.Smith // Cornell Vet. – 1967. – Vol. 57. – P. 492–500.

5. Attenti a calcio e fosforo./ Vandelli A. // Rivista di Conigliicoltura. – 1995. – № 12. – P. 36–37.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА

Уманец Д.П. Уманец Р.М.

Изучено влияние скармливания комбикормов с разным уровнем кальция и фосфора на продуктивные качества и затраты кормов для молодняка кроликов.

Для опытов в возрасте 45 суток отобрано 120 голов крольчат с учетом пола, возраста, происхождения, живой массы, из которых по принципу аналогов сформировали 6 группы, по 20 голов в каждой (по 10 самцов и 10 самок).

В течение научно-хозяйственного опыта кроликам всех групп скормили полнорационные гранулированные комбикорма, сбалансированные по всем питательным и биологически активными веществами согласно рекомендованным нормам. Разница в кормлении животных контрольной и опытных групп обуславливалась различными уровнями кальция и фосфора в рационе.

В составе комбикормов для кроликов контрольной и опытных групп набор ингредиентов был одинаковым.

В возрасте 45 суток у подопытного молодняка всех групп наблюдалась подобная живая масса, которая в последующие возрастные периоды (60, 75, 90, 105 и 120 суток) изменялась по-разному, в зависимости от содержания кальция и фосфора в рационе.

В 120-суточном возрасте самую высокую живую массу обнаружено у животных 2-й группы, которым скармливали комбикорм с содержанием 0,5% кальция и 0,3% фосфора, что было соответственно на 385,0; 473,0; 467,0; 489,0 и 528,0 г больше ($P < 0,001$) по сравнению с этим показателем у аналогов 1-, 3-, 4-, 5- и 6-й групп.

Неодинаковые изменения живой массы молодняка отдельных групп были результатом различной интенсивности его роста. Об этом свидетельствуют приросты живой массы животных в течение отдельных возрастных периодов.

В возрасте 106-120 дней животные 2-й группы за среднесуточным приростом преобладали ($P < 0,001$) соответственно на 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 и 25,29% молодняка 1-, 3-, 4-, 5- и 6-й групп. Вместе с тем, кролики 3 и 5-й групп по

этому показателю уступали ($P < 0,01$) соответственно на 15,05% аналогам 4-й группы.

По относительному приросту в возрасте 106-120 дней животные 2-й группы преобладали ($P < 0,001$) соответственно на 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 и 25,29% молодняк 1-, 3-, 4-, 5- и 6-й групп. Вместе с тем, кролики 3 и 5-й групп по этому показателю уступали ($P < 0,01$) соответственно на 15,05% аналогам 4-й группы.

Установлено, что оптимальными параметрами обеспечения их кальция и Фосфором в возрастной период 45-60 суток является 0,6% и 0,3%, а в периоды 61-90 и 91-120 суток - Кальция 0,5% и фосфора 0,3 % соответственно в 100 г полнорационного комбикорма.

PRODUCTIVITY OF YOUNG KLEIVS UNDER COVERAGE OF FULL-PURIFICATION COMBIQUES WITH DIFFERENT LEVELS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS

Umanets D., Umanets R.

The effect of feeding fodder with different levels of calcium and phosphorus on productive qualities and cost of feed in young rabbits.

For experiments at the age of 45 days, 120 heads of rabbits were selected taking into account sex, age, origin, and body weight, of which 6 groups were formed according to the principle of analogues, 20 heads each (10 males and 10 females).

During the scientific and technical experience, rabbits from all groups were fed full-grain granulated mixed fodders balanced for all nutrients and biologically active substances in accordance with the recommended standards. The difference in the feeding of animals in the control and experimental groups was due to different levels of calcium and phosphorus in the diet.

In the composition of mixed fodders for rabbits of control and experimental groups, the set of ingredients was the same.

At the age of 45 days, a similar live weight was observed in experimental youngsters of all groups, which in subsequent age periods (60, 75, 90, 105 and 120 days) changed differently, depending on the content of calcium and phosphorus in the diet.

At 120 days of age, the highest live weight was found in animals of the 2nd group, which were fed compound feed with a content of 0.5% calcium and 0.3% phosphorus, which was 385,0; 473,0; 467,0; 489,0 and 528,0 g more ($P < 0.001$) compared with this indicator in the analogs of the 1, 3, 4, 5 and 6 groups.

Unequal changes in the live weight of the young in the individual groups were the result of different intensities of its growth. This is evidenced by the growth in the live weight of animals during individual age periods.

At the age of 106-120 days, animals of the 2 group for the average daily gain prevailed ($P < 0,001$), respectively, by 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 and 25,29% of the young of the 1, 3, 4, 5 and 6 groups. At the same time, rabbits of the 3rd and 5th groups

were lower by this indicator ($P < 0,01$) by 15.05%, respectively, to the analogs of the 4 group.

By relative growth at the age of 106-120 days, animals of the 2 group prevailed ($P < 0,001$), respectively, by 22,90; 35,86; 15,41; 35,86 and 25,29% of the young of the 1, 3, 4, 5 and 6 groups. At the same time, rabbits of the 3rd and 5 groups were lower by this indicator ($P < 0,01$) by 15,05%, respectively, to the analogs of the 4 group.

It was established that the optimal settings to ensure their calcium and phosphorus in the period of 45-60 days of age have respectively 0,6 % and 0,3 %, while in periods 61-90 and 91-120 days – 0,5 % calcium and phosphorus 0,3% per 100 grams of complete feed.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК: 636.92.053.112.385.4

ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ

А. З. Дичок-Недзельська, аспірант, Я. В. Лесик, доктор вет. наук
Інститут біології тварин НААН м. Львів, Україна

У статті наведено дані щодо застосування різних кількостей наносульфур у цитрату та сульфату натрію у раціоні кролів з 60- до 118-добового віку та їх впливу на біохімічні показники плазми крові. Дослідження проведені на молодняку кролів породи Нула, розділених на шість груп по 6 тварин у кожній. Тваринам першої (I), другої (II), третьої (III) і четвертої (IV) дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносульфур у цитраті з розрахунку відповідно 2; 4; 8 і 12 мг S/кг маси тіла. Молодняку п'ятої (V) дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na_2SO_4) в кількості 40 мг S/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 60 добу і в дослідному – на 91 та 118 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) відбирали зразки крові з крайової вушної вени кролів для біохімічних досліджень. У результаті досліджень встановлено, що введення в раціон наносульфур у цитраті у кількості 8 мг S/кг маси тіла мало виражений вплив на вірогідне зменшення вмісту холестеролу та підвищення альбуміну ($p < 0,05$) на 31 добу дослідження порівняно з контрольною групою. Випоювання наносульфур у цитраті в більшій кількості 12 мг S/кг маси тіла відзначається вірогідним зменшенням вмісту холестеролу впродовж експерименту та зменшенням триацилгліцеролів на 31-у добу дослідження порівняно з контрольною групою. У плазмі крові кролів II і III дослідних груп рівень альбуміну відповідно зростав на 14,7 і 13,5 % ($p < 0,05$) на 31 добу випоювання добавок порівняно з контрольною групою. У тварин інших дослідних груп цей показник мав тенденцію до зростання. У результаті проведених досліджень визначено оптимальні дози наносульфур у цитраті для молодняку кролів.

Ключові слова: кролі, кров, цитрат сульфур, сульфат натрію, біохімічні показники крові.

Збалансована годівля кролів за поживними та мінеральними речовинами поряд з належними умовами утримання є важливим чинником забезпечення якісної продукції кролівництва [1]. Сучасний споживач зацікавлений

використовувати біле м'ясо, яке є легкосасвоюваним, має низький вміст жиру і холестеролу [2]. За умов сучасного промислового ведення кролівництва використовують регіональні корми, які залежно від біогеохімічної зони України можуть

мати дефіцит окремих мікроелементів [3]. У живленні кролів одним з важливих питань є вивчення та розробка оптимальних кількостей есенціальних елементів, зокрема органічних сполук Сульфуру, отриманих методом нанотехнології. За останні роки розвивається новий напрям науки – нанотехнологія, що забезпечує можливість використання зв'язаних з органічними кислотами наночастинок мікроелементів у тваринництві та ветеринарній медицині [4]. Застосування у годівлі тварин карбоксилатів, зокрема цитратів мікро- і макроелементів, одержаних на основі нанобіотехнології забезпечує високу біологічну і технологічну ефективність та екологічну безпечність цих сполук [5]. Наноструктуровані мікро- та макроелементи можуть бути альтернативою до звичайних елементів, особливо для тих, які мають низьку біодоступність. Проте, механізм дії наноматеріалів на процеси обміну речовин в організмі недостатньо вивчений [6]. Встановлено, що Сульфур, в організмі тварин бере участь в метаболізмі вітамінів, гормонів та ензимів, забезпечуючи їхню фізіологічну функцію. Роль Сульфуру в обміні речовин визначається її участю в структурі сульфурвмісних амінокислот (метіоніну, цистину). Відомо, що потреба організму в Сульфурі забезпечується головним чином за рахунок сульфурвмісних амінокислот і частково гетероциклічних сполук – біотину і тіаміну. Неорганічна сполука Сульфуру надходить з кормами у незначній кількості і зазвичай не відіграє великої ролі в живленні.

Відновлення мікроорганізмами сульфатів і сульфідів до сульфідів і включення сульфідного Сульфуру в амінокислоти відбувається також у травному каналі кролів, особливо за вільної копрофагії, що свідчить про більш високу трансформацію мінерального сульфуру в органічну у тварин без обмеження копрофагії. Цей макроелемент приймає участь в енергетичному метаболізмі та реакціях детоксикації. Фізіологічна кількість Сульфуру забезпечує нормальний синтез інсуліну – важливого гормону, що регулює вуглеводний обмін, функцію і структуру сполучної тканини. Сульфур входить до складу гемоглобіну, міститься в усіх тканинах організму, необхідний для синтезу колаген-протеїну, що визначає структуру шкіри [7]. Відомо, що рівень ліпідів у плазмі крові залежить не тільки від його вмісту в раціоні та вуглеводів, але й відповідної якості протеїну та амінокислот. Встановлено, що сульфурвмісні амінокислоти є одними з найбільш потужних модуляторів ліпідного обміну серед амінокислот [8]. Органічні сполуки на основі наночастинок біогенних елементів мають інші властивості порівняно з їхніми солями мінеральних кислот, зокрема цитрату сульфуру [9]. Тому метою нашого дослідження було вивчення впливу різних кількостей наносульфуру цитрату, отриманого методом нанотехнології та сульфату натрію на окремі біохімічні показники крові кролів, у період з 60 до 118 доби життя.

Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проводили на молодянку

кролів породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добряни Городоцького району Львівської області, поділених на шість груп (контрольну і п'ять дослідних), по 6 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 50 діб. Кролям контрольної групи згодовували вволю повнораціонний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам першої (I), другої (II), третьої (III) і четвертої (IV) дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносульфур цитрат з розрахунку відповідно 2; 4; 8 і 12 мг S/kg маси тіла. Розчин наносульфур цитрату (1,0 г/дм³, рН 1,38) отримано від ТзОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ [10]. Молодняку п'ятої (V) дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na₂SO₄) в кількості 40 мг S/kg маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 60 добу і в дослідному – на 91 та 118 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) відбирали зразки крові з крайової вушної вени кролів для біохімічних досліджень. У крові визначали вміст холестеролу, триацилгліцеролів, альбуміну та кальцію і фосфору. Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей [11]. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням t критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення.

Кров, як одна з найважливіших фізіологічних систем організму, відіграє важливу роль у його життєдіяльності, обумовлюючи важливе значення біохімічних досліджень. Аналіз одержаних результатів досліджень свідчить про позитивний вплив згодовування наносульфур цитрату на вміст холестеролу у плазмі крові (табл. 1). Зокрема у крові тварин III дослідної групи, яким випоювали наносульфур цитрат у розрахунку 8 мг S/kg маси тіла вміст холестеролу, був вірогідно вищим на 28,5 % ($p < 0,05$) на 31 добу дослідження порівняно з контролем. Тоді як у крові кролів IV дослідної групи цей показник перевищував контроль впродовж усього періоду дослідження. У крові кролів інших дослідних груп порівняно з контролем відзначено тенденцію до зменшення цього показника впродовж дослідного періоду.

Таблиця 1. Біохімічні показники плазми крові кролів за випоювання наносульфур цитрату та сульфату натрію ($M \pm m, n=4$)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		Підготовчий 60 доба життя	Дослідний (вік/період згодювання добавок, доба)	
			91/31	118/58
Холестерол, ммоль/л	К	2,13±0,29	1,54±0,11	2,22±0,11
	Д-I	2,61±0,18	1,32 ±0,05	2,11±0,19
	Д-II	2,10±0,14	1,50±0,14	2,12±0,52
	Д-III	2,09±0,16	1,10±0,10*	2,10±0,05
	Д-IV	2,98±0,20	1,04±0,14*	1,79±0,12*
	Д-V	2,24±0,25	1,25±0,12	2,21±0,21
Триацилгліцероли, ммоль/л	К	1,58±0,38	2,00±0,41	1,69±0,48
	Д-I	1,57±0,26	1,41±0,39	0,99±0,13
	Д-II	1,33±0,42	1,56±0,38	1,26±0,38
	Д-III	1,50±0,23	1,06±0,27	1,19±0,67
	Д-IV	1,27±0,41	0,61±0,30*	1,18 ±0,41
	Д-V	1,51±0,27	1,49±0,43	1,51±0,25
Альбумін, г/л	К	39,9±2,58	33,2±1,15	34,9±2,53
	Д-I	47,0±2,61	36,5±0,86	35,9 ±1,24
	Д-II	33,3±2,98	38,1±1,37*	35,6±2,58
	Д-III	43,4±1,97	37,7±1,30*	43,7±2,62
	Д-IV	36,8±2,08	33,7 ±2,29	35,2±2,31
	Д-V	43,9±2,33	36,3±2,69	36,4±1,92

Примітка: тут і далі * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$, порівняно з контрольною групою. К — контрольна група; Д-I – V — дослідні групи.

Відомо, що лише рослинний протеїн знижує рівень холестеролу в плазмі крові порівняно з тваринним протеїном за невідомим механізмом. У раціоні тварин амінокислоти та їх баланс, а також пептиди відповідають за вплив протеїну на метаболізм ліпідів. Сульфурвмісні амінокислоти є одними з найбільш потужних модуляторів ліпідного обміну в організмі [12]. Так, вміст триацилгліцеролів у плазмі крові кролів IV дослідної групи був вірогідно нижчим на 31 добу дослідження порівняно з контролем, за тенденції до зменшення цього показника у всіх

дослідних групах. Отримані результати можуть свідчити про активацію процесів метаболічного нагромадження енергетичних потреб тканин організму, що було більше виражено за дії органічної сполуки сульфур.

До трьохмісячного віку в організмі молодяку кролів інтенсивно проходить формування фізіологічних процесів в імунній системі і травному каналі, що відзначається високими показниками росту й розвитку організму і потребує забезпечення необхідними мінеральними речовинами в оптимальних кількостях і

співвідношеннях. Зокрема, вміст альбуміну у крові кролів II і III дослідних груп був відповідно вищим 14,7 і 13,5 % ($P < 0,05$) на 31 добу застосування добавок порівняно з контролем. На 58 добу дослідження рівень альбуміну у усіх дослідних групах був вищим за контроль, хоча результати не були вірогідними. Очевидно органічна сполука сульфуру в фізіологічних кількостях через кращу біодоступність в організмі сприяє активації метаболізму альбуміну. Із всіх протеїнів плазми альбумін відіграє важливу роль в підтримці осмотичного тиску крові, а також має функцію транспортного протеїну крові, зв'язуючи органічні та неорганічні речовини, які не

транспортуються специфічними протеїнами.

З таблиці 2 видно, що рівень загального кальцію та неорганічного фосфору змінювалися впродовж всього періоду досліджень. Механізми засвоєння Фосфору в організмі кролів повністю не з'ясовані. У більшості видів ссавців неорганічний фосфор всмоктується з дванадцятипалої і тонкої кишки й регулюється ендокринною системою [13]. Дослідженнями деяких авторів розкрито існування активного механізму транспорту Фосфору з дванадцятипалої й проксимальної тонкої кишки у 3-місячних кроликів [14]. Цілком імовірно більше активне поглинання Фосфору в молодих тварин, ніж у дорослих [15].

Таблиця 2. Вміст Кальцію і Фосфору та їх співвідношення у плазмі крові кролів за вполювання наносульфуру цитрату та сульфату натрію ($M \pm m, n=4$)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		Підготовчий 60 доба життя	Дослідний (вік/період згодовування добавок, доба)	
			91/31	118/58
Загальний Кальцій, ммоль/л	К	$2,3 \pm 0,14$	$2,3 \pm 0,09$	$2,2 \pm 0,20$
	Д-I	$2,2 \pm 0,15$	$2,6 \pm 0,15$	$2,3 \pm 0,13$
	Д-II	$2,2 \pm 0,19$	$2,2 \pm 0,16$	$2,2 \pm 0,13$
	Д-III	$2,4 \pm 0,17$	$2,4 \pm 0,15$	$2,4 \pm 0,19$
	Д-IV	$2,7 \pm 0,10$	$2,2 \pm 0,10$	$2,3 \pm 0,15$
	Д-V	$2,1 \pm 0,94$	$2,3 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,16$
Неорганічний фосфор, ммоль/л	К	$1,2 \pm 0,10$	$1,2 \pm 0,14$	$1,1 \pm 0,12$
	Д-I	$1,2 \pm 0,14$	$1,3 \pm 0,13$	$1,0 \pm 0,12$
	Д-II	$1,0 \pm 0,11$	$1,0 \pm 0,17$	$1,3 \pm 0,06$
	Д-III	$1,0 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,11$	$1,3 \pm 0,07$
	Д-IV	$1,4 \pm 0,12$	$1,3 \pm 0,21$	$1,4 \pm 0,11$
	Д-V	$1,2 \pm 0,11$	$1,0 \pm 0,14$	$1,5 \pm 0,12$
Співвідношення Кальцій:Фосфор	К	1,91:1	1,91:1	2,00:1
	Д-I	1,83:1	2,00:1	2,30:1

	Д-II	2,20:1	2,20:1	1,69:1
	Д-III	2,40:1	1,84:1	1,84:1
	Д-IV	1,92:1	1,69:1	1,64:1
	Д-V	1,75:1	2,30:1	1,60:1

Аналіз таблиці 2 свідчить, що на 60 добу життя до випоювання сполук сульфору спостерігали співвідношення Кальцію до Фосфору у межах 2,20-2,40:1 у плазмі крові тварин II і III дослідних груп. Проте вищий вміст Кальцію порівняно з рекомендаціями є небажаним, оскільки зменшує засвоюваність Фосфору в організмі кролів. Однак на 58 добу дослідження співвідношення між вказаним елементами у крові тварин II-V дослідних груп було у межах 1,60-1,84:1, що свідчить про більше виражений дозозалежний вплив сполук сульфору на метаболізм Фосфору впродовж тривалішого періоду випоювання добавок.

Висновки

1. Випоювання кролям цитрату сульфору позначилося у плазмі крові тварин III і IV дослідних груп відповідно

нижчим на 28,5 і 32,4 % ($P<0,05$) вмістом холестеролу і IV групи нижчим на 30,5 % ($P<0,05$) рівнем триацилгліцеролів та вищим рівнем альбуміну в II і III групах відповідно на 14,7 і 13,5 % ($P<0,05$) на 58 добу дослідження порівняно з контролем.

2. Застосування органічної сполуки Сульфору у тварин II-IV дослідних груп позначилося вищим метаболізмом фосфору в організмі та крові зокрема впродовж дослідження порівняно з контрольною групою.

3. Результати дослідження вмісту мінеральних речовин та ліпідів у плазмі крові кролів, свідчать про активацію процесів метаболізму та енергетичних потреб тканин організму, що було більше виражено за дозозалежного впливу органічної сполуки сульфору на першому періоді випоювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Zawislak J., Świecicka N. Analiza czynników wpływających na końcową masę ciała u wybranych ras królików. Journal of Central European Agriculture, 2015;16(2):28-37. DOI: 10.5513/JCEA01/16.2.1582.
3. Bas S., Bas A., Lopez I., Estepa J.C., Rodriguez M., Aguilera-Tejero E. Nutritional secondary hyperparathyroidism in rabbits. Domestic Animal Endocrinology, 2005;28:380-390.
4. Afolabi K. D., Akinsoyini A. O., Olajide R., Akinleye S. B. Haematological parameters of the Nigerian local grower chickens fed varying dietary levels of palm kernel cake. Proc. of the 35th Annual Conf. of the Nig. Soc. for Anim. Prod., 2010, 247.
5. 6. Pike-Bieguński M.J. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. I. Lek w Polsce, 2005;15(9): 30-37.

6. Nesli S., Kokini J. Nanotechnology and its applications in the food sector. *Trends in Biotechnology*. 2009; 27(2):82–89.

7. Ратич И. Б., Лагодюк П. З., Кирилив Я. И. Включение 35S сульфата натрия в растворимые белки тканей и кератин пера у цыплят-бройлеров. Доклады ВАСХНИЛ, 1989; 6:37–40.

8. Hiroaki Oda. Functions of Sulfur-Containing Amino Acids in Lipid Metabolism. *The Journal of Nutrition*, 2006; 136(6):1666–1669.

9. Harkness J. E., Turner P. V., VandeWoude S., Wheler C. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: *Biology and medicine of rabbits and rodents*, 2013:116–131.

10. Патент України на корисну модель № 38391. МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Спосіб отримання карбоксилатів металів. Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. — Опубл. 12.01.2009. Бюл. № 1/2009

11. Official Journal of the European Union L276/33, 2010. Directive 2010/63/EU of The

European Parliament and of The Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20.10.2010

12. Huff M.W., Carroll K.K. Effects of dietary protein on turnover, oxidation and absorption of cholesterol and on steroid excretion in rabbits. *J. Lipid Res.*, 1980; 2:546–558.

13. Barlet J.P., Davicco M.J., Coxam V. Physiologie de l'absorption intestinale du phosphore chez l'animal. *Reproduction Nutrition Development*, 1995; 35:475–489.

14. Borowitz S.M., Granrud G.S. Ontogeny of intestinal phosphate absorption in rabbits. *American Journal of Physiology*, 1993; 262:847–853.

15. Marounek M., Duskova D., Skrivanova V. Hydrolysis of phytic acid and its availability in rabbits. *British Journal of Nutrition*, 2003; 89:287–294.

REFERENCES

1. De Blas C., Wiseman J. *Nutrition of the Rabbit*. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 r.

2. Zawislak J., Świecicka N. Analiza czynników wpływających na końcową masę ciała u wybranych ras królików. *Journal of Central European Agriculture*, 2015; 16(2):28–37. DOI: 10.5513/JCEA01/16.2.1582.

3. Bas S., Bas A., Lopez I., Estepa J.C., Rodriguez M., Aguilera-Tejero E. Nutritional secondary hyper parathyroidism in rabbits. *Domestic Animal Endocrinology*, 2005; 28:380–390.

4. Afolabi K. D., Akinsoyini A. O., Olajide R., Akinleye S. B. Haematological parameters of the Nigerian local grower chickens fed varying dietary levels of palm kernel cake. *Proc. of the 35th Annual Conf. of the Nig. Soc. for Anim. Prod.*, 2010, 247.

5. 6. Pike-Bieguński M.J. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. I. *Lek w Polsce*, 2005; 15(9): 30–37.

6. Nesli S., Kokini J. Nanotechnology and its applications in the food sector. Trends in Biotechnology. 2009; 27(2):82–89.
7. Ratyч Y. B., Lahodiuk P. Z., Kyrylyv Ya. Y. Vklіuchenye 35S sulfata natryia v rastvoromye belky tkanei y keratyn pera u tsyriat-broilerov. Doklady VASKhNYL, 1989; 6:37–40.
8. Hiroaki Oda. Functions of Sulfur-Containing Amino Acids in Lipid Metabolism. The Journal of Nutrition, 2006; 136(6):1666–1669.
9. Harkness J. E., Turner P. V., VandeWoude S., Wheler C. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: Biology and medicine of rabbits and rodents, 2013:116–131.
10. Patent Ukrainy na korysnu model № 38391. MPK (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Sposib otrymannia karboksylativ metaliv. Nanotekhnolohiia otrymannia karboksylativ metaliv / Kosinov M. V., Kaplunenکو V. H. — Opubl. 12.01.2009. Biul. № 1/2009
11. Official Journal of the European Union L276/33, 2010. Directive 2010/63/EU of The European Parliament and of The Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20.10.2010
12. Huff M.W., Carroll K.K. Effects of dietary protein on turnover, oxidation and absorption of cholesterol and on steroid excretion in rabbits. J. Lipid Res., 1980; 2:546–558.
13. Barlet J.P., Davicco M.J., Coxam V. Physiologie de l'absorption intestinale du phosphore chez l'animal. Reproduction Nutrition Development, 1995; 35:475–489.
14. Borowitz S.M., Granrud G.S. Ontogeny of intestinal phosphate absorption in rabbits. American Journal of Physiology, 1993; 262:847–853.
15. Marounek M., Duskova D., Skrivanova V. Hydrolysis of phytic acid and its availability in rabbits. British Journal of Nutrition, 2003; 89:287–294.

INFLUENCE OF SULFUR COMPOUNDS ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF RABBITS BLOOD

A. Z. Dychok-Nedzelska, post-graduate student, Ya. V. Lesyk, Doctor of Veter. sciences Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

The article presents data on the application of different amounts of sodium citrate nanosulfur and sodium sulfate in the rabbit diet from 60 to 118 days of age and their effect on the biochemical parameters of blood plasma. The studies were carried out on young Hyla rabbits, divided into six groups of 6 animals in each. Animals of the first (I), second (II), third (III) and the fourth (IV) experimental groups were fed the diet of the control group and during one day nanosulfur citrate, calculated accordingly 2; 4; 8 and 12 mg S/kg body weight. Young females of the fifth (V) experimental group were fed the diet of the control group and set water with sodium sulfate (Na₂SO₄) in the amount of 40

mg S/kg body weight. The research lasted 68 days, including experimental period of 10 days, a test – 58 days. In the preparatory period – 60 days and in the experimental period – 91 and 118 days of life (31 and 58 days of delivery of supplements), samples of blood from the regional ear veins of the rabbits for biochemical studies were taken. As a result of the research, it was found that the administration of citrate nanosulfur in the amount of 8 mg S/kg body weight had a significant effect on the probable decrease in cholesterol and albumin increased ($p < 0.05$) by 31 day of study compared to the control group. The administration of nanosulfur citrate in a larger amount of 12 mg S/kg body weight indicates a likely decrease in cholesterol during the experiment and a decrease in triacylglycerol at day 31 of the study compared with the control group. In the blood plasma of rabbits II and III, the level of albumin increased by 14.7 % and 13.5 % ($p < 0.05$) by 31 days, as compared to the control group. In animals of other experimental groups, this indicator tended to increase. As a result of the conducted studies, optimal doses of citrate nanosulfur for young rabbits were determined.

Keywords: rabbits, blood, sulfur citrate, sodium sulfate, biochemical indicators of blood

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ

А. С. Дичок-Недзельска, аспирант, Я. В. Лесик, доктор вет. наук
Институт биологии животных НААН м. Львов, Украина

В статье приведены данные по применению различных количеств наносульфур цитрата и сульфата натрия в рационе кроликов с 60 до 118-суточного возраста и их влияния на биохимические показатели плазмы крови. Исследования проведены на молодяке кроликов породы Нула, разделенных на шесть групп по 6 животных в каждой. Животным первой (I), второй (II), третьей (III) и четвертой (IV) опытных групп скармливали рацион контрольной группы и в течение суток выпаивали наносульфур цитрат из расчета соответственно 2; 4, 8 и 12 мг S/kg массы тела. Молодняку пятой (V) опытной группы скармливали рацион контрольной группы и с водой задавали сульфат натрия (Na_2SO_4) в количестве 40 мг S/kg массы тела. Опыт длился 68 суток, в том числе подготовительный период 10 дней, опытный – 58 суток. В подготовительном периоде – на 60 сутки и в опытном – на 91 и 118 сутки жизни (31 и 58 сутки выпойки добавок) отбирали образцы крови из краевой ушной вены кроликов для биохимических исследований. В результате исследований установлено, что введение в рацион наносульфур цитрата в количестве 8 мг S/kg массы тела отличалось выраженным влиянием на достоверное уменьшение содержания холестерина и повышением альбумина ($p < 0,05$) на 31 сутки опыта по сравнению с контрольной группой. Выпойка наносульфур цитрата в большем количестве 12 мг S/kg массы тела отмечалось достоверным уменьшением содержания холестерина в течение эксперимента и уменьшением триацилглицеролов на 31 сутки опыта по

сравнению с контрольной группой. В плазме крови кроликов II и III опытных групп уровень альбумина соответственно был высшим на 14,7 и 13,5 % ($p < 0,05$) на 31 сутки выпойки добавок по сравнению с контрольной группой. У животных других опытных групп этот показатель отличался тенденцией к росту. В результате проведенных исследований определены оптимальные дозы наносульфур цитрата для молодняка кроликов.

Ключевые слова: кролики, кровь, цитрат серы, сульфат натрия, биохимические показатели крови.

УДК 619:616.995:636.92

ВПЛИВ ПАСАЛУРОЗНОЇ ТА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЇ ІНВАЗІЙ НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ

Дуда Ю.В., кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини,
Кунєва Л.В., старший викладач кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зосередження кроликів на обмеженій території закономірно призвело до виникнення різних інвазійних захворювань. Пасалуроз і пізиформний цистицеркоз мають майже повсюдне поширення в Україні. У зв'язку з цим метою досліджень було встановити м'ясну продуктивність та вихід продуктів забою кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis*.

Інтенсивність пасалурозної інвазії була $1100 \pm 373,92$ яєць в 1 г фекалій. Рівень ураженості кролів спонтанним цистицеркозом коливається від 2 до 9 міхурів.

Характерно, що всі внутрішні органи кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis* зменшились у вазі, окрім селезінки та легень, які збільшились відповідно на 31,90% і на 11,75% та на 38,04% ($p < 0,05$) і на 9,43%. Хворі на цистицеркозну інвазію кролі за живою масою поступались здоровим на 158,42 г (4,89%, $p < 0,01$), за забійною масою – на 215,81 г (11,50%, $p < 0,01$). Подібна тенденція спостерігалась у кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, – забійна маса була менша на 271,16 г (14,89%, $p < 0,01$) порівняно зі здоровими. В результаті цього забійний вихід хворих на цистицеркоз тварин був нижчим на 6,32% ($p < 0,01$), на пасалуроз – на 13,22% ($p < 0,01$), у порівнянні зі здоровими.

Кролі навіть за низької інтенсивності цистицеркозної інвазії мають недостатньо розвинені внутрішні органи, так порівняно з контролем встановлено вірогідне зменшення ваги серця на 7,22% ($p < 0,05$), печінки з жовчним міхуром – на 13,42% ($p < 0,05$), нирок – на 8,09% ($p < 0,05$), сім'яників – на 23,65% ($p < 0,01$). У кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, слід відмітити, що вірогідно

зменшилась маса лише печінки з жовчним міхуром – на 16,41% ($p < 0,05$) у порівнянні зі здоровими тваринами.

В результаті можна зробити висновок, що кролі навіть за низької інтенсивності цистицеркозної інвазії мають недостатньо розвинені внутрішні органи, що може свідчити про порушення обмінних процесів в їх організмі, що й призводить до низького рівня м'ясної продуктивності тварин. Проте у кролів, уражених тривалий час збудниками *Passalurus ambiguus*, істотно зменшились забійна маса, забійний вихід і маса печінки, що є також цінним харчовим продуктом.

Ключові слова: пасалуроз, цистицеркоз, продукти забою, забійна маса, *Passalurus ambiguus*, *Cysticercus pisiformis*, кролі.

Актуальність. Кролівництво – галузь тваринництва, яка вигідно відрізняється від інших завдяки притаманним їй біологічним та господарсько-корисним особливостям це: невибагливість до умов утримання, годівлі та догляду, висока плодючість, поліциклічність, скоростиглість та якість продукції (дієтичне м'ясо, хутро, пух) [1-2].

Зосередження кроликів на обмеженій території закономірно призвело до виникнення різних інвазійних захворювань. На сьогодні найчастіше в невеликих приватних кролефермах зустрічаються такі гельмінтози, як пасалуроз та цистицеркоз.

З багатьох видів гельмінтозів кроликів на земній кулі кількісно домінуючим є пасалуроз [3-4], кількість якого особливо різко зросла за останній час [6-8]. Цей гельмінт зареєстрований у всіх регіонах країни. Зазвичай 40-90% кроликів на неблагополучних фермах вражені пасалурозом [5-6] при інтенсивності інвазії від декількох гельмінтів до понад 100 тисяч гостриків [5].

Пізіформний цистицеркоз має майже повсюдне поширення в Україні та

суміжних країнах. У Ставропольському краї Російської федерації при розтині 196 зайців ураження пізіформним цистицеркозом склало 96,4%. В північних і північно-східних областях європейської частини РФ зайці-біляки заражені до 24%, в Татарстані – 39, в Бурятії – 25% . Інтенсивність інвазії у кроликів і зайців коливається від одиниці до 613 цистицерків. При цьому істотна роль в поширенні інвазії належить мисливським собакам. У Тверській області зараженими статевозрілими цестодами виявили 565 собак [9-11]. В Білорусії цистицеркоз пізіформний зареєстрований у 41,6% кролів і 21,7% зайців. Інтенсивність інвазії у кролів коливається від 3 до 121, у зайців – від 7 до 48 цистицерків [12-14].

У зв'язку з цим метою досліджень було встановити м'ясну продуктивність та вихід продуктів забою кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis*.

Матеріали та методи досліджень. Робота виконувалась впродовж 2016-2018 рр. Експериментальна частина роботи виконана в господарстві ТОВ «Олбест» Дніпропетровської області. Дослідження проведено на кролях-

самцях каліфорнійської породи 3-4 (разом з жовчним міхуром) попередньо місячного віку, масою тіла 3,5–4,0 кг відібраних за принципом аналогів.

Контрольні тварини отримували збалансований стандартний гранульований комбікорм і воду без обмеження; дослідні – крім стандартного гранульованого комбікорму з водою, додатково споживали прив'ялене сіно. Тварин утримували в сітчастих одноярусних клітках у приміщенні, згідно з чинними ветеринарно-санітарними нормами.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету. З метою визначення рівня ураженості збудником *Passalurus ambiguus* екскременти кролів досліджували за методом Мак-Мастера. Рівень ураженості спонтанним цистицеркозом кролів визначали візуально після забою за кількістю міхурів на внутрішніх органах.

Перед забоем визначали живу масу тварин. Забійну масу знаходили методом зважування тушки без шкурки, голови, кінцівок, нутрощів (крім нирок). Розрахунковим методом визначали забійний вихід тушки, як співвідношення маси забійної тушки до живої маси, виражене у відсотках.

За допомогою зважування на електронних вагах із точністю до тисячних була визначена вага продуктів забою і перерахована на відсоткове відношення до живої маси. Перед зважуванням проводили попередню підготовку внутрішніх органів: серце звільняли від серцевої сумки, а для видалення крові в обох шлуночках робили поздовжні розрізи; печінку

(разом з жовчним міхуром) попередньо звільняли від діафрагмально-печінкових зв'язок; легені зважували без трахеї; нирки звільняли від ниркового жиру і фіброзних капсул.

Результати проведених дослідів у вигляді цифрових даних були оброблені статистично за допомогою програми Microsoft Office Excel 7, оцінюючи вірогідність показників ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення.

Проведеними дослідженнями встановлено, що інтенсивність пасалурозної інвазії була $1100 \pm 373,92$ яєць в 1 г фекалій. Рівень ураженості кролів спонтанним цистицеркозом коливається від 2 до 9 міхурів.

За впливу інвазій, спричинених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis*, суттєво змінились показники м'ясної продуктивності кролів, вихід продуктів забою та відсоткове відношення складових тушки кролів. Результати змін вище перерахованих показників наведені в таблиці 1.

За живою масою хворі на цистицеркозну інвазію кролі поступались здоровим на 158,42 г (4,89%, $p < 0,01$), за забійною масою – на 215,81 г (11,50%, $p < 0,01$). Подібна тенденція спостерігалась у кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, – забійна маса була менша на 271,16 г (14,89%, $p < 0,01$) порівняно зі здоровими. В результаті цього забійний вихід хворих на цистицеркоз тварин був нижчим на 6,32% ($p < 0,01$), на пасалуроз – на 13,22% ($p < 0,01$), у порівнянні зі здоровими.

Таблиця 1. М'ясна продуктивність і вихід продуктів забою кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis*, M±m

Показники	Групи тварин		
	Здорові, n=30	Хворі на цистицеркоз, n=14	Хворі на пасалуроз, n=25
Жива маса, г	3397,17±34,46	3238,75±44,32**	3358,00±38,08
Забійна маса тушки, г	2092,31±39,05	1876,50±38,58**	1821,15±32,59**
Забійний вихід тушки, г	61,59±1,15	57,93±0,51**	54,40±0,70**
Серце	8,72±0,23 ,254±0,007	8,09±0,16* 0,250±0,008	8,57±0,31 0,242±0,018
Легені	11,66±0,53 0,340±0,015	12,76±1,30 0,393±0,036	13,03±0,97 0,347±0,260
Печінка з міхуром	111,75±5,57 3,260±0,163	96,75±3,47* 2,986±0,085	96,00±4,94* 2,309±0,220
Селезінка	1,63±0,17 0,048±0,005	2,25±0,21* 0,069±0,006**	2,15±0,22 0,057±0,008
Нирки	17,05±0,57 0,498±0,018	15,67±0,15* 0,484±0,003	16,61±1,13 0,442±0,029
Сім'яники	16,45±0,82 0,480±0,025	12,56±0,83** 0,389±0,030*	15,05±0,77 0,400±0,017
Кишечник	314,50±11,74 9,180±0,375	320,75±9,67 9,899±0,197	310,75±33,50 8,256±0,839
Шлунок	111,25±5,94 3,248±0,185	84,00±10,39* 2,584±0,291*	103,50±16,21 2,748±0,414
Кров	225,55±16,05 6,632±0,486	192,94±16,87 5,975±0,577	142,03±20,96* 7,61±0,28
Голова, вуха	138,75±6,84 4,050±0,210	155,50±4,50* 4,800±0,104**	159,25±12,37 4,740±0,097**
Шкіра	299,75±11,38 8,750±0,366	277,50±12,42 8,587±0,489	354,50±42,60 9,441±1,151*
Лапи	98,25±1,70 2,867±0,059	100,50±5,48 3,099±0,135	111,25±9,89 2,961±0,263
Хвіст	26,00±1,22 0,759±0,039	30,50±1,44* 0,941±0,034***	31,25±1,55* 0,831±0,037**

Примітка: числівик – г, знаменник - вихід у відсотках до живої маси кролів;
* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001 – порівняно із здоровими тваринами.

Аналіз результатів зважування *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis* зменшились у вазі, окрім внутрішніх органів свідчить про відмінності їх маси між досліджуваними групами. Характерно, що всі внутрішні органи кролів, уражених збудниками селезінки та легень, які збільшилися відповідно на 31,90% і на 11,75% та на 38,04% (p<0,05) і на 9,43%. Так, у хворих

на цистицеркоз порівняно з контролем встановлено вірогідне зменшення ваги серця на 7,22% ($p < 0,05$), печінки з жовчним міхуром – на 13,42% ($p < 0,05$), нирок – на 8,09% ($p < 0,05$), сім'яників – на 23,65% ($p < 0,01$). Аналізуючи технологічний склад тушок кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, слід відмітити, що вірогідно зменшилась маса лише печінки з жовчним міхуром – на 16,41% ($p < 0,05$) у порівнянні зі здоровими тваринами.

В результаті можна зробити висновок, що кролі навіть за низької інтенсивності цистицеркозної інвазії мають недостатньо розвинені внутрішні органи, що може свідчити про порушення обмінних процесів в їх організмі, що й призводить до низького рівня м'ясної продуктивності тварин.

Проте у кролів, уражених тривалий час збудниками *Passalurus ambiguus*, істотно зменшились забійна маса, забійний вихід і маса печінки, що є також цінним харчовим продуктом.

Висновки та перспективи.

Хворі на цистицеркоз кролі мають недостатньо розвинені внутрішні органи, що може свідчити про порушення обмінних процесів, яке призводить до низького рівня м'ясної продуктивності тварини. Істотно меншими були забійна маса та забійний вихід у кролів, уражених тривалий час збудниками *Passalurus ambiguus*.

Подальші дослідження будуть направлені на вивчення клітинного та гуморального імунітету кролів за впливу цистицеркозної та пасалурозної інвазії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коцюбенко Г. А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів / Г. А. Коцюбенко – Миколаїв : МНАУ, 2013. – 191 с.
2. Луцін Теоретичні основи та практичне обґрунтування технології інтенсивного виробництва м'яса кролика: автореф. канд. с.-г. наук / І.С. Луцін. – Київ, 2017. - 40 с.
3. Voag B. Helminth parasites from the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L). / B. Voag // *Journal of Helminthology*. – 1985. – 58. – P. 61–69.
4. Sonon T. Enquete sur Pelevage du lapin dans la province du Mono / T. Sonon // *Memoire pour obtention du DETS, C.P.U., Abomey-calavi* (Benin). 1986. – P.123–128.
5. Дубницький А.А. Пасалуроз. Болезни кроликов / А.А. Дубницький - М.: Колос, 1974. - 190 с.
6. Флориан Д. Д. Пасалуроз кроликов в условиях Московской области (биология возбудителя, эпизоотология и меры борьбы): автореф. канд. вет. наук / Д.Д. Флориан. - М., 1997. - 22 с.
7. Архипов И.А. Выбор антгельминтиков для лечения животных / И.А. Архипов, М.Б. Мусаев // *Ветеринария*. - 2004. - №2 - С. 28-33.
8. Дуда Ю. В. Показники білкового обміну кролів за пасалурозної інвазії / Ю. В. Дуда, Л. В. Кунева, О. П. Христьян // *НТБ НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. - 2017. – Т. 5, № 1. – С. 93-96.

9. Карасев, Н. Ф. Личиночные цестодозы животных / Н. Ф. Карасев, Т. Г. Никулин, Н. К. Слепнев. – Минск : Ураджай, 1989. – 111 с.
10. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных/ М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др.; под ред. М. Ш. Акбаева. – М.: Колос, 1998. – 743 с.
11. Справочник по болезням кроликов, нутрий и ондатр : справочное издание / Н. Ф. Карасев, В. Ф. Литвинов, В. А. Кирпиченок, С. С. Абрамов, А. И. Ятусевич.– Минск: Ураджай, 1994. – 176 с.
12. Дубина И. Н. Эпизоотология *Taenia pisiformis* и ее личиночной стадии *Cysticercus pisiformis* / И. Н. Дубина, А. М. Субботин // Весці акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 2000. – № 1. – С. 71–74.
13. Дубина И. Н. Клиническое проявление и терапия цистицеркоза пизиформного кроликов / И. Н. Дубина // Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня образования Государственного заповедника «Беловежская пушча» – Витебск, 1999. – С. 414-415.
14. Ятусевич, А. И. Паразитарные болезни кроликов : монография / А. И. Ятусевич, И. Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2006. – 120 с.

REFERENCES

1. Kotsyubenko G. A. Scientific-practical methods for increasing the productivity of rabbits / G. A. Kotsiubenko-Mykolaiv: National Academy of Sciences of Ukraine, 2013. - 191 p.
2. Lutsin Theoretical bases and practical justification of the technology of intensive production of rabbit meat: author's abstract. Cand. s.-g. Sciences / I.C. Luczin - Kyiv, 2017. - 40 p.
3. Boag B. Helminth parasites from the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L). / V. Boag // Journal of Helminthology. - 1985. - 58. - P. 61-69.
4. Sonne T. Enquete sur Pelevage du lapin dans la province du Mono / T. Sonon // Memoire pour obtention du DETS, C.P.U., Abomey-calavi (Benin). 1986 - p.123-128.
5. Dubnitsky AA Passalurosis Diseases of rabbits / AA Dubnitsky - Moscow: Kolos, 1974. - 190 s.
6. Florian D. D. Passaluzros of rabbits in the conditions of the Moscow region (biology of the pathogen, epizootology and measures of struggle): author's abstract. Cand. vet Sciences / DD Florian - Moscow, 1997. - 22 p.
7. Arkhipov I.A. The choice of anthelmintic for the treatment of animals / IA Arkhipov, MB Musayev // Veterinary Medicine. - 2004. - №2 - pp. 28-33.
8. Duda Yu. V. Indicators of protein exchange of rabbits for pasalurotic invasion / Yu. V. Duda, L.V. Kuniova, O.P. Khristyan // NTP NDC of Biosafety and Environmental Control of Resources of AIC. - 2017. - Vol. 5, No. 1. - P. 93-96.
9. Karasev, NF Larval cestodoses of animals / N.F. Karasev, T. G. Nikulin, N.K. Slepnnev. - Minsk: Urajai, 1989. - 111 p.

10. Akbaev M.Sh. Parasitology and Invasive Animal Diseases / M. Sh. Akbaev, A. A. Vodyanov, N. E. Kosminkov and others; ed. M. Sh. Akbaev. - M.: Kolos, 1998. - 743 pp.

11. Directory of diseases of rabbits, nutria and muskrat: reference book / N. F. Karasev, V. F. Litvinov, V. A. Kirpichenok, S. S. Abramov, A. I. Yatusevich. - Minsk: Urajaj, 1994. - 176 pp.

12. Dubina I. N. Epizooty of *Taenia pisiformis* and its larval stage *Cysticercus pisiformis* / I. N. Dubina, A. M. Subbotin // *Vestsi akademii agrarnyh nauka Razpubliki Baltarus.* - 2000. - No. 1. - P. 71-74.

13. Dubina I. N. Clinical manifestation and therapy of cysticercosis of piziform rabbits / I. N. Dubinka // *Materials of the scientific and practical conference devoted to the 60th anniversary of the creation of the State reserve "Belovezhskaya Pushcha"* - Vitebsk, 1999. - P. 414 -415.

14. Yatusevich, AI Parasitic diseases of rabbits: monograph / A. I. Yatusevich, I. N. Dubina. - Vitebsk: VGAVM, 2006. - 120 p.

УДК 619:616.995:636.92

ВЛИЯНИЕ ПАССАЛУРОЗНОЙ И ЦИСТИЦЕРКОЗНОЙ ИНВАЗИИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ

Дуда Ю.В., Кунсва Л.В.

*Сосредоточение кроликов на ограниченной территории закономерно привело к возникновению различных инвазионных заболеваний. Пасалуроз и пизиформный цистицеркоз имеют широкое распространение на территории Украины. В связи с этим целью исследований было установить мясную продуктивность и выход продуктов убой кроликов, пораженных возбудителями *Passalurus ambiguus* и *Cysticercus pisiformis*.*

Интенсивность пасалурозной инвазии была $1100 \pm 373,92$ яиц в 1 г фекалий. Уровень пораженности кроликов спонтанным цистицеркозом колеблется от 2 до 9 пузырей.

*Характерно, что все внутренние органы кроликов, пораженных возбудителями *Passalurus ambiguus* и *Cysticercus pisiformis* уменьшились в весе, кроме селезенки и легких, которые увеличились соответственно на 31,90% и на 11,75% и на 38,04% ($p < 0,05$) и на 9,43%. Больные цистицеркозом кролики по живой массе уступали здоровым на 158,42 г (4,89%, $p < 0,01$), по убойной массе – на 215,81 г (11,50%, $p < 0,01$). Подобная тенденция наблюдалась у кролей, пораженных возбудителем *Passalurus ambiguus*, – убойная масса была меньше на 271,16 г (14,89%, $p < 0,01$) в сравнении со здоровыми. В результате этого убойный выход больных цистицеркозом животных был ниже на 6,32% ($p < 0,01$), больных пасалурозом – на 13,22% ($p < 0,01$), в сравнении со здоровыми.*

Кролики даже при низкой интенсивности цистицеркозной инвазии имеют недостаточно развитые внутренние органы, по сравнению с контролем установлено достоверное уменьшение веса сердца на 7,22% ($p < 0,05$), печени с желчным пузырем - на 13,42% ($p < 0,05$), почек - на 8,09% ($p < 0,05$), семенников - на

23,65% ($p < 0,01$). Следует отметить, что у кроликов пораженных возбудителями *Passalurus ambiguus*, достоверно уменьшилась только масса печени с желчным пузырем - на 16,41% ($p < 0,05$) по сравнению со здоровыми животными.

Это свидетельствует о нарушении обменных процессов в организме животных, эти нарушения приводят к низкому уровню мясной продуктивности животных.

Можно сделать вывод, что кролики даже при низкой интенсивности цистицеркозной инвазии имеют недостаточно развитые внутренние органы, что может свидетельствовать о нарушении обменных процессов в их организме, что и приводит к низкому уровню мясной продуктивности животных. Однако у кроликов, пораженных длительное время возбудителями *Passalurus ambiguus*, существенно уменьшились убойная масса, убойный выход и масса печени, также ценным пищевым продуктом.

Ключевые слова: пасалуроз, цистицеркоз, продукты убоа, убойная масса, *Passalurus ambiguus*, *Cysticercus pisiformis*, кролики.

UDC 619: 616.995: 636.92

THE EFFECT OF PASSALUROSIS AND CYSTICERCOSIS INVASION ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF RABBITS

Duda Y.V., Kuneva L.V.

*The concentration of rabbits in a limited area naturally led to the emergence of various invasive diseases. Pasalurosis and piziformny cysticercosis are widespread in Ukraine. In this regard, the aim of the research was to establish meat productivity and the yield of slaughter products of rabbits affected by the pathogens of *Passalurus ambiguus* and *Cysticercus pisiformis*.*

The intensity of pasalurosis invasion was 1100 ± 373.92 eggs in 1 g of feces. The level of infestation of rabbits with spontaneous cysticercosis ranges from 2 to 9 blisters.

*It is characteristic that all internal organs of rabbits affected by the pathogens of *Passalurus ambiguus* and *Cysticercus pisiformis* decreased in weight, except for the spleen and lungs, which increased by 31.90% and 11.75% and 38.04% respectively ($p < 0.05$) and by 9.43%. Patients with cysticercosis rabbits on a live weight were inferior to healthy by 158.42 g (4.89%, $p < 0.01$), by slaughter weight - by 215.81 g (11.50%, $p < 0.01$). A similar trend was observed in rabbits affected by the pathogen *Passalurus ambiguus*, the slaughter weight was less by 271.16 g (14.89%, $p < 0.01$) in comparison with healthy ones. As a result, the slaughter yield of patients with cysticercosis of animals was lower by 6.32% ($p < 0.01$), of patients with pasalurosis - by 13.22% ($p < 0.01$), in comparison with healthy ones.*

*Rabbits, even with a low intensity of cysticercous invasion, have insufficiently developed internal organs, compared with the control, a significant decrease in heart weight was found by 7.22% ($p < 0.05$), the liver with a gall bladder — by 13.42% ($p < 0, 05$), kidney - by 8.09% ($p < 0.05$), testes - by 23.65% ($p < 0.01$). It should be noted that in rabbits infected with the pathogens *Passalurus ambiguus*, only the liver mass with the*

gallbladder significantly decreased - by 16.41% ($p < 0.05$) compared with healthy animals.

*This indicates a violation of metabolic processes in the body of rabbits, these violations lead to a low level of meat animal productivity. It can be concluded that even with a low intensity cysticercous invasion, rabbits have insufficiently developed internal organs, which may indicate a disturbance of metabolic processes in their bodies, which leads to a low level of meat productivity of animals. However, in rabbits affected by *Passalurus ambiguus* pathogens for a long time, the carcass weight, carcass yield and liver mass, also a valuable food product, significantly decreased.*

Keywords: pasalurosis, cysticercosis, slaughter products, slaughter weight, *Passalurus ambiguus*, *Cysticercus pisiformis*, rabbits.

УДК 619:615.03:616.993:636.92

ОСОБЛИВОСТІ ФАРМАКОКІНЕТИКИ ПРОТИПАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТУ «ДЕВІМЕКТИН 1%» НА КРОЛЯХ

Катюха С.М., к.вет.н.,ст.наук.сп., e-mail: katyuha.71@ukr.net

Жигалюк С.В.,

Лук'яник І.М.,

Степаняк І.В.,к.вет.н.,ст.наук.сп.

Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН

Вивчено один з етапів фармакокінетики протипаразитарного препарату «Девімектин 1%» з діючою речовиною івермектин на кроляхта встановленотерміни його виведення з організму тварин.Результати вивчення динаміки розподілу вмісту «Девімектину 1%» при дворазовому парентеральному введенні мінімальних терапевтичних доз свідчать про неоднаковий розподіл діючої речовини в органах і тканинах організму кролів.Методом рідинної хроматографії виявлено значнобільше і триваліше накопичення препарату у внутрішніх органах, ніж у м'язах тварин.Через 14 діб після введення тваринам його максимальну кількість визначенов м'язах спини ($0,122 \pm 0,003$ мг/кг), язиці ($0,125 \pm 0,002$ мг/кг), печінці ($0,130 \pm 0,006$ мг/кг), селезінці ($0,145 \pm 0,005$ мг/кг) і дещо меншу – в м'язах тазостегнового та плечового поясу, нирках, серці, легенях, мозку, лімфовузлах та сліди в жировій тканині. Через 21 добу високу концентрацію препарату відмічено в м'язах спини ($0,024 \pm 0,005$ мг/кг), печінці ($0,023 \pm 0,003$ мг/кг) та селезінці ($0,065 \pm 0,007$ мг/кг), проте спостерігалось його зниження в інших м'язах,язиці, нирках, серці, легенях, мозку і лімфовузлах.На 28 добу в пробах тканин і органів залишки івермектину були повністю відсутні.

Тому, після застосування препарату забороняється використовувати м'ясо кролів для харчових цілей протягом 28 діб.

Ключові слова: «Девімектин 1%», івермектин,доза, кролі, паразити, фармакокінетика,м'язи, внутрішні органи, каренція.

Вступ. Успішна боротьба з інвазійними хворобами тварин можливалише за наявності високоефективних ветеринарних лікарських засобів. Досягнути цього можна тільки при розробці тавиробництві високоефективних дешевих вітчизняних лікарських засобів чи вдосконаленнявже відомих ветеринарних препаратів [1, 2].

Серед сучасного арсеналу протипаразитарних засобів вже третину сторіччя чинне місцезаймає івермектин з групи макроциклічних лактонів [3-5]. Його поява була революційною для лікування нематодозів та хвороб, викликаних членистоногими у тварин. Безпрецедентне сполучення ефективності, спектру (що включав у себе нематод та ектопаразитів таких, як воші, блохи, іксодові та коростяні кліщі, а також мухи), стійкості і тривалості дії відкривали нові пропозиції та способи застосування в боротьбі з паразитарними хворобами. Зокрема, вражаюча ліпофільність та ефективність у мінімальній дозі для багатьох видів давала можливість відкривати нові шляхи використання препарату, що призвело до гігантських економічних стрибківзростання продуктивності в тваринництві.

Препарат має потужну дію в активації виділення гамма-аміномасляної кислоти, яка блокує передачу нервових імпульсів через інтернейрони вентрального нервового стовбура нематод і нервово-м'язового сполучення членистоногих, що призводить до паралічу та загибелі цих паразитичних організмів. Проте в настановах і публікаціях щодо

застосування препаратів іноді містяться суперечлива інформація відносно доз, токсичності та фармакокінетики щодо різних видів продуктивних тварин [6, 7].

Тому виникає потреба більш досконалого вивчення цих питань, особливо серед нових препаратів з діючою речовиною – івермектин, застосування яких вимагає наукового обґрунтування.

Мета досліджень – вивчення фармакокінетикинового протипаразитарного препарату «Девімектин 1%» на кролях та встановлення його каренції.

Матеріал і методика досліджень. Для дослідів використано 30 клінічно здорових кролів породи радянська шиншила віком 12–13місяців, вагою 3,5–4,2 кг, які утримувались у віварії Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН. Матеріалом для досліджень були тварини і органи, відібрані при забої тварин (м'язиспини, тазостегнового та плечового поясу, язик, печінка, нирки, серцевий м'яз, навколонишковий жир, жир брижів, селезінка, легені, головний мозок, передлопаткові лімфовузли, навколощелепні та колінної складки). Відбір матеріалу від кожних 10 тварин проводився через 14, 21 і 28 діб після дворазового (з інтервалом 14 діб) парентерального (підшкірного) введення препарату «Девімектин 1%» у дозі 0,2мл/10 кг маси тіла.

Протипаразитарний препарат «Девімектин 1%» – нова розробка ТОВ «ДЕВІЕ», де в 1 мл розчину для ін'єкцій міститься 10 мг діючої речовини івермектину. Дослідження з визначення залишків івермектину в тканинах і органах проводились на рідинному

хроматографі DuPont 8800 (США) з флуоресцентним детектором після екстракції пробацетонітрилом. Межі чутливості даної методики з визначення масової концентрації івермектину знаходяться у діапазонах 0,001–0,02 мг/кг (печінка, нирки, м'ясо); 0,002–0,04 мг/кг (жир). Очищення екстракту виконано шляхом перерозподілу між двома фазами, що не змішуються. Екстракти тканин і органів піддано додатковому очищенню на концентруючому патроні з флорізілом. Для приготування градувальних розчинів, як вихідний, використано «Розчин івермектину для градування», концентрацією 100 мкг/см³. Дослідження на хроматографі виконувались за наступних умов: колонка сталева довжиною 25 см, діаметром 4,0 мм; наповнювач Кромасіл 100 С18; температура колонки – кімнатна; рухома фаза – метанол-вода (98:2 за об'ємом); швидкість потоку елюенту – 1,7 куб. см/хв.; довжина хвилі – збудження 364 нм; емісія 470 нм; показник атенюатора – 64; об'єм введеної проби – 20 мм³. Орієнтовний час виходу флуорогенного похідного івермектину: 11,1–11,5 хв.

Кількісне визначення проведено методом абсолютного калібрування.

Результати досліджень.

Результати досліджень з вивчення динаміки розподілу вмісту «Девімектину 1%» при дворазовому парентеральному введенні свідчать про те, що розподіл івермектину в органах і тканинах кролів мав свої особливості. Через 14 днів після введення тваринам його максимальну кількість визначали в м'язах спини (0,122±0,003 мг/кг), язиці (0,125±0,002 мг/кг), печінці (0,130±0,006 мг/кг), селезінці (0,145±0,005 мг/кг) і дещо меншу – в м'язах тазостегнового та плечового поясу, нирках, серці, легенях, мозку, лімфовузлах та сліди в жировій тканині. Через 21 добу високу концентрацію препарату відмічали в м'язах спини (0,024±0,005 мг/кг), печінці (0,023±0,003 мг/кг) та селезінці (0,065±0,007 мг/кг), проте спостерігали його зниження в інших м'язах, язиці, нирках, серці, легенях, мозку і лімфовузлах. На 28 добу в пробах тканин і органів залишків івермектину не виявлено зовсім (табл. 1).

Таблиця 1

1. Залишкова кількість івермектину в тканинах і органах кролів після обробки «Девімектином 1%»

Тканини і органи	Кількість івермектину (мг/кг) через ... днів, M±m, n=10		
	14	21	28
М'язи тазостегнового поясу	0,005±0,005	0,002±0,007	н/в
М'язи плечового поясу	0,004±0,02	0,001±0,0005	н/в
М'язи спини	0,122±0,003	0,024±0,005	н/в
Язик	0,125±0,002	0,010±0,002	н/в
Печінка	0,130±0,006	0,023±0,003	н/в
Нирки	0,076±0,002	0,017±0,002	н/в
Навколонишковий жир	сліди	сліди	н/в

210

Серце	0,094±0,002	0,014±0,002	н/в
Жир брижів	сліди	сліди	н/в
Селезінка	0,145±0,005	0,065±0,007	н/в
Легені	0,090±0,02	0,009±0,0005	н/в
Головний мозок	0,095±0,01	0,007±0,002	н/в
Передлопаткові лімфовузли, навколошелепні та колінної складки	0,084±0,01	0,005±0,002	н/в

Примітка. $P \leq 0,003$.

При співставленні даних наведених в таблиці із термінами обмежень використання тваринницької продукції для харчування після застосування протипаразитарних препаратів на основі івермектину, які подають у настановах по застосуванню, спостерігаються деякі розбіжності. Виходячи із наших досліджень видно, що розміри накопичення діючої речовини аналогічного препарату «Девіметину 1%» у внутрішніх органах значно більші і триваліші, ніж у м'язах. Тому, після застосування препарату забороняється

використовувати м'ясо кролів для харчових цілей протягом 28 діб.

Висновки.

Дослідженнями фармакокінетики «Девіметину 1%» встановлено, що парентеральне введення мінімальних терапевтичних доз йоговикликало неоднаковий розподіл діючої речовини в органах і тканинах організму кролів. Встановлено значно більше і триваліше накопичення препарату у внутрішніх органах, ніж у м'язах тварин. В цілому залишки івермектину в межі визначення були відсутні на 28 добу досліджень.

ЛІТРАТУРА

1. Березовський А.В. Теоретичні і практичні основи створення лікарських форм хіміотерапевтичних препаратів для терапії та профілактики інвазійних хвороб тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. вет. наук: 16.00.11 «Паразитологія» / А.В. Березовський. – Харків, 2003. – 27 с.
2. Юськів І.Д. Акарологічні дослідження тварин та акарициди / І.Д. Юськів. – Львів, 1998. – 95 с.
3. Галат В.Ф. Глобальна паразитологія: Підручник / В.Ф. Галат, А.В. Березовський, Н.М. Сорока та ін.; за ред. В.Ф. Галата. – К.: ДІА, 2014. – 568 с.
4. Юськів І.Д. Ефективність івермектину за псороптозу кролів і його вплив на систему антиоксидантного захисту та перекисне окиснення ліпідів / І.Д. Юськів, Є.І. Шидер // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2018. – №4. – С. 189–194.
5. Gupta Amit R. Therapeutic Management of Psoroptes Cuniculi Infestations in Rabbit with Ivermectin / Amit R. Gupta // International Journal of Livestock Research. – 2014. – № 3. – P. 28–29.

6. Sparsa A. Systemic adverse reactions with ivermectin treatment of scabies / A.Sparsa, J.M. Bonnetblanc, I. Peyrot // Ann DermatolVenereol. – 2006. – № 133 (10). –P. 784–787.
7. Mengmeng Lu. A single subcutaneous administration of a sustained-release ivermectin suspension eliminates Psoroptescuniculi infection in a rabbit farm / Lu. Mengmeng // Drug Development and Industrial Pharmacy. – 2018. – № 44 (12). –P. 1–14.

REFERENCES

1. Berezovskyi A.V. Teoretychniipraktychniosnovystvorennialikarskykh form khimioterapevtychnykhpreparativdliaterapii ta profilaktykyinvaziinykhkhvorobtvaryn: avtoref. dys. nazdobuttianauk. stupeniadok. vet. nauk: 16.00.11 «Parazytolohiia» / A.V. Berezovskyi. – Kharkiv, 2003. – 27 s.
2. Iuskiv I.D. Akarolohichnidoslidzhenniatvoryn ta akarytsydy / I.D. Yuskiv. □ Lviv, 1998. □ 95 s.
3. Halat V.F. Hlobalnaparazytolohiia: Pidruchnyk / V.F. Halat, A.V.Berezovskyi, N.M. Soroka ta in.;za red. V.F. Halata. – K.: DIA, 2014. – 568s.
4. Iuskiv I.D. Efektyvnistivermektynuzapsoroptozukroliviyohovplyvnasystemuantyoksydantnohozakhsy tu ta perekysneokysnennialipidiv / I.D. Yuskiv, Ye.I. Shyder // VisnykPoltavskoiderzhavnoiahrarnoiakademii. – Poltava, 2018. – № 4. – S. 189–194.
5. Gupta Amit R. Therapeutic Management of PsoroptesCuniculi Infestations in Rabbit with Ivermectin / Amit R. Gupta // International Journal of Livestock Research. □ 2014. □ № 3. □ P. 28□29.
6. Sparsa A. Systemic adverse reactions with ivermectin treatment of scabies / A.Sparsa, J.M. Bonnetblanc, I. Peyrot // Ann DermatolVenereol. □ 2006. □ № 133 (10). □ R. 784□787.
7. Mengmeng Lu. A single subcutaneous administration of a sustained-release ivermectin suspension eliminates Psoroptescuniculi infection in a rabbit farm / Lu. Mengmeng // Drug Development and Industrial Pharmacy. □ 2018. □ № 44 (12). □ R. 1□14.

ОСОБЕННОСТИ ФАРМАКОКИНЕТИКИ ПРОТИВОПАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА «ДЕВИМЕКТИН 1%» НА КРОЛИКАХ

С.Н. Катюха, С.В. Жигалюк, И.Н. Лукьяник, И.В. Степаняк

Изучены один из этапов фармакокинетикипротивопаразитарного препарата «Девимектин 1%» с действующим веществом ивермектин на кроликах и установлены сроки его вывода из организма животных. Результаты исследований динамики распределения содержания «Девимектину 1%» при двукратном парентеральном введении минимальных терапевтических доз свидетельствуют о неодинаковом распределении действующего вещества в

органах и тканях организма кроликов. Методом жидкостной хроматографии выявлено значительно большее и продолжительнее накопление препарата во внутренних органах, чем в мышцах животных. Через 14 суток после введения животным его максимальное количество определено в мышцах спины ($0,122 \pm 0,003$ мг / кг), языке ($0,125 \pm 0,002$ мг / кг), печени ($0,130 \pm 0,006$ мг / кг), селезенке ($0,145 \pm 0,005$ мг / кг) и несколько меньше – в мышцах тазобедренного и плечевого пояса, почках, сердце, легких, мозге, лимфоузлах и следы в жировой ткани. Через 21 сутки высокую концентрацию препарата отмечено в мышцах спины ($0,024 \pm 0,005$ мг / кг), печени ($0,023 \pm 0,003$ мг / кг) и селезенке ($0,065 \pm 0,007$ мг / кг), однако наблюдалось его снижение в других мышцах, языке, почках, сердце, легких, мозге и лимфоузлах. На 28 сутки в пробах тканей и органов остатки ивермектина полностью отсутствовали.

Поэтому, после применения препарата запрещается использовать мясо кроликов для пищевых целей в течение 28 суток.

Ключевые слова: Девимектин 1%», ивермектин, доза, кролики, паразиты, фармакокинетика, мышцы, внутренниорганы, каренция.

FEATURES OF PHARMACOKINETICS OF ANTIPARASITIC DRUG "DEVIMEKTIN 1%" ON RABBITS

S. Katyukha, S. Zhyhaliuk, I. Lukyanik, I. Stepanyak

One of the stages of pharmacokinetic studies of the antiparasitic drug "Devimectin 1%" with the active ingredient ivermectin on rabbits was studied and the time frame for its removal from animals was established. There sults of research on the dynamics of the distribution of the content of "Deymectin 1%" in the case of double parenteral administration of the minimum the rapeutic dose syndicate a different distribution of the active substance in the organs and tissues of the rabbit organism. Revealed a much larger and longer accumulation of the drug in the internal organs than in the muscles of animals by liquid chromatography. The maximum amount of the drug is determined in the back muscles (0.122 ± 0.003 mg/kg), tongue (0.125 ± 0.002 mg/kg), liver (0.130 ± 0.006 mg/kg), spleen (0.145 ± 0.005 mg/kg) and somewhat less muscles of the hip and shoulder girdle, kidneys, heart, lungs, brain, lymph nodes and traces in adipose tissue 14 days after administration to animals. The high concentration of the drug was noted in the muscles of the back ($0,024 \pm 0,005$ mg/kg), the liver ($0,023 \pm 0,003$ mg/kg) and the spleen ($0,065 \pm 0,007$ mg/kg), but it was observed in other muscles, tongue, kidneys, heart, lungs, brain and lymph nodes after 21 days. The remnants of ivermectin were completely absent in samples of tissues and organs for 28 days.

Therefore, after using the drug, it is prohibited to use rabbit meat for food purposes for 28 days.

Keywords: "Devimectin 1%", ivermectin, dose, rabbits, parasites, pharmacokinetics, muscles, internalorgans, waitingperiod.

УДК 636.92.053.112.385.4

**ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІУ НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ
КРОЛЕМАТОК****Іваницька А. І., Лесик Я. В.****Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034,
Україна**

У статті наведено результати дослідження впливу впоювання наносиліцію цитрату та метасилікату натрію на репродуктивну систему організму кролематок і життєздатність їхніх кроленят. Визначали кількість кроленят їх збереженість та масу тіла на 1, 20 і 40 доби життя, а також молочність кролематок у середньому за добу і за період 20 діб. Дослідження проводили на 60-ти кролематках другого окролу гібриду Нула, поділених 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 першої дослідної групи (Д-I) згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби впоювали силіцію цитрат, з розрахунку 50 мкг Si/кг маси тіла, отриманого з використанням методу нанотехнології. Самцям другої дослідної групи (Д-II) згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію в кількості 2,5 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний — 85 діб.

Дослідженнями встановлено більшу кількість кроленят у I і II дослідних групах на 1, 20 і 40 доби життя порівняно з контролем, з вищими вірогідними показниками у тварин, яким впоювали цитрат силіцію. Застосування сполук силіцію у раціоні кролематок позитивно вплинуло на їх репродуктивну функцію, що позначилося вищою молочністю самок за 20 діб лактації та більшою масою тіла і збереженістю кроленят на 1, 20 і 40 доби життя порівняно з контролем, що більше було виражено за впоювання органічної сполуки силіцію.

Ключові слова: кролематки, цитрат силіцію, мета силікат натрію, маса тіла, молочність, збереженість.

Серед речовин, які відіграють важливу роль у живленні кролематок, важливе значення мають мікроелементи, що необхідні як для росту й розвитку тварин, так і для відтворення. Вони впливають на захисні реакції організму, мікрофлору травного каналу, регулюють обмін речовин, беруть участь в біосинтезі протеїну, проникності клітинних мембран [1]. Основне джерело мікроелементів для кролів - корми. Однак мінеральний склад останніх залежить від типу ґрунтів, кліматичних

умов, виду рослин, фази вегетації, агрохімічних заходів, технології збирання, зберігання та підготовки до згодовування [2]. У зв'язку з цим нерідко спостерігається нестача одних і надлишок інших елементів, що призводить до виникнення захворювань, зниження продуктивності, плодючості, погіршення якості продукції та ефективності використання корму [3]. Щоб не допустити цього, використовують різні сполуки, проте їх біологічна доступність неоднакова.

Встановлено, що солі мікроелементів, особливо сірчаноокислі та соляноокислі пришвидшують руйнування вітамінів у преміксах, тому мікроелементи використовують у сполуках гідрокарбонатів і гідроокисів [4]. З точки зору біодоступності, економічної ефективності найбільш перспективні хелатні сполуки мікроелементів.

Зараз активувалися дослідження з вивчення впливу в організмі тварин органічних сполук мінеральних речовин з використанням нанотехнології, зокрема наносиліцію цитрату [5]. Біологічна роль Силіцію в життєдіяльності всіх сільськогосподарських тварин є багатогранною [6]. Він необхідний для росту й розвитку тварин, формування кісткової та сполучної тканин, нормального обміну ліпідів, протеїну, вуглеводів, макро- і мікроелементів та вітамінів [7, 8]. Силіцій впливає на концентрацію есенціальних елементів, таких як Кальцій, Фосфор, Калій, Купрум, Цинк, Ферум, Манган в тканинах організму. Багато з цих елементів відіграють роль в якості кофактора у важливих ензимах [9]. Силіцій є необхідним елементом для тварин, включаючи людину, але до сьогоднішнього дня немає наукової інформації участі ензимів або біохімічних реакцій щодо його утворення в організмі, крім надходження з кормом.

Впродовж останніх років продуктивність кролематок на сучасних промислових фермах зростає за рахунок використання штучного осіменіння, гормональної стимуляції та селекційної роботи [10]. Застосування інтенсивних способів відтворення, коли кролематок осіменяють на 11 добу після окролу

призводить до підвищеної потреби у поживних та мінеральних речовинах [11]. Крім цього дефіцит мінеральних речовин та енергії під час першої лактації призводить до зниження фолікулогенезу, дозрівання овоцитів та імплантації ембріонів [12]. Особливо важливо забезпечити повноцінним збалансованим раціоном за мінеральними речовинами молодих самиць впродовж лактації, які багато запасів організму віддають для продукування поживного молока і розвиток ембріонів після запліднення та ще продовжують рости [13].

Актуальність. У науковій літературі описані функції силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси. Однак питання нормування кількостей цитрату силіцію й метасилікату натрію для підвищення відтворної здатності кролематок та збереження кроленят за промислового ведення кролівництва не з'ясовані.

Мета досліджень. Вивчити вплив вживання наносиліцію цитрату, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію на відтворну здатність й молочність кролематок, ріст і збереженість кроленят до 40 добового віку.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження проводили на кролематках другого окролу породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добрянці Городоцького району Львівської області, поділених на три групи (контрольну і дві дослідних), по 20 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів. Кролематкам контрольної групи (К) згодовували без обмеження повнораціонний гранульований

комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам першої дослідної групи (Д-I) згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, з розрахунку 50 мкг Si/кг маси тіла. Розчин наносиліцію цитрату (0,5 г/дм³, рН 1,35) отримано від ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ [14, 15]. Самицям другої дослідної групи (Д-II) згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію (Na₂SiO₃H₂O) в кількості 2,5 мг Si/кг маси тіла.

Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний — 85 діб. У дослідному періоді за 14 діб до осіменіння тваринам випоювали добавки для оцінювання впливу на запліднюючу здатність. Потім впродовж дослідження вираховували кількість запліднених самиць методом пальпації на 14 добу після осіменіння, контролювали масу тіла та збереженість приплоду на 1, 20 і 40 доби життя, молочність кролематок оцінювали за різницею маси гнізда на першу і двадцятую доби, яку множили на коефіцієнт 2,2. Отриманий цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента. Розраховували середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ($\pm m$). Зміни вважали вірогідними за $P \leq 0,05$. Для розрахунків використали комп'ютерну програму Microsoft Excel.

З аналізу таблиці 1 видно, що після осіменіння у всіх групах запліднюваність кролиць становила 100 %. Період сукрільності тривав в середньому 31 добу. Окрол у кролематок проходив без ускладнень, мертвонароджених кроленят у гнізді не було. Випоювання кролицям сполук силіцію за 14 діб до осіменіння сприяло кращій запліднюваності, що позитивно вплинуло на кількість приплоду. Зокрема, після окролу кролематок на першу добу життя кроленят їхня чисельність у I і II дослідних групах була відповідно вищою на 11,4 і 5,7 % порівняно з контрольною групою. Необхідно зазначити, що така тенденція зберігалася впродовж дослідження до 40 доби життя приплоду. Так, кількість кроленят на 20 і 40 доби життя у I і II дослідних групах була відповідно вищою на 18,7 та 9,3 % і 19,3 ($P < 0,05$) та 9,6 % порівняно з контролем. Відомо, що Силіцій в оптимальних кількостях у крові є головним елементом зв'язку між всіма макро- і мікроелементами організму, прискорює процеси формування кістяку тварин і є синергістом есенціальних мінеральних речовин, у тому числі й Фосфору. Підвищення рівня Фосфору стосовно Кальцію у крові кролематок позитивно впливає на їх відтворну здатність [16], що підтверджується нашими дослідженнями і було більше вираженим за дії органічної сполуки силіцію

Таблиця 1. Вплив сполук силіцію на відтворну здатність кролематок і кількість приплоду за періодами дослідження ($M \pm m$, $n=5$)

Група	Запліднюваність, %	Кількість народжених кроленят, %		Кількість кроленят у гнізді		
		Живих	Мертвих	1 доба	20 доба	40 доба
К	100	100	-	7,0±0,4 100	6,4±0,2 100	6,2±0,2 100
Д-I % до К	100	100	-	7,8±0,5 111,4	7,6±0,5 118,7	7,4±0,4* 119,3
Д-II % до К	100	100	-	7,4±0,5 105,7	7,0±0,3 109,3	6,8±0,2 109,6

Примітка: тут і далі * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$, порівняно з контрольною групою. К — контрольна група; Д-I, Д-II — дослідні групи.

Аналіз результатів оцінки росту і розвитку організму кроленят показав, що впоювання сполук силіцію самицям у період сукрільності позитивно вплинуло на ембріональний та постембріональний період їхнього розвитку (табл. 2). Так, маса кроленят у гнізді I дослідної групи на першу, двадцяту і сорокову доби життя була відповідно вищою на 14,6; 20,6 ($P < 0,05$) і 29,1 ($P < 0,05$) % й корелювала з показником середньої маси одного кроленяти у гнізді, який за вказаними періодами перевищував на 2,9; 6,4 і 7,9 ($P < 0,05$) % тварин контрольної групи. Тоді як у тварин II дослідної групи маса кроленят на 1, 20 і 40 доби життя була відповідно вищою на

6,6; 10,9 і 13,8 ($P < 0,05$) %, а середня маса одного кроленяти за вказаними періодами становила 0,9; 1,6 і 3,3 % порівняно з контролем. Отримані результати свідчать про вищі прирости маси тіла впродовж дослідження у групі тварин, яким впоювали органічну сполуку силіцію. Очевидно, витрат силіцію у застосованій кількості, краще засвоювався у травному каналі кролематок і молодняку, що сприяло його позитивному впливу на показники росту і розвитку кроленят I дослідної групи, тоді як впоювання метасилікату натрію позначилося менше вираженими різницями цих показників порівняно з контролем.

Таблиця 2. Вплив сполук силіцію на ріст кроленят впродовж лактаційного періоду ($M \pm m$, $n=31-37$)

Група	Маса кроленят у гнізді, г (доба життя)			Середня маса одного кроленяти, г (доба життя)		
	1	20	40	1	20	40
К % до К	421,2 \pm 28, 0 100	2075,0 \pm 84,0 100	5715,0 \pm 53,6 100	60,1 \pm 0,32 100	324,2 \pm 5,14 100	925,0 \pm 28,0 100
Д-I % до К	483,0 \pm 33, 9 114,6	2616,4 \pm 154, 0* 126,0	7380,0 \pm 362,0 * 129,1	61,9 \pm 0,31** 102,9	345,2 \pm 6,34* 106,4	998,7 \pm 7,01* 107,9
Д-II % до К	449,4 \pm 29, 7 106,6	2302,8 \pm 83,6 110,9	6507,0 \pm 247,3 * 113,8	60,7 \pm 0,20 100,9	329,5 \pm 3,50 101,6	955,8 \pm 10,2 103,3

За результатами дослідження видно, що молодняк I і II дослідних груп відзначався більшою масою гнізда і однієї тварини як на першу, двадцятую, так і на сорокову доби лактаційного періоду порівняно з контрольною групою. Новонароджені кроленята мають високі потреби в енергії і характеризуються низькою теплоізоляцією. Тому їхня збереженість, ріст і розвиток повністю пов'язані з кількістю та якістю материнського молока [1, 17]. Селекційна робота на промислових кролефермах була спрямована на отримання більшої кількості приплоду – у середньому 10 тварин, який характеризувався меншою масою тіла та збереженістю. Зараз дослідження селекціонерів спрямовані на підвищення молочності кролематок [18]. Випоювання сполук силіцію

тваринам I і II дослідних груп відзначилося відповідно вищою на 28,9 і 12,0 % кількістю виділеного молока в середньому за 20 діб лактаційного періоду порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 3). Молоко кролематок за мінеральним складом має високий вміст Кальцію, Фосфору, Цинку, Феруму та Магнію впродовж перших 10 днів лактації, після цього відзначено їхнє зменшення [17]. Відомо, що силіцій є синергістом вказаних мінеральних речовин. Вищі показники молочності та приростів маси тіла кроленят, можуть свідчити про стимулювальний вплив сполук силіцію на метаболічні процеси в організмі та утворення молока в молочній залозі кролематок, що більше було виражено за дії цитрату силіцію.

Таблиця 3. Молочність кролематок та збереженість приплоду за дії сполуку силіцію (M±m, n=5)

Група	Молочність кролематок, г		% збереження приплоду	
	за добу	за 20 діб	20 доба	40 доба
К	181,1 ± 9,51	3638,3 ± 190,1	91,4	88,5
% до К	100	100		
Д-І	234,6 ± 13,8*	4693,4 ± 276,8	97,4	94,8
% до К	129,5	* 128,9		
Д-ІІ	203,8 ± 6,14	4077,4 ± 123,0	94,5	91,8
% до К	112,5	112,0		

Результати дослідження збереженості молодняку за період дослідження у І і ІІ дослідних групах була вищою порівняно з контролем, з вищим відсотком у І групі, що свідчить про більше виражені кореляційні зміни між молочністю та продуктивністю й збереженістю молодняку кролів у підсисний період за дії цитрату силіцію.

Висновки і перспективи.

Виповання кролематкам цитрату силіцію з розрахунку 50 мкг Si/kg маси тіла, відзначилося вірогідно більшою ($p < 0,05$) кількістю кроленят на 40 добу життя, вищою масою гнізда та одного кроленяти ($p < 0,05$) на 1, 20 і 40 доби від

народження порівняно з тваринами контрольної групи.

2. Застосування самицям метасилікату натрію в кількості 2,5 мг Si/kg маси тіла, сприяло тенденції до більшої кількості та середньої маси кроленят впродовж дослідження з вірогідно вищою ($p < 0,05$) масою гнізда на 40 добу життя порівняно з контролем.

3. Використання сполук силіцію відзначилося у тварин І і ІІ дослідних груп вищою кількістю продукованого молока у середньому за 20 діб відповідно на 28,9 ($p < 0,05$) і 12,0 % порівняно з контрольною групою.

ЛІТЕРАТУРА

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Nielsen F.H. Update on the possible nutritional importance of silicon. J. Trace Elem. Med. Biol., 2014;28:379–382.
3. Jugdaohsingh R., Anderson C., Lakasing L., Sripanyakorn S., Ratcliffe S., Powell J.J. Serum silicon concentrations in pregnant women and newborn babies. Br. J. Nutr., 2010; 110:2004–2010.
4. Villaverde A. Nanotechnology, bionanotechnology and microbial cell factories. Microbial Cell Factories. 2010;9:53-56.
5. Borysevych V. B., Kaplunenko V. G., Kosinov M. V. Nanomaterials in biology. Fundamentals of nanoveterinary. A textbook for veterinary students and for veterinary and medical specialists. Kyiv, "Avicenna" Publ., 2010, 416 p.

6. Maehira F., Motomura K., Ishimine N., Miyagi I., Eguchi Y., Teruya S. Soluble silica and coral sand suppress high blood pressure and improve the related aortic gene expressions in spontaneously hypertensive rats. *Nutr Res.*, 2011;31:147–156.
7. Martin K. R. The chemistry of silica and its potential health benefits. *Journal of Nutrition Health & Aging.* 2007;94–98.
8. Na M., Park H., Ahn M. Synthesis of organic-inorganic hybrid sols with nanosilica particles and organoalkoxysilanes for transparent and high-thermal-resistance coating films using solgel reaction. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 2010;10(10):6992–6995.
9. Seaborn C.D; Nielsen F.H. Silicon deprivation and arginine and cysteine supplementation affect bone collagen and bone and plasma trace mineral concentrations in rats. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine.* 2002:113-122.
10. Castellini C. Reproductive activity and welfare of rabbit does. *Ital J. Anim Sci.* 2007; 6:743– 747.
11. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;12:174– 182.
12. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;122(3-4):174-82.
13. Arias-Álvarez M., García-García R.M., Rebollar P.G., Revuelta L., Millán P., Lorenzo P.L. Influence of metabolic status on oocyte quality and follicular characteristics at different postpartum periods in primiparous rabbit does. *Theriogenology.* 2009;72:612–613.
14. Патент України на корисну модель № 29856 UA. МПК (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. — Опубл. 25.01.2008. Бюл. № 2/2008.
15. Патент України на корисну модель № 38391. МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Спосіб отримання карбоксилатів металів. Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. — Опубл. 12.01.2009. Бюл. № 1/2009
16. Price C. T., Koval K. J., Langford J. R. Silicon: A review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology*, 2013;1–6.
17. Maertens L., Lebas F., Szendrő Zs. Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. *World Rabbit Sci.*, 2006;14:205-230.
18. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. *Livest. Prod. Sci.*, 2004;85, 239-251.

REFERENCES

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Nielsen F.H. Update on the possible nutritional importance of silicon. *J. Trace Elem. Med. Biol.*, 2014;28:379–382.
3. Jugdaohsingh R., Anderson C., Lakasing L., Sripanyakorn S., Ratcliffe S., Powell J.J. Serum silicon concentrations in pregnant women and newborn babies. *Br. J. Nutr.*, 2010; 110:2004–2010.
4. Villaverde A. Nanotechnology, bionanotechnology and microbial cell factories. *Microbial Cell Factories*. 2010;9:53–56.
5. Borysevych V. B., Kaplunenko V. G., Kosinov M. V. Nanomaterials in biology. Fundamentals of nanoveterinary. A textbook for veterinary students and for veterinary and medical specialists. Kyiv, “Avicenna” Publ., 2010, 416 p.
6. Maehira F., Motomura K., Ishimine N., Miyagi I., Eguchi Y., Teruya S. Soluble silica and coral sand suppress high blood pressure and improve the related aortic gene expressions in spontaneously hypertensive rats. *Nutr Res.*, 2011;31:147–156.
7. Martin K. R. The chemistry of silica and its potential health benefits. *Journal of Nutrition Health & Aging*. 2007:94–98.
8. Na M., Park H., Ahn M. Synthesis of organic-inorganic hybrid sols with nanosilica particles and organoalkoxysilanes for transparent and high-thermal-resistance coating films using solgel reaction. *J. Nanosci. Nanotechnol.*2010; (10):6992–6995.
9. Seaborn C.D; Nielsen F.H. Silicon deprivation and arginine and cysteine supplementation affect bone collagen and bone and plasma trace mineral concentrations in rats. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*.2002:113-122.
10. Castellini C. Reproductive activity and welfare of rabbit does. *Ital J. Anim Sci.*2007; 6:743– 747.
11. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;12:174– 182.
12. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;122(3-4):174-82.
13. Arias-Álvarez M., García-García R.M., Rebollar P.G., Revuelta L., Millán P., Lorenzo P.L. Influence of metabolic status on oocyte quality and follicular characteristics at different postpartum periods in primiparous rabbit does. *Theriogenology*. 2009;72:612–613.
14. Patent Ukrayiny` na kory`snu model` # 29856 UA. MPK (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Sposib otry`mannya akvaxelativ nanometaliv «Erozijno-vy`buxova nanotexnologiya otry`mannya akvaxelativ nanometaliv» / Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. — Opubl. 25.01.2008. Byul. # 2/2008.
15. Patent Ukrayiny` na kory`snu model` # 38391. MPK (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Sposib otry`mannya karboksy`lativ metaliv. Nanotexnologiya otry`mannya

karboksylativ metaliv / Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. — Opubl. 12.01.2009. Byul. # 1/2009

16. Price C. T., Koval K. J., Langford J. R. Silicon: A review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology, 2013;1–6.

17. Maertens L., Lebas F., Szendrő Zs. Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. World Rabbit Sci., 2006;14:205-230.

18. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. Livest. Prod. Sci., 2004;85, 239-251.

УДК 636.92.053.112.385.4

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ СИЛИЦИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КРОЛЕМАТОК

А. И. Иванicka, Я. В. Лесик

Институт биологии животных НААН, ул., В. Стуса, 38, м. Львов, 79034, Украина

В статье приведены результаты исследования влияния выпаивания наносилиция цитрата и метасиликата натрия на репродуктивную систему организма кролематок и жизнеспособность их крольчат. Определяли количество крольчат их сохраненность и массу тела на 1, 20 и 40 сутки жизнь, а также молочность кролематок, в среднем за сутки и за период 20 суток. Исследования проводили на 60-ти кролематках второго окрота у гибрида Нула, разделенных на три группы (контрольную и две опытных), по 20 животных в каждой. Кролематкам контрольной группы скармливали без ограничения полнорационный гранулированный комбикорм со свободным доступом к воде. Животным первой опытной группы (Д-I) скармливали кормы рациона контрольной группы и на протяжении суток выпаивали силицию цитрат, из расчета 50 мкг Si/кг массы тела, полученного с использованием метода нанотехнологии. Самкам второй опытной группы (Д-III) скармливали кормы рациона контрольной группы и с водой задавали метасиликат натрия в количестве 2,5 мг Si/кг массы тела. Опыт длился 95 суток, в том числе подготовительный период 10 суток, опытный — 85 суток.

Исследованиями установлено большее количество крольчат в I и II опытных группах на 1, 20 и 40 сутки жизнь в сравнении с контролем, с высшими достоверными показателями у животных, которым выпаивали цитрат силиция. Применение соединений силиция в рационе кролематок положительно повлияло на их репродуктивную функцию, что отразилось высшей молочностью самок за 20 суток лактации и большей массой тела и сохраненностью крольчат на 1, 20 и 40 сутки жизнь в что больше было выражено за выпаивание органического соединения силиция.

Ключевые слова: кролематки, цитрат силиция, метасиликат натрия, масса тела, молочность, сохраненность

UDC 636.92.053.112.385.4

THE INFLUENCE OF THE SILICON CONNECTION ON THE RELATIVE RESIDENCE OF THE RABBITS

A.I. Ivanitskaya, Ya. V. Lesyk

Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, str. V. Stus, 38, m. Lviv, 79034, Ukraine

The article presents the results of the study of the effect of casting the saturation of citrate silicon and metasilicate of sodium on the reproductive system of the body of the rabbits and the viability of their rabbits. The amount of rabbits was determined for their safety and body weight for 1, 20 and 40 days of life, as well as the milk of the rabbits on average per day and for a period of 20 days. The research was carried out on 60 rabbits of the second Hyla hybrid, divided into three groups (control and two experimental), with 20 animals in each. The control animals (K) were fed without limitation full-grain granulated feed with free access to water. Animals of the first experimental group (E-I) fed the diet of the control group and during the day cast silicon citrate, at a rate of 50 μg Si/kg body weight, obtained using the method of nanotechnology. Samples of the second experimental group (E-II) fed the diet of the control group and charged with water metasilicate of sodium in the amount of 2,5 mg Si/kg body weight. The trial lasted 95 days, including the preparatory period of 10 days, the trial - 85 days.

The studies revealed a higher number of rabbits in the 1st and 2nd study groups at 1, 20, and 40 days of life compared to control, with higher probabilities in animals fed silicon citrate. The use of silicon compounds in the ration of the rabbits positively influenced their reproductive function, which was reflected in the higher milk yield of females for 20 days of lactation and the greater body weight and the conservation of rabbits at 1, 20, and 40 days of life compared with the control that was expressed more by casting the organic compound silicon.

Key words: rabbits, silicon citrate, metasilicate of sodium, weight of tissue, milk production, savings.

УДК 611.441:636.92

**ГОРМОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРОЛИКОВ В ПЕРИОД ОТЪЕМА****Николаев С.В.****УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь»**

В данной статье рассматриваются вопросы современного исследования органов внутренней секреции кроликов. Как известно, в настоящее время кролиководство имеет широкое распространение на постсоветском пространстве, однако для эффективного ведения кролиководства, мало знать только условия кормления и содержания. Немаловажное значение имеют познания в вопросах влияния органов эндокринной системы на функциональную целостность самого организма, а также влияние ветеринарных препаратов для поддержания данных систем в высоком работоспособном состоянии.

Одним из таких вопросов является морфологическое и функциональное состояние щитовидной железы в норме и под влиянием ветеринарных препаратов. Так же необходимо знать влияние микроэлемента селена на щитовидную железу сельскохозяйственных животных, ведь селен это один из тех микроэлементов, который в организме животных имеет многогранное значение. Селен обладает высокой биохимической активностью и способствует интенсификации обмена веществ.

В связи с выше написанным, в данной статье, во-первых, изучены, приведены и описаны результаты исследований морфологической структуры щитовидной железы, во-вторых, изучено влияние отечественного ветеринарного препарата на основе химического элемента селена и витамина Е на морфологическую перестройку щитовидной железы, в-третьих, определен и описан уровень гормонов в крови у кроликов в период отъема.

При описании морфологической структуры щитовидной железы кроликов послеотъемного периода учитывались следующие показатели: толщина капсулы, высота тироцитов, объем ядер тироцитов, размер С-клеток, индекс Брауна, а также фолликулы различного диаметра. Те же показатели описывались и при применении ветеринарного препарата БАГ-Е-селен. Помимо этого, определялись такие гормоны как ТТГ, Т3, Т4.

В результате комплексного методического подхода с использованием морфометрических, морфологических, биохимических и статистических методов исследования изучены и проанализированы морфофункциональные изменения в щитовидной железе кроликов в период отъема и при применении селен содержащего препарата. Результаты исследований углубят, расширят и дополнят данные по возрастной и сравнительной морфологии пушных животных, и будут являться критерием для их оценки в практической ветеринарной медицине и в кролиководстве в целом.

Ключевые слова: щитовидная железа, кролик, морфология, гормоны, селен.

Актуальность. Для успешного развития кролиководства необходима корректная и научно обоснованная оценка морфогенеза щитовидной железы кроликов в онтогенезе с изысканием и применением новых отечественных ветеринарных препаратов, регулирующих обмен веществ, повышающих продуктивность и сохранность поголовья молодняка, профилактирующих гипофункцию и патологию эндокринных желез.

Целью данной работы – было определить морфологические особенности строения щитовидной железы у кроликов в период отъема и под влиянием ветеринарного препарата «БАГ-Е-селен», а также определить гормональный статус.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводились в условиях прозектория и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». По принципу условных аналогов создали 2 группы животных – контрольную (n=4) и опытную (n=8). Обе группы крольчат находились в унифицированных условиях содержания и были свободны от инфекционных и инвазионных болезней. Подопытным кроликам месячного возраста в период отъема от крольчих применяли внутримышечно, однократно препарат «БАГ-Е-селен» с целью предотвращения отъемного стресса и стимуляции роста в дозе 0,04 мл на 1 кг массы тела.

Для морфологических исследований от крольчат отбирали щитовидные железы и фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина и в жидкости Бродского. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном МС-2 микротоме. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином.

Терминология описываемых гистологических структур щитовидной железы приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой [13].

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы кроликов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели ВХ-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra20» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A».

На фотометре универсальном «VITYAZ – Ф300ТП» стандартизированными методами иммуноферментного анализа в крови животных выявляли содержание гормонов (тиреотропного гормона, тироксина, трийодтиронина) при помощи наборов реагентов ДС-ИФА-Тироид-ТТГ, Т3-Имаксиз (IMAXYZ), Т4-Имаксиз (IMAXYZ).

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что щитовидная железа у месячных кроликов к моменту отъема,

структурно и функционально зрелая. Железу снаружи покрывает тонкая нежная капсула, от которой отходят соединительнотканнные перегородки, делящие орган на дольки. В щитовидной железе соединительнотканнные перегородки и межфолликулярные прослойки, совместно с капсулой формируют строу органа. У крольчат контрольной и опытной групп толщина капсулы достоверных изменений не имеет и составляет соответственно $16,35 \pm 0,86$ и $15,13 \pm 0,67$ мкм. Следовательно, на стромальные компоненты железы селенсодержащий препарат не оказывает воздействия. У крольчат выявляются в щитовидных железах интерфолликулярные островки, в виде скоплений небольших размеров клеток с шаровидными крупными ядрами. В железах месячных кроликов после обработки селенсодержащим препаратом можно видеть появление молодых фолликулов, так как скопления клеток интерфолликулярных островков представлены в виде «подушечек Сандерсона», которые служат резервом развития новых фолликулов.

Паренхима щитовидной железы у кроликов представлена всеми структурными элементами. Тироциты в железах месячных крольчат представлены преимущественно кубической формы, формируя стенку для каждого фолликула. Ядра тироцитов шаровидной формы, расположены параллельно стенкам

фолликулов. Объем ядер тироцитов в железах контрольных животных равен $52,50 \pm 3,42$ мкм³, а у подопытных крольчат в 1,25 раза больше ($P < 0,05$). В щитовидной железе подопытных животных большая часть ядер тироцитов содержит эухроматин, что указывает на активное участие железистых клеток в процессах белкового синтеза. Цитоплазма тироцитов светлая, ядра – базофильные. В железах у контрольных особей большая часть стенок фолликулов представлена кубическими тироцитами, высота которых меньше в 1,75 раза ($P < 0,01$) по сравнению с опытом, где показатель составляет $5,43 \pm 0,64$ мкм.

Фолликулы в щитовидной железе месячных крольчат представлены преимущественно округлой формы. Они плотно прилегают друг к другу. У подопытных животных полость фолликулов заполнена коллоидом, на их периферии располагаются резорбционные вакуоли, что свидетельствует о начинающейся активизации секреторных процессов в железах. При этом щитовидная железа кровенаполнена, сосуды микроциркуляторного русла широкие, что говорит о поступлении гормонов в кровоток. В щитовидных железах крольчат контрольной группы полость фолликулов заполнена густым, плотным, гомогенным коллоидом. В крупных фолликулах он не вакуолизирован, а в мелких – единично присутствуют резорбционные вакуоли.

Таблица 1 – Морфометрические параметры щитовидной железы у кроликов

Показатели		Группы животных		
		контрольная	опытная	
Толщина капсулы, мкм		16,35±0,86	15,13±0,67	
Высота тироцитов, мкм		3,11±0,33	5,43±0,64**	
Объем ядер тироцитов, мкм ³		52,50±3,42	65,63±3,74*	
Размер С-клеток, мкм		8,59±0,41	8,61±0,30	
Индекс Брауна, усл. ед.		17,72±2,23	10,09±1,81**	
Фолликулы	мелкие	диаметр, мкм	38,78±5,37	34,34±2,92
		встречаемость, %	36,25±8,54	49,60±7,30*
	средние	диаметр, мкм	54,53±3,13	52,90±2,01
		встречаемость, %	47,50±11,90	45,40±8,82
	крупные	диаметр, мкм	85,73±3,76	83,86±2,88
		встречаемость, %	16,25±7,50	5,00±3,08***

Примечание: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

* - по отношению к контрольной группе

У крольчат опытной группы преобладают в железе мелкие фолликулы, крупные встречаются редко (5,00±3,08%) и располагаются небольшими группами на периферии или одиночно в центре органа. У животных контрольной группы относительное содержание крупных фолликулов в 3,25 раза больше (P<0,001) по сравнению с подопытными кроликами.

Показатели ТТГ в крови крольчат в контрольной и опытной группах достоверных отличий не имеет, колеблется в пределах от 0,51±0,01 до 0,52±0,02 мкМЕ/мл. Уровень Т3 в крови подопытных крольчат незначительно выше по сравнению с контролем и составляет 0,91±0,15 нг/л. Содержание Т4 в крови после применения препарата «БАГ-Е-селен» достоверно повышается в 1,55 раза (P<0,01) и равен

19,49±3,71 пмоль/л против 12,57±3,53 пмоль/л в контрольной группе кроликов.

Выводы. Наши данные указывают, что в опытной группе животных, которым применяли препарат «БАГ-Е-селен», быстрее происходит полная морфологическая дифференциация структурных элементов железы и наблюдается наибольшая ее функциональная активность в период отъема. Щитовидные железы у месячных крольчат относятся к железам мелкофолликулярного типа строения. Уровень ТТГ и Т3 в крови подопытных крольчат достоверных изменений не имеет, а содержание Т4 после применения препарата «БАГ-Е-селен» достоверно повышается до 19,49±3,71 пмоль/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дайлиденок, В.Н. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов разных пород, разводимых в Республике Беларусь / В.Н. Дайлиденок, А.Ю. Норейко // Зоотехн. наука Беларуси: сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 1. – С. 76-84.
2. Комлацкий, В.И. Эффективное кролиководство: учебное пособие / В.И. Комлацкий [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 238 с.
3. Кролиководство: учебник / Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева, Н.И. Тинаев, Н.Н. Шумилиная; под ред. Н.А. Балакирева. – М.: Колос, 2007. – 232 с.
4. Кухаренко, Н.С. Морфологические аспекты развития тонкого отдела кишечника кроликов при различных способах выращивания / Н.С. Кухаренко, Е.В. Кирильцов // Зоотехния. – 2006. – № 11. – С. 27-28.
5. Кучинский, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
6. Луппова, И.М. Возрастная морфология органов иммунной и эндокринной систем у нутрий / И.М. Луппова, О.М. Куришко, Д.Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 185–188.
7. Мамцев, А.Н. Биохимический статус у кроликов при коррекции гипотиреоза йодпектином / А.Н. Мамцев, В.Н. Байматов, В.Н.Козлов, Н.В. Байматов, Т.В. Зверева // Ветеринария. – 2009. – № 6. - С. 53-56.
8. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В.С. Прудников, И.М. Луппова, А.И. Жуков, Д.Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 28 с.
9. Руководство по гистологии : учебник в 2 т. / ред. И.Г. Акмаев, В.Л. Быков [и др.]. – СПб. : «СпецЛит», 2001. – Т. II. – 735 с.
10. Федотов, Д.Н. Сравнительная морфология щитовидной железы насекомоядных животных, обитающих на территории Республики Беларусь / Д.Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. 1. – С. 40–42.
11. Федотов, Д.Н. Рекомендации по морфологическому исследованию щитовидной железы у животных / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова // Утверждены Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.06.2010 г., № 10-1-5/66. – Витебск, 2011. – 16 с.
12. Чекуров, И.В. Особенности функциональной микроморфологии щитовидной железы крольчих в первой половине беременности при применении селеносодержащих препаратов / И.В. Чекуров, Л.Л. Абрамова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2. - С. 275-278.

13. Junqueira, L.C. Basic histology: text & atlas (eleventh edition) / L.C. Junqueira, J. Carneiro. – New York: McGraw-Hill, 2005. – 502 p. 14. Kaisin, L. Selenium supplement use in young rabbits feeding / L. Kaisin // *Stiinta Agricola*. – 2007. – № 1. - P. 50-53.

REFERENCES

1. Daylidenok, V.N. Morphological and biochemical indexes of blood of rabbits of the different breeds divorced in Republic of Belarus / V.N. Daylidenok, A.Yu. Noreyko//*Zootekhn. science of Belarus: collection of scientific works / Scientific and practical center of National academy the academicians of sciences of Belarus on livestock production*. – Zhodino, 2014. – T. 49, Part 1. - Page 76-84.
2. Komlatsky, V.I. Effective rabbit breeding: manual / V.I. Komlatsky [etc.]. – Rostov-on-Don: Phoenix, 2014. – 238 pages.
3. Rabbit breeding: textbook / N.A. Balakirev, E.A. Tinayeva, N.I. Tinayev, N.N. Shumilina; under the editorship of N.A. Balakirev. – M.: Kolos, 2007. – 232 pages.
4. Kukharenko, N.S. Morphological aspects of development of thin department of intestines of rabbits at various ways of cultivation / N.S. Kukharenko, E.V. Kiriltsov//*Zootekhnics*. – 2006. – No. 11. – Page 27-28.
5. Kuchinsky, M. P. Bio-elements – a factor of health and efficiency of animals: monograph / L. S. Kuchinsky. – Minsk: Business offset, 2007. – 372 pages.
6. Luppova, I.M. Age morphology of bodies of immune and endocrine systems at nutrias. M. Luppova, O.M. Kurishko, D.N. Fedotov//*Scientists of a note of establishment of education "Vitebsk state academy of veterinary medicine "*. – 2014. – T. 50, issue 2, Part 1. – Page 185-188.
7. Mamtsev, A.N. The biochemical status at rabbits at correction of a hypothyroidism / A.N. Mamtsev, V.N. Baymatov, V.N. Kozlov, N.V. Baymatov, T.V. Zvereva//*The Veterinary medicine*. – 2009. – No. 6. - Page 53-56.
8. Organization of histologic researches, technology of manufacture and coloring of gistopreparat: educational and methodical grant / V.S. Prudnikov, I.M. Luppova, A.I. Zhukov, D.N. Fedotov. – Vitebsk: VGAVM, 2011. – 28 pages.
9. Guide to a histology: the textbook in 2 t. / edition I.G. Akmayev, V.L. Bykov [etc.]. – SPb.: "Spetslit", 2001. – T. II. – 735 pages.
10. Fedotov, D.N. Comparative morphology of a thyroid gland of the insectivorous animals living in the territory of Republic of Belarus / D.N. Fedotov//*Scientists of a note of establishment of education "The Vitebsk state academy of veterinary medicine "*. – 2014. – T. 50, issue 1, Part 1. – Page 40-42.
11. Fedotov, D.N. Recommendations about a morphological research of a thyroid gland at animals / D.N. Fedotov, I.M. Luppova//*Are approved by Head department of a veterinary medicine from State veterinary and State food inspections of the Ministry of Agriculture and Food of Republic of Belarus 15.06.2010, No. 10-1-5/66*. – Vitebsk, 2011. – 16 pages.
12. Chekurov, I.V. Features of the functional micromorphology of a thyroid gland of doe-rabbits in the first half of pregnancy at application the selenosoderzhashchikh of

medicines / I.V. Chekurov, L.L. Abramova//News of the Orenburg state agricultural university. – 2011. – No. 2. - Page 275-278.

13. Junqueira, L.C. Basic histology: text & atlas (eleventh edition) / L.C. Junqueira, J. Carneiro. – New York: McGraw-Hill, 2005. – 502 p. 14. Kaisin, L. Selenium supplement use in young rabbits feeding / L. Kaisin // Stiinta Agricola. – 2007. – № 1. - P. 50-53.

UDK 611.441:636.92

HORMONAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE THYROID GLAND AT RABBITS DURING DEPRIVING

Nikolaev S.V.

«Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

In this article questions of the modern research of bodies of an internal secretion of rabbits are considered. It is known that now rabbit breeding has a wide spread occurrence in the former Soviet Union, however for effective conducting rabbit breeding, the nobility only isn't enough condition of feeding and maintenance. Knowledge of issues of influence of bodies of an endocrine system on the functional wholeness of the organism and also influence of veterinary medicines for maintaining of these systems in high operating state have important value.

One of such questions is the morphological and functional condition of a thyroid gland normal and under the influence of veterinary medicines. It is also necessary to know influence of a microcell of a selenium on a thyroid gland of farm animals, a selenium is one of those minerals which in an organism of animals has many-sided value. A selenium has high biochemical activity and promotes a metabolism intensification.

Due to above written, in this article, first, results of researches of morphological structure of a thyroid gland are studied, brought and described, secondly, influence of domestic veterinary medicine on the basis of chemical element of a selenium and reproduction vitamin on morphological reorganization of a thyroid gland, in the third is studied, the level of hormones in blood at rabbits during depriving is defined and described.

At the description of morphological structure of a thyroid gland of rabbits of the postleotjemny period the following indexes were considered: capsule thickness, height of tirotsit, volume of kernels of tirotsit, size of S-cages, Brown's index, and also follicles of various diameter. The same indexes were described also at use of veterinary medicine BAGH – E – selenium. On by it, such hormones as TTG, T3, T4 were defined.

As a result of a comprehensive methodical approach with use of morphometric, morphological, biochemical and statistical research techniques morfofunktsionalny changes in a thyroid gland of rabbits during depriving are studied and analysed and at use of selenium the containing medicine. Results of researches will deepen, will expand and will add data on age and comparative morphology of fur animals, and will be criterion for their assessment in applied veterinary medicine and in rabbit breeding in general.

Key words: thyroid, rabbit, morphology, hormones, selenium.

УДК 611.441:636.92

ГОРМОНАЛЬНІ І МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ У КРОЛИКІВ В ПЕРІОД ПІСЛЯ ВІДЛУЧЕННЯ**Ніколаєв С.В.****УО «Вітебська ордену «Знак Шани» державна академія ветеринарної медицини»,****м. Вітебськ, Республіка Білорусь**

У цій статті розглядаються питання сучасного дослідження органів внутрішньої секреції кроликів. Як відомо, нині кролівництво має широке поширення на пострадянському просторі, проте для ефективного ведення кролівництва, мало знати тільки умови годівлі і утримання. Важливе значення мають дослідження з питань впливу органів ендокринної системи на функціональну цілісність самого організму, а також вплив ветеринарних препаратів для підтримки цих систем у високому працездатному стані.

Одним з таких питань є морфологічний і функціональний стан щитоподібної залози в нормі і під впливом ветеринарних препаратів. Так само необхідно знати вплив мікроелемента селену на щитоподібну залозу сільськогосподарських тварин, адже селен це один з тих мікроелементів, який в організмі тварин має багатогранне значення. Селен має високу біохімічну активність і сприяє інтенсифікації обміну речовин.

У зв'язку з вище написаним, в цій статті, по-перше, вивчені, приведені і описані результати досліджень морфологічної структури щитоподібної залози, по-друге, вивчено вплив вітчизняного ветеринарного препарату на основі хімічного елементу селену і вітаміну Е на морфологічну перебудову щитоподібної залози, в третіх, визначений і описаний рівень гормонів в крові у кроликів в період після відлучення.

При описі морфологічної структури щитоподібної залози кроликів в період після відлучення враховувалися наступні показники: товщина капсули, висота тироцитів, об'єм ядер тироцитів, розмір С-клітин, індекс Брауна, а також фолікули різного діаметру. Ті ж показники описувалися і при застосуванні ветеринарного препарату БАГ-Е-селен. Крім того, визначали такі гормони як ТТГ, Т3, Т4.

В результаті комплексного методичного підходу з використанням морфометричних, морфологічних, біохімічних і статистичних методів дослідження вивчені і проаналізовані морфофункціональні зміни в щитоподібній залозі кроликів в період після відлучення і при застосуванні селен вміщуючого препарату. Результати досліджень поглиблюють, розширюють і доповняють дані по віковій і порівняльній морфології хутрових тварин, і будуть критерієм для їх оцінки в практичній ветеринарній медицині і в кролівництві в цілому.

Ключові слова: щитовидна залоза, кролик, морфологія, гормони, селен.

УДК 619:615.03:616.993:636.92

ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ «ДЕВІМЕКТИНУ 1%» ТА «КУБАЗОЛУ» ПРИ ПСОРОПТОЗІ КРОЛІВ**Сачук Р.М., к.вет.н., директор, e-mail: sachuk.08@ukr.net****Жигалюк С.В., заступник директора, e-mail: ieuaan@ukr.net****Лук'яник І.М., молодший науковий співробітник, e-mail: ieuaan@ukr.net****Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН, м. Рівне, Україна****Калиновська Л.В., старший науковий співробітник, e-mail: lyuba.scivp@gmail.com****Пономарьова С.А., старший науковий співробітник, e-mail: vitlan18@gmail.com****Остапів Н.В., старший науковий співробітник, e-mail: nata.ostapiv@gmail.com****Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів, Україна****Шидер Є.І., аспірант, e-mail: shyderie@gmail.com****Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів.**

*Висвітлено експериментальні результати одного з аспектів безпечності застосування нового проти паразитарного препарату «Девімектин 1%», що призначається вводити шляхом ін'єкцій хутровим звірям, кролям, собакам та котам. До складу препарату входить івермектин. Паралельно для терапії шкірних ускладнень псороптозу кролів апробовано місцеве застосування препарату «Кубазол» на основі дьогтю березового. Препарат показаний великій рогатій худобі, коням, вівцям, козам, свиням, собакам, кролям і птиці. Клінічну ефективність лікування ускладнених форм псороптозу проведено на кролях, шляхом застосування препарату «Амітразин плюс» для контрольної групи тварин та «Девімектин 1%» з «Кубазолом» – для дослідної групи. Клінічна картина акарозу у кролів була наступною: тварини часто терли лапами вуха, трясли головою. На внутрішній поверхні вушної раковини присутні вогнища запалення – здуття червоного кольору або пухирці, які на п'яту добу лопали, з відтоком жовтуватої рідини, що засихаючи, перетворювалася в скоринку. Зовнішній слуховий прохід заповнено жовтими грудочками сірки. У частини тварин осередки ураження зливалися, запалення поширювалося на більшу частину внутрішньої поверхні вуха. У зовнішньому слуховому проході скупчувалася велика кількість секрету, і з'являлися ясні серозні або гнійні виділення. Коркові утворення повністю закривали слуховий прохід. При паразитологічному обстеженні кролів виявлено збудника псороптозу – *Psoroptes cuniculi*, екстенсивність інвазії якого становила 95,0%.*

Встановлено, що лікувальний вплив місцевих обробок препаратом «Амітразин плюс» проявлявся швидким зменшенням площі ураженої кліщами ділянки шкіри, зникненням на 5-ту добу від початку лікування явищ ексудації і

больової реакції, відсутністю живих кліщів у зішкрібах із шкіри на 7-му добу спостереження. Проте, гіперемія і набряк, що зберігались по завершенні терапевтичних процедур до кінця досліджу, свідчать про уповільнене зникнення явищ запалення і наявність помірно вираженої подразнюючої дії препарату. Вищу лікувальну ефективність в експериментальних дослідженнях показала схема комплексного застосування «Девімектину 1%» та «Кубазолу». Швидкість зменшення площі ураження при використанні цих препаратів випереджала ту групу тварин, яка була лікована «Амітразин плюсом». Ексудація, гіперемія, набряк повністю зникали на 7-й день від початку лікування. «Девімектин 1%» та «Кубазол», в сукупності діючи на різні етіологічні чинники запального процесу, в експерименті продемонстрували значно кращі лікувальні властивості. При цьому, у 15,22 % хворих, що лікувалися «Амітразином плюсом», спостерігали залишкові явища контактного дерматиту. У кролів уражених псороптозом, яким застосовано комплексну схему лікування з використанням «Девімектину 1%» та «Кубазолу», в жодному випадку не спостерігали проявів контактного дерматиту.

Подальші дослідження будуть черговим етапом передреєстраційних клінічних випробувань, спрямованих на вивчення дії препарату «Девімектин 1%» при нематодозах кролів, у тому числі викликаних *Passalurus ambiguus*, а «Кубазолу» – при трихофітії кролів.

Ключові слова: «Девімектин 1%», «Кубазол», кріль, псороптоз, паразит, шкірний покрив, свербіж, кірка, папула, клінічна оцінка.

Вступ. Кролівництво – перспективна галузь тваринництва, продукція якої високо цінується на вітчизняному ринку. Висока рентабельність обумовлена фізіологічними і біологічними особливостями тварин [1, 2]. Для збереження перспектив розвитку галузі важливе здорове і високопродуктивне поголів'я, однак паразитарні хвороби завдають значних економічних збитків. Одним з економічно значущих інвазійних захворювань є псороптоз, збудником якого є облигатний паразит – кліщ *Psoroptes cuniculi* Delafond, 1859 [3, 4]. Основним методом лікування надшкірних акарозів є хіміотерапія. На сьогоднішній день вона базується на ефективному застосуванні акарицидних препаратів хімічного (піретроїди, фосфорорганічні сполуки, інгібітори

синтезу хітину і ін.) і біологічного (макроциклічні лактони) походження, націлених на знищення збудника. На початковій стадії захворювання псороптоз кролів лікується доволі успішно, однак, більшу небезпеку становлять випадки акарозів, вторинно ускладнені гнійно-запальними захворюваннями бактеріальної природи. В результаті контамінації мікроорганізмами через пошкодження шкіри, що утворюються внаслідок розчісувань у 27,5 % виникає піодермія, у 17,5 % – мікробна екзема, у 2,5 % хворих псороптозом кролів – їх комбінація [5]. Подібні ускладнення фіксують більш, ніж у третині усіх випадків псороптозу, що робить використання тільки акарицидних засобів без протимікробної терапії – неефективним. Доступна терапевтична

література містить поодинокі рекомендації щодо застосування антибактеріальних препаратів хімічного походження, до яких у паразитів виробляється резистентність. Останнім часом деякі дослідники все частіше рекомендують паралельно використовувати речовини рослинного походження з комплексною протимікробною і проти паразитарною дією [5-7].

Викладеним вище обґрунтовується актуальність пошуку ефективніших за існуючі схем лікування псороптозу кролів із застосуванням макроциклічних лактонів, що забезпечують акарицидну дію та лікарських засобів, на основі дьогтю березового, який характеризується комплексною протимікробною дією.

Мета роботи. Визначення терапевтичної ефективності застосування препаратів «Девіметин 1%» та «Кубазол» при псороптозі кролів.

Матеріали та методи досліджень. Клінічні випробування проти паразитарного ін'єкційного препарату «Девіметин 1%», препарату для зовнішнього застосування «Кубазол» та дослідження їх ефективності при псороптозі кролів проводили в умовах міні-ферми особистого селянського господарства Ратушинського Е.Д. с. Тучин Гоцанського району Рівненської області.

Порівняння клінічної ефективності лікування ускладнених форм псороптозу із застосування запропонованої схеми і традиційного засобу місцевого лікування проведено

шляхом спостереження за 23 хворими кролями, яких утримували у клітках-батареях КБК-4, з площею відділення – 0,54 м². Маточне стадо і відсаджений молодняк утримували окремо. Клітки були обладнані підвісними бункерними годівницями для гранульованих комбікормів. Напування тварин відбувалося через автопоїлки. Раціон усіх тварин був однаковим (кормові гранули та сіно). Спостереження супроводжувались паразитологічним обстеженням та клінічними дослідженням шкіри до початку і після завершення лікування різними методами.

Для досліду було сформовано 2 групи тварин (дослідна і контрольна) за принципом аналогів. Контрольну групу кролів обробляли препаратом «Амітразин плюс» у складі якого містився амітраз і декаметоксин. Лікарський засіб закапували по 2-3 краплі в зовнішній слуховий прохід і наносили на уражені ділянки шкіри один раз на добу протягом 8-9 днів. Дослідній групі підшкірно вводився протипаразитарний препарат «Девіметин 1%» в дозі 0,2 мл / 10 кг маси тіла одноразово та були проведені місцеві обробки уражених ділянок шкіри вух аерозольним препаратом для зовнішнього застосування «Кубазол», дворазово з інтервалом 48 годин.

В досліді використано нову розробку – «Девіметин 1%», що містить в 1 мл препарату 10 мг діючої речовини – івермектину. Препарат призначають тваринам для лікування та профілактики - при ураженні енто- та ектопаразитами: собакам-: ШКТ – *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria*

stenocephala; шкіри –кліщами *Sarcoptes canis*, *Notoedres cati*, *Otodectes cynotis*, *Cheyletiella jaszguri*, *Demodex canis*, вошами *Linognathus setosus*; у кролів: нематодами *Passalurus ambiguus*, кліщами *Psoroptes cuniculi*. Використання препарату має чіткі обмеження за фізіологічним станом: не використовується для виснажених та ослаблених тварин. У собак обмеження використання «Девіментину 1%» є вік до 6 тижнів і належність до порід: коллі, шелті, бобтейл та їхніх помісей. Препарат проходить передреєстраційні доклінічні випробування.

Також використано нову розробку – аерозольний препарат для зовнішнього застосування «Кубазол» до складу якого входить дьоготь березовий. Препарат призначають зовнішньо для лікування великої рогатої худоби, коней, овець, кіз, свиней, собак, кролів, птиці при захворюваннях копит та кігтів, при яких рекомендується застосування дьогтю (загнивання рогової стрілки); після операційного втручання на копитах і кігтях; для лікування поверхневих подряпин і дефектів шкіри та кігтів; для догляду за кігтями після косметичних процедур; для стабілізації пов'язок на копитах; лікування дерматомікозів домашніх тварин, особливо в початковій стадії або при видужуванні, коли проявляється підсушуюча дія дьогтю; для лікування ран, викликаних канібалізмом домашньої птиці та свиней. Після застосування «Кубазолу» згідно настанови продукцію тваринництва використовують без обмежень. Препарат проходить перед реєстраційні доклінічні випробування.

Результати досліджень. При обстеженні міні-кролеферми особистого селянського господарства встановлено підозру на наявність шкірного акарозу кролів на різних стадіях розвитку інвазії. Зібраний анамнез виявив наступну клінічну картину: кролі неспокійні, часто труть лапами вуха, трясуть головою. На внутрішній поверхні вухної раковини присутні вогнища запалення – здуття червоного кольору, або пухирці, які на п'яту добу лопали, з відтоком жовтуватої рідини, що засихаючи, перетворювалася в скоринку. Зовнішній слуховий прохід заповнено жовтими грудочками сірки. У частини тварин осередки ураження зливалися, запалення поширювалося на більшу частину внутрішньої поверхні вуха. У зовнішньому слуховому проході скупчувалася велика кількість секрету, і з'являлися ясні серозні або гнійні виділення. Коркові утворення повністю закривали слуховий прохід.

За результатами акарологічного обстеження кролів виявлено збудника псороптозу – *Psoroptes cuniculi*, екстенсивність інвазії якого становила 95,0%.

При вивченні терапевтичної ефективності тестованих лікарських засобів при псороптозі кролів встановлено наступне. Лікувальний вплив зовнішніх обробок препаратом «Амітразин плюс» проявлявся швидким зменшенням площі ураженої кліщами ділянки шкіри, зникненням на 5-ту добу від початку лікування явищ ексудації і больової реакції, відсутністю кліщів у зішкрібах із шкіри на 7-му добу спостереження. Проте, гіперемія і набряк, що зберігались по завершенні терапевтичних процедур до кінця

досліді свідчать про уповільнене зникнення явищ запалення і наявність помірно вираженої подразнюючої дії препарату.

Вищу лікувальну ефективність в експериментальних дослідженнях показала комплексна схема застосування препаратів «Девімектину 1%» та «Кубазолу». Швидкість зменшення площі ураження при використанні цих препаратів випереджала таку у групі тварин, лікованих «Амітразин плюс». Екссудація, гіперемія, набряк повністю зникали на 8-му добу від початку лікування. «Девімектин 1%» та «Кубазол», в сукупності діючи на різні етіологічні чинники запального процесу, в експерименті продемонстрували кращі лікувальні властивості.

Доцільність використання в комплексному лікуванні псороптозу кролів протимікробних засобів на основі дьогтю березового підтверджена результатами клінічних спостережень лікувальної ефективності препарату для зовнішнього використання «Кубазол». Повне зникнення висипних елементів, епітелізація, лущення кірок і повне одужання в групі хворих псороптозом, ускладненою стафілодермією, яких лікували традиційно використаним препаратом «Амітразин плюс» наставало через $(8,17 \pm 0,15)$ діб після початку лікування (табл. 1). При цьому, у $15,22\%$ хворих, лікованих «Амітразином плюс», спостерігали залишкові явища контактного дерматиту (рис. 1).

Таблиця 1 Динаміка зникнення ознак захворювання кролів псороптозом -за різних методів- лікування (в добах)

Препарати для застосування	Кількість хворих тварин	Клінічні ознаки				
		свербіж	папуловези-кульозні елементи	пустули	епітелізація ескоріацій	відторгнення кірок
Амітразин плюс (К)	12	$3,77 \pm 0,42$	$5,35 \pm 0,41$	-	$6,35 \pm 0,72$	$8,17 \pm 0,15$
Девімектин 1% + Кубазол (Д) В якій пропорції застосовували препарати, дози?	11	$2,21 \pm 0,17$	$4,02 \pm 0,29^{**}$	-	$5,14 \pm 0,47^{***}$	$6,36 \pm 0,25^*$

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



Рис. 1. Контактний дерматит вušної раковини кроля

У кролів уражених псороптозом, до яких застосовано комплексну схему лікування з використанням препаратів «Девіментину 1%» та «Кубазолу» в жодному випадку не спостерігали проявів контактного дерматиту. Це пояснюється як захисним впливом діючої основи запропонованого лікарського засобу, так і відомою місцевою десенсибілізуючою та протизапальною дією дьогтю березового (Ноздрин К.В. и др., 2005). Тому, термін повного одужання при використанні комплексної схеми скоротився до $(6,36 \pm 0,25)$ діб і статистично достовірно відрізнявся від цього показника у хворих, лікованих іншим засобом.

За істотного зниження захисної функції шкіри в процесі захворювання псороптозом з патогенезом ускладненим бактеріальною флорою, необхідне комплексне лікування антисептичними та біоцидними

засобами. Зручним у використанні й високоефективним засобом лікування бактеріальних ускладнень є аерозольний препарат «Кубазол» на основі дьогтю. Застосування цього препарату водночас впливає на паразитарну і мікробну етіологічні складові захворювання, прискорює одужання і зменшує кількість ускладнень основного захворювання. Використання цього препарату для лікування ускладнених бактеріальними захворюваннями форм псороптозу кролів виключає необхідність застосування комплексу антисептичних розчинів, зменшує кількість необхідних маніпуляцій та вартість лікування.

Висновки. Застосування комплексної терапії, що включає одночасне використання макроциклічного лактону івермектину у вигляді «Девіментину 1%» та препарату «Кубазолу», на основі дьогтю березового, для знищення паразитів та

санації місцевих бактеріальних будуть черговим етапом ускладнень за псороптозу кролів, передресстраційних клінічних дозволяє зменшити кількість випробувань, спрямованих на вивчення необхідних медичних маніпуляцій, дії препарату «Девімектин 1%» при скоротити термін лікування та повністю нематодозах кролів, у тому числі усунути ризик виникнення місцевих викликаних *Passalurus ambiguus*, а алергічних реакцій. препарату «Кубазолу» – при трихофітії кролів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження

ЛІТЕРАТУРА

1. Сачук Р. М. Інтенсивні технології – перспективи розвитку кролівництва / Р. М. Сачук, М. В. Демчук // Сільський господар. – 2009. – № 11-12. – С. 29-32.
2. Сачук Р.М. Ветеринарна профілактика в племінній фермі з вирощування кролів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 16.00.06 «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія» / Р.М. Сачук. – Львів, 2013. – 20 с.
3. Сачук Р. М. Обґрунтування ветеринарної превенції та постійнодіючої профілактики в умовах кролівничих господарств / Р. М. Сачук, М. В. Демчук // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2012. – № 3 (66). – С. 182-185.
4. Singh S.K. Psoroptes cuniculi induced oxidative imbalance in rabbits and its alleviation by using vitamins A, D3, E, and H as adjunctive remedial / S.K. Singh, U. Dimri, M.C. Sharma et al. // Trop. Anim. Health Prod. – 2012. – Vol. 44, № 1. – P. 43-48.
5. Ulutas B. Efficacy of topical administration of eprinomectin for treatment of ear mite infestation in six rabbits / B. Ulutas, H. Voyvoda, G. Bayramli, T. Karagenc // Vet. Dermatol. – 2005. – Vol. 16, № 5. – P. 334-337..
6. Lans C. Medicinal plants used in British Columbia, Canada for reproductive health in pets / C. Lans, N. Turner, G. Braner, T. Khan // Prevent. Vet. Med. – 2009. – Vol. 90, № 3-4. – P. 268-273..
7. Von Ribbeck R. Complications of Psoroptes cuniculi infestations of domestic abbts / R. Von Ribbeck, G. Ilchmann // Monatsch. Vet. Med. – 1969. – Vol. 24. – P. 377-381.
8. Ноздрин К.В. Береза как источник фармакологически активных веществ / К.В. Ноздрин, Е.Г. Крутых, Ю.П. Архачев, В.И. Ноздрин // Сб. : Ретиноиды, М. : изд. ФНПП «Ретиноиды». – 2005. – Вып. 19. – С. 4-12.

REFERENCES

1. Sachuk R. M. Intensyvni tekhnolohii – perspektyvy rozvytku krolivnytstva / R. M. Sachuk, M. V. Demchuk // Silskyi gospodar. – 2009. – № 11-12. – S. 29-32.
2. Sachuk R.M. Veterynarna profilaktyka v pleminnii fermi z vyroshchuvannia kroliv : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. vet. nauk : spets. 16.00.06 «Hihiiena tvaryn ta veterynarna sanitariiia» / R.M. Sachuk. – Lviv, 2013. – 20 s.

3. Sachuk R. M. Obgruntuvannia vetrynarnoi preventsii ta postinodiiuchoi profilaktyky v umovakh krolivnychykh gospodarstv / R. M. Sachuk, M. V. Demchuk // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. – Poltava, 2012. – № 3 (66). – S. 182-185.
4. Singh S.K. Psoroptes cuniculi induced oxidative imbalance in rabbits and its alleviation by using vitamins A, D3, E, and H as adjunctive remedial / S.K. Singh, U. Dimri, M.C. Sharma et al. // Trop. Anim. Health Prod. – 2012. – Vol. 44, № 1. – P. 43-48.
5. Ulutas B. Efficacy of topical administration of eprinomectin for treatment of ear mite infestation in six rabbits / B. Ulutas, H. Voyvoda, G. Bayramli, T. Karagenc // Vet. Dermatol. – 2005. – Vol. 16, № 5. – P. 334-337..
6. Lans C. Medicinal plants used in British Columbia, Canada for reproductive health in pets / C. Lans, N. Turner, G. Braner, T. Khan // Prevent. Vet. Med. – 2009. – Vol. 90, № 3-4. – P. 268-273..
7. Von Ribbeck R. Complications of Psoroptes cuniculi infestations of domestic abbits / R. Von Ribbeck, G. Ilchmann // Monatsch. Vet. Med. – 1969. – Vol. 24. – P. 377-381.
8. Nozdryn K.V. Bereza kak ystochnyk farmakolohychesky aktyvnykh veshchestv / K.V. Nozdryn, E.H. Krut'nykh, Yu.P. Arkharchev, V.Y. Nozdryn // Sb. : Retynoydy, M. : yzd. FNPP «Retynoydy». – 2005. – Выр. 19. – S. 4-12.

THERAPEUTIC EFFICIENCY OF THE «DEVIMECTIN 1%» AND «KUBAZOL» APPLICATION IN THE PSOROPTIC SCAB OF RABBITS

SACHUK R. N., ZHYHALIUK S.V., LUKYANIK I.N.

Research Epizootology Station of the Institute of the Veterinary Medicine, National Academy of the Agriculture

KALYNOVSKA L.V., PONOMARIOVA S.A., OSTAPIV N.V.

State scientific-research control institute of veterinary medicinal products and feed additives

SHYDER I.I.

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

The experimental results of one safety aspects of the use of the new anti-parasitic preparation «Devimectin 1%», which are prescribed for injection into fur animals, rabbits, dogs and cats, are presented. The composition of the drug includes ivermectin. In parallel, for the treatment of psoroptic scab of rabbits skin complications, local application of the drug «Kubazol» on the basis of birch bark oil is tested. The drug is indicated for bovine cattle, horses, sheep, goats, pigs, dogs, rabbits and fowls. Clinical efficacy of psoroptic scab complicated forms treatment has been performed in rabbits, with the use of the preparation «Amitrasine plus» for the control group of animals and «Devimectin 1%» with «Kubazol» - for the experimental group. The clinical pattern of acarinoses in rabbits was as follows: animals often rubbed their ears, shook their heads. On the internal surface of the ear auricle, there were focuses of inflammation - vesicles of red colour, or follicles, which burst on the fifth day, with the outflow of a yellowish liquid that turned into a crust after drying. The external auditory meatus was filled with yellow lumps of ear wax. In some of the animals, the lesions

confluent, the inflammation spread to most of the inner surface of the ear. In the external auditory meatus, a large amount of secretion was accumulated, and there were abundant serous discharges or purulent secretions. Cerumen plugs completely closed the auditory meatus. In the parasitological examination of rabbits, a *Psoroptes cuniculi* pathogen was found, with an extensive infection rate of 95,0%.

It was established that the therapeutic effect of local treatments with the preparation «Amitrasine plus» was manifested by the rapid decrease of the skin area affected by the *Psoroptes cuniculi*, the disappearance on the 5th day from the beginning of the treatment the phenomena of exudation and pain reaction, the absence of live *Psoroptes cuniculi* in skin scrapings on the 7th day of observation. However, hyperemia and edema were refractory to therapeutic procedures until the end of the trial, and indicated a slowdown in the disappearance of inflammation and the presence of moderate irritant effects of the preparation. The complex application of «Devimectin 1%» and «Kubazol» has shown higher therapeutic efficacy in experimental studies. Declining of lesions area rate in the use of these preparations outstripped such in a group of animals treated with «Amitrasine plus». Exudation, hyperemia, edema completely disappeared on the 7th day after the start of treatment. «Devimectin 1%» and «Kubazol», acting together on different etiological factors of the inflammatory process, in the experiment demonstrated significantly better therapeutic properties. Thus, in 15,22% of patients treated with «Amitrasine plus», residual effects of contact dermatitis were observed. In rabbits affected by psoroptic scab, which were treated in a comprehensive regimen using «Devimectin 1%» and «Kubazol», in any case, no manifestations of contact dermatitis were observed.

Subsequent studies will be the next stage of pre-registration clinical trials aimed at studying the effect of the preparation «Devimectin 1%» on nematodosis of rabbits including caused by *Passalurus ambiguus*, and «Kubazol» on trichophytosis of rabbits.

Key words: «Devimectin 1%», «Kubazol», rabbit, psoroptic scab, parasite, skin integument, itch, skin crust, papule, clinical evaluation.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «ДЕВИМЕКТИНУ 1%» И «КУБАЗОЛУ» ПРИ ПСОРОПТОЗЕ КРОЛИКОВ

САЧУК Р.Н., ЖИГАЛЮК С.В., ЛУКЯНИК И.Н.

Исследовательская станция эпизоотологии Института ветеринарной медицины
НААН

КАЛИНОВСКАЯ Л.В., ПОНОМАРЕВА С.А., ОСТАПИВ Н.В.

Государственный научно-исследовательский контрольный институт
ветеринарных препаратов и кормовых добавок
ШИДЕР Е.И.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
им. С.З. Гжицкого

Представлены экспериментальные результаты одного из аспектов безопасности применения нового противопаразитарного препарата «Девимектин 1%», предназначенного для инъекционного применения пушным зверям, кроликам,

собакам и котам. В состав препарата входит ивермектин. Параллельно для терапии кожных осложнений псороптоза кроликов апробировано - местное применение препарата «Кубазол» на основе дегтя березового. Препарат – рекомендован для крупного рогатого скота, лошадей, овец, коз, свиней, собак, кроликов и птицы. Клиническую эффективность лечения осложненных форм псороптоза доказано на кроликах, путем применения препарата «Амитразин плюс» для контрольной группы животных и «Девимектин 1%» с «Кубазолом» - для исследовательской группы. Клиническая картина акароза у кроликов была следующей: животные часто терли лапами уши, трясли головой. На внутренней поверхности ушной раковины находились очаги воспаления вздутые красного цвета или пузырьки, которые на пятые сутки лопались, с оттоком желтоватой жидкости, которая засыхая превращалась в корку. Наружный слуховой проход заполнен желтыми комочками серы. У некоторых животных очаги поражения сливались, воспаление распространялось на большую часть внутренней поверхности уха. В наружном слуховом проходе скапливалось большое количество секрета, и появлялись обильные серозные или гнойные выделения. Пробковые образования полностью закрывали слуховой проход. При паразитологическом обследовании кроликов выявлен возбудитель псороптоза - *Psoroptes cuniculi*, экстенсивность инвазии которого составляла 95,0%.

Установлено, что лечебное воздействие местных обработок препаратом «Амитразин плюс» проявлялось быстрым уменьшением площади участков кожи, пораженной клещами, исчезновением на 5-е сутки от начала лечения явлений экссудации и болевой реакции, отсутствием живых клещей в соскобах с кожи на 7-е сутки наблюдения. Однако, гиперемия и отек, которые сохранялись по окончании терапевтических процедур до конца опыта, свидетельствуют о замедленном исчезновении проявлений воспаления и наличие умеренно выраженного раздражающего действия препарата. Высокую лечебную эффективность в экспериментальных исследованиях показала схема комплексного применения препаратов «Девимектина - 1%» и «Кубазола». Скорость уменьшения площади поражения при использовании этих препаратов опережала ту группу животных, которые лечились «Амитразином плюс». Экссудация, гиперемия, отек полностью исчезли на 7-й день от начала лечения. «Девимектин 1%» и «Кубазол», в совокупности действуя на различные этиологические факторы воспалительного процесса, в эксперименте продемонстрировали значительно лучшие лечебные свойства. При этом - у 15,22% больных животных, которых лечили препаратом «Амитразином плюс», наблюдали остаточные явления контактного дерматита. У кроликов, пораженных псороптозом, которым применено комплексную схему лечения с использованием препаратов «Девимектина - 1%» и «Кубазола», - не наблюдали проявлений контактного дерматита.

Дальнейшие исследования будут очередным этапом предрегистрационных клинических испытаний, направленных на изучение действия препарата «Девимектин 1%» при нематодозах кроликов, в том числе вызванных *Passalurus ambiguus*, а препарата «Кубазол» – при трихофитии кроликов.

Ключевые слова: «Девимектин 1%», «Кубазол», кролик, псороптоз, паразит, кожный покров, зуд, корка, папула, клиническая оценка.

УДК 619:616-09.477.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ МЕТЕОРИЗМУ КИШЕЧНИКУ У КРОЛІВ ЗА ДІЇ БУСКОПАНУ**Шкваря М.М.****Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна**

Аналіз результатів клінічного обстеження і морфологічних досліджень крові у хворих кролів свідчить, що у тварин розвивається патологія печінки з синдромами холестазу (збільшується вміст кон'югованого білірубіну та гаммаглутамілтранспептидази), цитолізу (збільшення активності аланінової та аспарагінової амінотрансфераз), гепатоцелюлярної недостатності (зростає вміст загального білірубіну). Розвивається гостра ниркова недостатність: вміст креатиніну збільшується до 350 мкмоль/л.

Встановлено, що найвищий лікувальний ефект 90% був у дослідній групі, яку лікували Бускопаном тоді, як у контрольній групі, відсоток одужання становив 70% (Но-шпа). Тривалість лікування кролів, хворих метеоризмом кишечника складала в середньому 5 діб у дослідній групі та 7 дібу контрольній.

Рекомендовано кролям за метеоризму кишечника внутрішньом'язово вводити Бускопан композитум Берингер Інгельхайм у дозі 0,1 мл/кг 2-3 р.д. протягом 5 діб; внутрішньо метронідазол у дозі 10 мг/кг 2 р.д., неоміцину сульфат 50 мг/кг 2 р.д. Після курсу антибіотикотерапії використати біфідумбактерин - пів дози на тварину 2 рази на добу протягом 20 діб. Рекомендовано господарствам повністю вивести із раціону капусту, моркву, буряки та інші соковиті корми. На їх місце вводити грубі корми.

Ключові слова: метеоризм; кролі; бускопан; метронідазол; но-шпа.

Кролівництво відіграє значну роль у забезпеченні людства продовольством та хутровими виробами. Світове виробництво м'яса кролів перевищує 2 млн тонн (оцінка ФАО). У Китаї його виробляють близько 1 млн тонн, в Італії -160-180 тис. тонн, Франції - 140-180 тис. тонн. Кролівництво також розвинено у США, Великобританії, Угорщині, Чехії, Словаччині, Польщі, Болгарії [1, 2].

У найближчій перспективі м'ясо кролів займе вагоме місце у харчуванні людей всього світу. Швидкому відтворенню та подальшому розвитку

галузі сприяють виняткові біологічні та господарсько-корисні особливості кролів, серед яких, найціннішими є висока плідність, скоростиглість, низька конверсія корму, невибагливість до умов утримання (клітки на повітрі, шеде, навіси, хліви), доступність догляду для широких верств населення та ефективного використання поширеного асортименту кормів (посівних, лугових, лісових) поживних із мінімальною витратою високо-коштовних концентрованих кормів та інше. На м'ясо кролів майже не існує національних (релігійних) обмежень, як

наприклад на свинину чи яловичину (іслам, індуїзм та інші релігії) [5, 7].

Актуальність. Проблемним питанням для українських кролівників є виникнення різного роду хвороб, особливо травної системи. Зважаючи на те, що захворюваність у кролів на метеоризм кишечника на даний момент у ветеринарній практиці є значними, тому вирішено провести дослідження пов'язані саме з ними [5, 6, 7, 8].

Метою даної роботи – було встановити основні етіологічні фактори та принципи діагностики метеоризму кишечника у кролів, з'ясувати ефективність використання Бускопану за метеоризму кишечника і порівняти його з базовими схемами лікування за яких у комплексі використовується спазмолітик но-шпа.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження виконані на кафедрі клінічної діагностики та внутрішніх хвороб тварин Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету та в умовах державної лікарні ветеринарної медицини Бердянського району Запорізької області. Об'єктом дослідження були 40 кролів приватного сектору м. Бердянськ та Бердянського району різних порід з симптомами метеоризму кишечника. Методи дослідження - клінічні, гематологічні, біохімічні, статистичний.

Надання лікувальної допомоги кролям полягало у проведенні комплексу заходів як тваринам дослідної, так і контрольної групи. А саме, під час лікування, тваринам вводили наступні препарати: Бускопан композитум Берингер Інгельхайм у дозі 0,1 мл/кг 2-3 р.д. протягом 5 діб; підшкірно сульфокамфокаїн у дозі 0,05-

0,1 мл/кг, внутрішньо молочну кислоту 40% у дозі 0,1-0,2 мл/кг, внутрішньо метронідазол у дозі 10 мг/кг 2 р.д., неоміцину сульфат 50 мг/кг 2 р.д., підшкірно фізіологічний розчин натрію хлориду 10 мл/кг на добу, внутрішньо регідрон вволю. Після курсу антибіотикотерапії використовували біфідум- бактерин - протягом 20 діб.

Кролям контрольної групи за метеоризму кишечника застосовували традиційну схему, а на дослідній групі до основної схеми замість но-шпи вводили Бускопан.

Бускопан композитум Берингер Інгельхайм – препарат, що чинить спазмолітичну дію на гладкі м'язи шлунково-кишкового тракту, жовчних шляхів і сечостатевого тракту. Як похідна речовина четвертинної амонієвої сполуки, гіосцину бутил бромід не потрапляє у центральну нервову систему. Тому антихолінергічні побічні ефекти з боку центральної нервової системи не виникають. Периферичні антихолінергічні ефекти обумовлюються гангліоблокуючою дією у судинній стінці, а також антимускарينوю активністю.

Но-шпа – дротаверин – похідне ізохіноліну, діє безпосередньо на гладку мускулатуру шляхом інгібування фосфодіестерази та накопичення цАМФ усередині клітин, що призводить до розслаблення гладкого м'яза завдяки інактивації легкого ланцюжка кінази міозину. Ефективний у разі спазму гладкої мускулатури як нервового, так і м'язового походження. Спазмолітична дія дротаверину не залежить від характеру вегетативної іннервації, однаково діє на гладку мускулатуру

гастроінтестинальної, біліарної, уrogenітальної та судинної систем.

Результати досліджень.

Встановлено, що основними причинами виникнення метеоризму кишечника у кролів є порушення в годівлі (недотримання фізіологічних потреб гризуна; використання непоживних і важко засвоюваних кормів; використання вологих і мокрих кормів; різкий перехід на новий тип годівлі і т. ін.). Сприятливу дію створюють стрес-фактори.

Проаналізовано більшість випадків виникнення метеоризму кишечника у кролів і встановлено, що тваринам згодовано листки капусти, інколи перемерзші та забруднені землею, велика кількість корнеклубнеплодів, моркви, буряку, топінамбуру, картоплі та ін.

У ході проведеного обстеження з'ясувалося, що породний склад кролів, хворих на метеоризм кишечника дуже різноманітний. Але частіше метеоризмом страждали гібрид-великани (35%), новозеландська порода (20%), каліфорнійський (19%) і безпородні (26%).

Дослідженнями була встановлена обернена пропорційна залежність частоти виникнення метеоризму від віку кролів. Тобто чим старше кролі, тим рідше у них виникають захворювання травної системи. Так, 55,05% від кількості кролів з ознаками метеоризму не досягнули першого року життя, а найбільш небезпечні 2-ий, 3-ий, 4-ий і 6-ий місяці. Решта 44,95% хворих

кролів, перебувають у віковій групі від 1-го, до 6-ти років. Довше їх просто господарства не утримують.

Підтверджено, що метеоризми бактеріального походження мають чітко виражену сезонність. Високі показники захворювання метеоризмом відзначалися в осінні місяці, а максимальна кількість випадків зареєстрована у липні-серпні.

Аналіз результатів клінічного обстеження у хворих тварин свідчить, що за метеоризму кишечника у кроликів відмічають пригнічення, втрату апетиту і спрагу. Шерстний покрив тьмяний, знижений тургор шкіри, живіт випуклий, вуха опущені. Пульс і частота дихання зростають. Часто виникають помірної сили коліки. Кролики подають неприродні звуки пищання, непокояться. Газоутворення різко посилене. Калові маси рідкі з неприємним запахом, в'язкі за консистенцією, з великим вмістом слизу і неперетравленого корму. Акт дефекації бурхливий з виділенням газу. Пальпацією через черевну стінку встановлювали болючість шлунка і кишечника.

Проведені клінічні спостереження показали, що під впливом запропонованих схем лікування вже на 2-й день помітно покращився загальний стан тварин, що підтверджено зниженням температури тіла до $39,1 \pm 0,3$ °C, частоти пульсу до $183 \pm 3,2$ ударів і дихання до $44 \pm 0,2$ рухів на хвилину. Тип дихання ставав грудочеревний.

Таблиця 1. Гематологічні показники кролів контрольної та дослідної групи після їх лікування за метеоризму кишечника

Показник	Норма	Група кролів	
		Контрольна	Дослідна
Еритроцити, Т/л	4,5-7,5	4,21±0,2	4,75±0,5
Гемоглобін, г/л	105-125	101±2,2	115±2,3
Лейкоцити, Г/л	6,5-9,5	8,76±0,9	7,21±0,2
Кольоровий показник	0,8-1,0	0,84±0,11	0,88±0,09
Гематокрит, %	35-45	0,42±0,02	0,39±0,06
ШОЕ, мм/год.	2-5	2,9±0,2	1,2±0,3
Білок загальний, г/л	54-75	69,1±3,6	72,6±4,5
Альбуміни	24-46	38,4±4,7	41,3±3,1
Глобуліни	26-44	31,0±2,1	31,3±1,3
АСТ, Од/л	22-80	71,7±2,4	49,2±1,1
АЛТ, Од/л	25-50	47,7±1,4	36,1±1,4
Креатинін, ммоль/л	44-177	128,5±3,4	99,3±3,1
Сечовина, ммоль/л	2,3-6,6	6,10±0,4	5,21±0,3
а-амілаза, Од/л	200-500	621,1±26,4	318,3±24,1
Білірубін заг., мкмоль/л	3,4-8,5	7,50±0,2	4,92±0,11
Глюкоза, ммоль/л	4,2-8,3	4,80±0,3	5,44±0,7

У тварин відновлювався апетит, вони заспокоювалися, ставали рівноваженими. Черевна стінка розм'якшувалася, зменшувалася у об'ємі, нормалізувалася перистальтика кишкового тракту. Акт дефекації нормалізувався, фекальні маси набували щільної консистенції округлої форми. Слід зазначити, що запальний процес після курсового лікування зникав. Фізіологічні показники поверталися до норми у кролів дослідної групи (табл. 1).

Показники загального аналізу крові змінювалися по різному залежно від тяжкості хвороби і застосовуваної схеми лікування. У всіх групах відзначалося поступове зниження числа лейкоцитів. Найбільш швидко і динамічно зниження рівня лейкоцитів спостерігалось в дослідній групі тварин. У контрольній групі лейкоцити знижувалися значно повільніше. У дослідній групі спостерігалось зменшення сегментоядерних нейтрофілів і збільшення лімфоцитів, еозинофілів і моноцитів.

Зниження числа еритроцитів у контрольній і дослідній групі в період лікування відбувалося за рахунок ліквідації дефіциту рідкої частини крові і збільшення об'єму циркулюючої крові. Більш швидко і динамічно нормалізація цього показника досягалася за рахунок активної інфузійної терапії.

У процесі лікування показники загального білірубину і особливо креатиніну в сироватці крові мали тенденцію до зниження у всіх групах. Рівень креатиніну в крові зменшувався до $99,3 \pm 3,1$ мкмоль/л при $253,1 \pm 2,41^*$ мкмоль/л до лікування ($p < 0,001$). Дані тенденції свідчать, що проведене лікування справило очікуваний ефект і в

результаті була ліквідована преренальна ниркова недостатність.

Результатом застосування комплексу лікувальних заходів стало поступове зниження рівня аланінамінотрансферази до $36,1 \pm 1,4$ Од/л в дослідній групі і до $47,7 \pm 1,4$ Од/л контрольній групі, що свідчить про відновлення функцій печінки. Зменшення амілази до $318,3 \pm 24,1$ Од/л і $621,1 \pm 26,4$ Од/л в дослідній і контрольній групах відповідно, про нормалізацію роботи підшлункової залози.

Найбільш високий лікувальний ефект 90% був у дослідній групі, тоді як у контрольній групі, відсоток одужання становив 70%.

При аналізі тривалості лікування кролів, хворих метеоризмом кишкового тракту, встановлено, що вона склала в середньому 5 діб в дослідній групі і в контрольній групі - 7 діб. Нижча ефективність і висока тривалість лікування у тварин контрольної групи обумовлена в порівнянні з першою слабкою ефективністю но-шпи. Тоді як у дослідній групі Бускопан Берингер Інгельхайм за дією був більш ширший за рахунок додаткової дії компоненту метамізолу натрію - активної речовини, нестероїдного протизапального засобу.

Результати експериментального та клінічного випробування схеми лікування метеоризму кишкового тракту у кролів, що використовується в умовах лікарні та схеми комплексного лікування запропонованої нами показано у таблиці 2.

Таким чином, підсумовуючи результати лікування метеоризму кишкового тракту у кролів за даної схеми та за той, що використовується в умовах державної лікарні ветеринарної

медицини Бердянського району підтверджується висока ефективність Запорізької області, однозначно саме нашої схеми.

Таблиця 2. Результати лікування кролів за метеоризму кишечника

	Контрольна	Дослідна
Кількість тварин використаних в експерименті, гол	20	20
Кількість тварин клінічно здорових після лікування, гол	14	18
Хворі після лікування, гол	3	–
Кількість тварин з порушеними показниками крові, гол	3 тварини виснажені з погіршеними показниками крові	2 тварини з погіршеними показниками крові

Дану схему рекомендовано використовувати лікарям ветеринарної медицини лікарні для лікування кролів із гострим метеоризмом кишечника.

Висновки.

1. Надмірно вологі корми і незадовільні умови утримання кролів у господарствах Бердянського району Запорізької області є основним причинами виникненні метеоризму кишечника. Поглиблюється дія цих факторів за відсутності дезінфекційних заходів, які проводяться в господарствах у 2-х випадках із 10.

2. Аналіз результатів клінічного обстеження і морфологічних досліджень крові у хворих кролів свідчить, що у тварин розвивається патологія печінки з синдромами холестази (збільшується вміст кон'югованого білірубину та гаммаглутамілтранспептидази), цитолізу (збільшення активності

аланінової та аспарагінової амінотрансфераз), гепатоцелюлярної недостатності (зростає вміст загального білірубину). Розвивається гостра ниркова недостатність: вміст креатиніну збільшується до 350 мкмоль/л.

3. Рекомендуємо внутрішньом'язово вводити Бускопан композитум Берингер Інгельхайм у дозі 0,1 мл/кг 2-3 р.д. протягом 5 діб; підшкірно сульфокамфокаїн у дозі 0,05-0,1 мл/кг, внутрішньо молочну кислоту 40% у дозі 0,1-0,2 мл/кг, внутрішньо метранідазол у дозі 10 мг/кг 2 р. д., неоміцину сульфат 50 мг/кг 2 р. д., підшкірно фізіологічний розчин натрію хлориду 10 мл/кг на добу, внутрішньо регідрон вволю. Обов'язково після курсу антибіотикотерапії використати біфідумбактерин - % дози на тварину 2 рази на добу протягом 20 діб

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреева В. С. Кормление кроликов / В. С. Андреева, Л. Г. Уткин. – М.: – Колос, 1974. – 80 с.
2. Білий Л. А. Кролівництво / Л. А. Білий. – К.: Вища школа, 1977. – 184 с.
3. Бондаренко С. П. Содержание кроликов мясных пород / С. П. Бондаренко – АСТ–Сталкер, 2003. – 218с.
4. Бондаренко С. П. Содержание кроликов пуховых пород / С. П. Бондаренко – АСТ–Сталкер, 2003. – 219с.
5. Внутрішні незаразні хвороби тварин / [Судаков М.О., Цвіліховський М.І., Береза В.І. та ін.] за ред. М.О. Судакова. – К.: Мета, 2002. – 352 с.
6. Внутрішні хвороби тварин / [Левченко В.І., Кондрахін І.П., Судаков М.О. та ін.] за ред.. В.І. Левченка. - Біла Церква, 1999. – Ч.1. – 376 с.
7. Семьонов О.В. Діагностика та ефективність лікування гастритів у собак / О.В. Семьонов, Н.М. Шульженко, І.О.Зуев // Винахідництво та раціоналізаторство у медицині, біології та екології: матеріали І Міжнародної конференції студентів та молодих вчених (м. Дніпро, 19–20 вересня, 2018 р.). – Дніпро, 2018. – 94 с.
8. Шульженко Н. М. Ефективність комплексного лікування у собак за гепаторенального синдрому / Н. М. Шульженко, Г.П. Рябік // Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету – 2017. – Т.5, № 2. – С. 37–41.

REFERENCES

1. Andreeva V. S. Kormlenie krolikov / V. S. Andreeva, L. G. Utkin. – M.: – Kolos, 1974. – 80 s.
2. Bilyi L. A. Krollivnitstvo / L. A. Bilyi. – K.: Vischa shkola, 1977. – 184 s.
3. Bondarenko S. P. Soderzhanie krolikov myasnyih porod / S. P. Bondarenko – AST–Stalker, 2003. – 218s.
4. Bondarenko S. P. Soderzhanie krolikov puhovyih porod / S. P. Bondarenko – AST–Stalker, 2003. – 219s.
5. VnutriShnI nezaraznI hvorobi tvarin / [Sudakov M.O., TsvIlihovskiy M.I., Bereza V.I. ta In.]. za red. M.O. Sudakova. – K.: Meta, 2002. – 352 s.
6. VnutriShnI hvorobi tvarin / [Levchenko V.I., KondrahIn I.P., Sudakov M.O. ta In.]; za red.. V.I. Levchenka. - Bila Tserkva, 1999. – Ch.1. – 376 s.
7. Semonov O.V. DIagnostika ta efektiivnIst likuvannya gastritIv u sobak / O.V. Semonov, N.M. Shulzhenko, I.O.ZuEv // VinahIdnitstvo ta ratsIonallIzatorstvo u meditsinI, biologIYi ta ekologIYi: materIali I MIzhnarodnoYi konferentsIYi studentIv ta molodih vchenih (m. DnIpro, 19–20 veresnya, 2018 r.). – DnIpro, 2018. – 94 s.
8. Shulzhenko N. M. EfektiivnIst kompleksnogo likuvannya u sobak za gepatorenalnogo sindromu / N. M. Shulzhenko, G.P. RyabIk // Naukovo-tehnIchniy byuleten Naukovo-doslIdnogo tsentru bIobezpeki ta ekologIchnogo kontrolyu resursIv APK DnIpropetrovskogo derzhavnogo agrarno-ekonomIchnogo unIversitetu – 2017. – T.5, # 2.

UDC 619:616-09.477.

**EFFICIENCY RABBITS FLATULENCE OF INTESTINAL AND USING
BUSCOPANCOMPOSITUM BOEHRINGER INGELHEIM****Shkvarya M.M.****Dniprsvsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine**

In the short term rabbit will occupy an important place in the diet of people around the world. The rapid reproduction and further development of the industry contribute to exceptional biological and economically useful features rabbits, among which the most valuable are high fertility, earliness, payment of feed, simplicity to the conditions of the (cage in the yard, sheds, Shed), availability of care for the general populations and effective use of advanced range of food (crop, meadow, forest) with a minimum expenditure of nutrients highly valuable concentrated feed and more. In the rabbit almost no national (religious) limitations, such as pork or beef.

Excessively wet food and poor conditions of the rabbit farms of the Berdyansk area Zaporizhia region is the main cause of bloating intestines. The animals developed liver pathology, acute renal failure. The abdominal cavity of slaughtered animals forced swollen, hard wall. After the cut bloated gut gases of power fall out of the abdominal cavity, anemic, rapidly filled with gas, sometimes during the autopsy found a gap lifetime intestines.

The highest therapeutic effect was 90% in the experimental group were treated with buscopan then, as in the control group, the percentage of recovery was 70% (no-spa). When analyzing the duration of treatment of rabbits suffering intestinal bloating, found that it amounted to an average of 5 days in the experimental group and the control group - 7 days.

Recommended for rabbit's flatulence intramuscular Buscopan administered at a dose of 0.1 ml / kg 2-3 RD for 5 days; metranidazol internally at a dose of 10 mg / kg 2 RD, neomycin sulfate 50 mg / kg 2 r.d After a course of antibiotic use bifidumbacterin - % dose animal 2 times a day for 20 days. Following the research, we recommend farmers to fully withdraw from the diet of cabbage, carrots, beets and other succulent feed. In their place to introduce roughage.

Keywords: flatulence of intestinal; rabbits;buscopan; metronidazole; no-spa.

УДК 619:616-09.477.

**ЭФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ МЕТЕОРИЗМА КИШЕЧНИКА У КРОЛИКОВ
ПОД ДЕЙСТВИЕМ БУСКОПАНА****Шкваря Н.Н.****Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г.
Днепр, Украина**

Анализ результатов клинического обследования и морфологических исследований крови у больных кроликов свидетельствует, что у животных развивается патология печени с синдромами холестаза (увеличивается содержание конъюгированного билирубина и гаммаглутамилтранспептидазы), цитолиза (повышение активности аланиновой и аспарагиновой аминотрансфераз), гепатоцеллюлярной недостаточности (возрастает содержание общего билирубина). Развивается острая почечная недостаточность: содержание креатинина увеличивается до 350 мкмоль / л.

Установлено, что наиболее высокий лечебный эффект 90% был в опытной группе, которую лечили Бускопаном, тогда как в контрольной группе, процент выздоровления составил 70% (но-шпа). При анализе продолжительности лечения кроликов, больных метеоризмом кишечника, установлено, что она составила в среднем 5 суток в опытной группе, а в контрольной группе - 7 суток.

Рекомендуем кроликам при метеоризме внутримышечно вводить Бускопан в дозе 0,1 мл / кг 2-3 р.д. в течение 5 суток; внутрь метранидазол в дозе 10 мг/кг 2 р.д., неомицина сульфат 50 мг/кг 2 р.д. После курса антибиотикотерапии использовать бифидумбактерин - пол дозы на животное 2 раза в сутки в течение 20 дней. Рекомендовано хозяйствам полностью вывести из рациона капусту, морковь, свеклу и другие сочные корма. На их место вводить грубые корма.

Ключевые слова: метеоризм; кролики; бускопан; метранидазол; но-шпа.

ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ

Мови видання - українська, російська, англійська.

РЕДАКЦІЙНА ПОЛІТИКА ЩОДО ПУБЛІКАЦІЙ

1. До збірника приймаються статті проблемно-постановчого, узагальнюючого та методичного характеру, в яких висвітлюються результати наукових досліджень з статистичною обробкою даних, що мають теоретичне та практичне значення, актуальні для сільського господарства які раніше не публікувались.

2. Автори несуть відповідальність за оригінальність (плагіат) тексту наукової статті, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що в матеріалах не містяться дані, що не підлягають відкритій публікації.

3. Автори дають згоду на збір і обробку персональних даних з метою включення їх в базу даних відповідно до Закону України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. Редакція збірника гарантує, що особисті дані, окрім тих, що публічно подаються у статті, будуть використовуватись виключно для виконання внутрішніх завдань редакції та не будуть поширюватись і передаватись стороннім особам.

4. Автори, які є здобувачами наукового ступеня кандидата наук, аспіранти та магістри повинні вказати наукового керівника.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

До редакції збірника на електронну адресу bioresurs.ck@ukr.net надсилається електронний пакет документів:

- відомості про авторів (формат файлу *.docx або *.doc);
- наукова стаття(формат файлу *.docx або *.doc);
- оригінал зображень та графіки в електронному вигляді, формату (*.jpg, *.png, *.gif тощо), але не у вигляді текстового документу;
- рецензія, підписана доктором або кандидатом наук і завірена печаткою тієї установи, де працює рецензент (кольорова сканована копія);
- лист-клопотання завірений печаткою тієї установи, де працює автор із проханням публікації (кольорова сканована копія);
- експертний висновок про те, що в матеріалах не містяться дані, які не підлягають відкритій публікації (кольорова сканована копія).

1. Назва кожного документу повинна починатися з Прізвища Ім'я По-батькові автора (*Приклад: Прізвище І.П. Відомості про авторів.; Прізвище І.П. Стаття.; Прізвище І.П. Малюнок1.; Прізвище І.П. Графік1.; Прізвище І.П. Рецензія.; Прізвище І.П. Клопотання.; Прізвище І.П. Експертний висновок.*).

2. Після отримання та розгляду редколегією наукової статті авторам буде надіслано відповідне повідомлення на електронну пошту.

3. Остаточне рішення про публікацію ухвалює редколегія, яка також залишає за собою право на додаткове рецензування, редагування і відхилення наукових статей.

4. Матеріали, оформлені з відхиленням від зазначених нижче вимог щодо порядку подання та оформлення наукової статті, редколегія не розглядає.

ВИМОГИ ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

1. До розгляду приймаються наукові статті обсягом 5-12 сторінок тексту, формат паперу - А4, орієнтація - книжкова, поля з усіх сторін - 20 мм, міжрядковий інтервал - 1, кегль шрифту - 12, гарнітура - Times New Roman, абзацний відступ 1,25 см (для основного тексту анотації і статті).

2. Структура наукової статті:

- **УДК** (вирівнювання по лівому краю, шрифт - напівжирний).
- **НАЗВА НАУКОВОЇ СТАТТІ** (вирівнювання по центру, шрифт - напівжирний, великі літери);
- Прізвище та ініціали автора (співавторів, вирівнювання по центру, шрифт - звичайний);
- *науковий ступінь, вчене звання, місце роботи* (повна назва структурного підрозділу, вирівнювання по центру, шрифт - звичайний курсив);
- *Анотація основною мовою статті* (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, курсив). Обсяг анотації повинен бути не менше 2000 знаків (враховуючи не друковані знаки), містити основні висновки та результати роботи;
- **Ключові слова:** від 5 до 10 слів (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, напівжирний курсив);
- Текст наукової статті (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, абзацний відступ - 1,25 см) із зазначенням наступних елементів:

Актуальність, де висвітлюється важливість дослідження

Мета дослідження, де вказуються мета і завдання наукового дослідження.

Матеріали і методи дослідження, де висвітлюються основні методи і прийоми, застосовані у науковій статті.

Результати дослідження та їх обговорення, де висвітлюються основні отримані результати дослідження, подані у науковій статті;

Висновки і перспективи, де подаються конкретні висновки за результатами дослідження та перспективи подальших розробок.

Література (не менше 8-ми джерел) у порядку згадування або у алфавітному порядку (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині). Оформляється за міждержавним стандартом **ДСТУ ГОСТ 7.1:2006**. Посилання оформляються у квадратних дужках.

References транслітерованій (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині).

- **Переклад НАЗВИ СТАТТІ, Прізвище ініціали автора та Анотації з Ключовими словами** двома мовами (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, курсив).

3. В наукових статтях не допускається автоматичних переносів слів та використаннямакросів. Абзаци позначати тільки клавішею “Enter” з використанням функції відступів, суворо заборонено застосовувати пробіли або табуляцію (клавіша “Tab”) для абзацування в статті. Не допускається використання ущільненого або розрідженого шрифту:

- **Табличний та графічний матеріал** може бути лише книжкового формату, а його кількість доречною.
- **Таблиця** повинна мати порядковий номер, вказується зліва перед назвою таблиці. Назва таблиці подається над таблицею (кегель шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1,5, вирівнювання по ширині). Текст таблиці подається гарнітурою Times New Roman (кегель шрифту - 10, міжрядковий інтервал - 1).
- **Рисунок** повинен мати порядковий номер та бути цілісним графічним об'єктом (згрупованим); номер і назва вказуються поза об'єктом (кегель шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1, розміщення по ширині).
- Формули (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation.

