

Черкаська дослідна станція біоресурсів  
Національної академії аграрних наук України

Cherkasy experimental station of bioresources  
National academy of agricultural sciences of Ukraine



Науковий журнал

Scientific journal

**Ефективне кролівництво і звірівництво**

Effective rabbit breeding and animal fur husbandry

№ 9

Черкаси - 2023 - Cherkasy

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ

**Науковий журнал**  
**“ЕФЕКТИВНЕ**  
**КРОЛІВНИЦТВО І**  
**ЗВІРІВНИЦТВО”**

**№ 9**

**Черкаси 2023**

УДК. 636. 619. 92. 93

**Науковий журнал “Ефективне кролівництво і звірівництво”**, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2023. вип. № 9 - 101 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**

**Головний редактор - Башенко М. І.** - доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Заступник головного редактора – Гончар О.Ф.**, - кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Відповідальний секретар – Лучин І.С.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

#### **Члени редакційної колегії:**

**Бойко О.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, директор, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, (Україна).

**Лапінський С.**, кандидат технічних наук, Сільськогосподарський університет у Кракові, факультет наук про тварин (Республіка Польща).

**Людканов П. І.**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заведуючий лабораторії технології розведення та експлуатації овець та кіз, Науково-практичний інститут біотехнології в зоотехнії і ветеринарній медицині Республіки Молдова, (Республіка Молдова).

**Лесик Я. В.**, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, професор, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, (Україна).

**Уманець Р.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Уманець Д.П.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин і технологій кормів ім. П.Д. Пшеничного, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Сачук Р.М.**, доктор ветеринарних наук, старший дослідник, професор кафедри екології, географії та туризму, Рівненський державний гуманітарний університет, (Україна).

**Глебенюк В. В.**, кандидат ветеринарних наук. Доцент кафедри епізоотології та інфекційних хвороб тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, (Україна).

**Стравський Я. С.**, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної біології Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, (Україна).

**Кокарев А. В.**, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри фізіології та біохімії с.-г. тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету, завідувач відділу імунохімії та молекулярно-генетичного аналізу Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, (Україна).

**Грищенко В.А.**, доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого факультету ветеринарної медицини, Національний університет біоресурсів і природокористування України, (Україна).

**Кацараба О.А.**, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри акушерства, гінекології та біотехнології відтворення тварин імені Г.В. Звереві, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, (Україна).

Адреса редакційної колегії: 18036 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76 тел./факс (0472) 31-40-52  
e-mail: [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net)

Опубліковано на сайті: <http://bioresurs.ck.ua/journal/index.php/kiz/>

**UDC 636. 619. 92. 93**

Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. 2023. No. 9 - 101 p. The results of scientific research on current issues of keeping, breeding, prevention and treatment of rabbits and fur animals are highlighted. The materials are intended for researchers, teachers, graduate students, students of agricultural universities and specialists in agricultural production.

**EDITORIAL COUNCIL**

**Chief editor - M. Bashchenko**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**Deputy chief editor - O. Honchar**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**The responsible secretary - I. Luchyn**, Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

Members of the editorial board:

**O. Boyko** - Cherkasy experimental station of bioresources NAAS, (Ukraine).

**S. Lapinsky** - University of Agriculture in Krakow, Faculty of Animal Sciences, (Republic of Poland).

**P. Lyutskanov** - Scientific and Practical Institute of Biotechnology in Zootechnics and Veterinary Medicine of the Republic of Moldova, (Republic of Moldova)

**Ya. Lesyk** - Drohobyt'sk State Pedagogical University Ivan Franko, (Ukraine).

**R. Umanets** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**D. Umanets** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**R. Sachuk** - Rivne State Humanitarian University, (Ukraine).

**V. Hlebenyuk** - Dnipro State Agrarian and Economic University, (Ukraine).

**Ya. Stravskyi** - Ternopil National Medical University named after I. Ya. Horbachevsky, Ministry of Health of Ukraine, (Ukraine).

**A. Kokarev** - Dnipro State Agrarian and Economic University, (Ukraine).

**V. Hryshchenko** - National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, (Ukraine).

**O. Katsaraba** - Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzytskoho, (Ukraine).

**Address of the editorial board: 18036, Cherkasy, st. Pasterivska, 76, phone/fax (0472) 31-40-52**

**e-mail: [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net)**

**Published on the website: <http://bioresurs.ck.ua/journal/index.php/kiz/>**

ЗМІСТ  
ТВАРИННИЦТВО

<b>Honchar O., Myhno V., Usenko O.</b> Determination of the productive effect of a complete ration compound feed, balanced according to individual available amino acids, on the growth, development and reproductive qualities of rabbits .....	6
<b>Havrysh O. Bojko O. Yaremich N.</b> Degree of implementation and variability of indicators of reproductive ability by minks of different color types .....	19
<b>Vintoniv O.</b> Study of the effect of hormonal drugs on indicators of the reproductive ability of females .....	26
<b>Бащенко М., Бойко О., Сотніченко Ю., Гавриш О.</b> Екстер'єрно-конституційні особливості кролів породи полтавське срібло та їх зв'язок з м'ясною продуктивністю .....	35
<b>Лучин І.</b> Продуктивна дія стартерного комбікорму на відтворювальні якості кролематок .....	45
<b>Небиліца М., Бойко О., Осокіна Т.</b> Оцінити потенціал використання електрофізичного, хімічного та кормового факторів для зменшення емісії забруднюючих речовин з крильчатника в атмосферу.....	60

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<b>Caraman M., Cremeneac L.</b> Ecological curative liniment for treatment of auricular mange in rabbits .....	78
<b>Лесик Я., Юзв'як М.</b> Вплив хрому хлориду на клінічні показники організму кролів.....	88

CONTENT  
ANIMAL BREEDING

<b>Honchar O., Myhno V., Usenko O.</b> Determination of the productive effect of a complete ration compound feed, balanced according to individual available amino acids, on the growth, development and reproductive qualities of rabbits .....	6
<b>Havrysh O. Bojko O. Yaremich N.</b> Degree of implementation and variability of indicators of reproductive ability by minks of different color types .....	19
<b>Vintoniv O.</b> Study of the effect of hormonal drugs on indicators of the reproductive ability of females .....	26
<b>Bashchenko M., Boyko O., Gavrish O., Sotnichenko Y.</b> Exterior and constitutional characteristics of poltav silver breed kings and their relationship with meat productivity .....	35
<b>Luchyn I.</b> Productive effect of starter combined feed on reproductive qualities of rabbits .....	45
<b>M. Nebylytsia, O. Boyko, T. Osokina</b> Assess the potential of using electrophysical, chemical and feed factors for emission reduction of pollutants from the krillchatto into the atmosphere .....	60

## VETERINARY

<b>Caraman M., Cremeneac L.</b> Ecological curative liniment for treatment of auricular mange in rabbits .....	78
<b>Lesyk Ya., Yuzvyak M.</b> Influence of chromium chloride on the clinical indicators of the rabbit organism .....	88

## ТВАРИННИЦТВО

UDC 636.92.085.55

**DETERMINATION OF THE PRODUCTIVE EFFECT OF A COMPLETE RATION COMPOUND FEED, BALANCED ACCORDING TO INDIVIDUAL AVAILABLE AMINO ACIDS, ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF RABBITS**

Honchar O.

Myhno V.

Usenko O.

*Cherkasy experimental station of bioresources NAAS Cherkasy Ukraine*  
[bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net), [of.gonchar@gmail.com](mailto:of.gonchar@gmail.com)

*The productive effect of a complete ration compound feed, balanced according to international standards for individual available amino acids, on the growth, development and functional state of the organism during the cultivation of repair young rabbits was determined. Animals of the control (I) group were fed granulated complete ration compound feed, in which the indicators of the content of the main available amino acids (lysine, methionine and threonine) were not taken into account during rationing, and the analogues of the experimental group (II) - taking into account these factors - approximated in terms of nutrition. It was established that the average live weight of animals in the control (I) group was 968.9 g, in the experimental (II) group - 965.7 g (difference 0.32%), and at the end of the experiment - 2480.4 g and 2446.4 g, respectively (the difference of 1.39% is statistically improbable). The absolute increase in live weight of animals was: in the I-group - 1511.5 g, in the II-group - 1480.7 g (the difference - 2.08% is not statistically probable). A similar trend was observed in terms of relative growth - 157.3% and 153.5%, respectively (a difference of 3.8%). When determining feed costs, it was established that during the entire period of the experiment, per 1 head. 8.59 kg of combined feed was fed in the experimental group and 8.51 kg in the control group (difference 0.93%), the average daily consumption was 179.0 g and 177.3 g, respectively. Feed costs per 1 kg of live weight gain of young animals were: in the II-group - 5.80 kg and in the I-group - 5.63 kg (difference - 0.17 kg or 2.93%). The waist width of both groups of rabbits was 5.3 cm on average, and the index of the comprehensive assessment of the young was 214.9 in the control group and 211.0 in the experimental group; the difference was equal to 3.9 or 1.85% and was not probable. Thus, repair females of both groups during the growth period from 42 to 90 days did not significantly differ among themselves in terms of these parameters. Average pre-slaughter live weight 1 head. in the experimental group it was 2461.3 g, and in the control group - 2457.5 g (difference 0.16%), the slaughter weight of the carcass was 1407.5 g and 1405.3 g (difference*

0.16%), respectively, the slaughter yield of the carcass in both groups – 57.2%, as well as carcass length – 27.4 cm and 27.3 cm (difference 0.37%). The difference between the groups according to all the above-mentioned indicators is statistically improbable. No significant probable difference was found between the groups of analogues and when weighing their internal organs. So, in particular, the weight of the liver in the experimental group of animals was 56.8 g, in the control group - 57.0 g (difference 0.35%), kidneys - 16.5 g and 16.3 g, respectively (difference 1.21%), hearts - 6.5 g and 6.8 g (difference 4.62%), lungs – 14.0 g and 13.8 g (difference 1.43%), as well as the total weight of skin 375.3 g and 373.0 g (a difference of 0.61%). When measuring individual indicators of the linear development of genital organs of repair females, it was established that the average length of the double uterus in the II-group equaled 5.8 cm, and in the I-group - 5.9 cm (difference - 1.72%) ; the average width of the uterus in both groups was 1.3 cm. Thus, no significant difference was found between the groups of analogues in these parameters as well. Thus, it can be concluded that the use of full-rational granulated compound feed, developed according to international standards, taking into account the rationing according to the content of individual available amino acids, allows to reduce the content of crude protein in it - by 1.44%, as well as proportionally reduce the content of digestible energy - by 8.86% and crude fat - by 0.47%, which, in turn, helps to reduce the cost of feed ingredients per 1 kg of live weight gain by 5.84%.

**Key words:** rabbits, young animals, compound feed, recipe, amino acids, productivity, growth, development.

**Introduction.** In the modern conditions of production of rabbit meat on an industrial basis, balanced feeding of livestock with complete ration granulated compound feed plays an important role. One of the important factors is providing young animals with complete protein, because rabbits are sensitive to the quality of protein, which is determined by the set of amino acids necessary for life. In this regard, special attention is paid to balancing rations according to amino acid composition [1, 2, 10]. Moreover, according to foreign literature, the most limiting essential amino acids in the diets of rabbits are methionine and cystine, followed by lysine, and then threonine [3, 14].

In the world, foreign scientists have developed standards for feeding rabbits, approved by the VIII International Congress on Rabbit Breeding (2004), which provide for the regulation of rabbit diets based on the total content of such amino acids as lysine, methionine + cystine, threonine, tryptophan, and arginine [12, 15]. At that time, the introduction of recommendations for digestible amino acids into the feeding standards remained only theoretical, not developed, and therefore such factors were not included in these rationing tables [12].

According to K. de Blas and J. Wisserman [14], the following are distinguished: apparent digestibility of amino acids in feces (AFD), apparent ileal digestibility by the intestine (AID) and true mucosal digestibility of the ileum of the intestine (TID).

The purpose of research . To determine the productive effect of a complete ration compound feed, balanced according to international standards for individual available amino acids, on the growth, development and functional state of the organism during the cultivation of repair young rabbits.

Research material and methodology . The research was conducted on the Poltava Silver rabbit population on the basis of the experimental rabbit farm of the Cherkasy experimental station of bioresources NAAS in compliance with the methodology of conducting research and the terms of work performance [7-9]. For this purpose, a closed capital ventilated room was used to keep young animals in metal cages measuring 90x38 cm (2 heads each), equipped with self-breeders and auto-drinkers (stocking density - 0.16 m<sup>2</sup>/head).

To calculate and optimize the recipe of complete ration compound feed both in terms of nutrition and the lowest cost, the specialized computer program "AgroOptim" ("Recipe - Plus"; version 1.9) was used, which was previously refined in our institution for work in the rabbit industry. The rationing of rabbit feeding was based on the norms approved by the VIII International Congress on Rabbit Breeding in 2004 [12, 15], as well as the norms of the international association of rabbit breeders updated in 2010 (World Rabbit Science Association) [14 ], which take into account rationing and according to the main available amino acids.

Enrichment of compound feed with vitamins and microelements took place due to the use of a premix from the company "KreMix". Based on this, two recipes of complete ration granulated compound feed for feeding young animals at the age of 42-90 days were developed.



**Table 1 . Developed recipes of compound feed for feeding repair young animals aged 42-90 days, %**

Ingredient	Groups of young		1 kg of compound feed contains:		
	control,	experimental	indicator	control	experimental
Alfalfa hay, flour	21.37	26.42	Dry matter, %	88.97	88.40
Wheat bran	19.55	28.17	Rev. energy, MJ	10.94	10.05
Sunflower husk	3.00	6.00	Crude protein, %	17.16	15.72
Barley grits	25.32	6.00	Digested protein, %	12.15	11.29
Com grits	3.86	14.84	Crude fat, %	4.15	3.68
Soy cake	8.50	8.30	Crude fiber, %	16.80	17.95
Sunflower cake	15.43	7.52	Starch, %	19.00	17.32
Kitchen salt	0.50	0.50	LDK, %	32.50	34.55
Premix 1% "KreMix"	1.00	1.00	KDC, %	18.55	19.84
Limestone	1.00	0.87	Lignin, %	5.30	5.67
Lumantse	0.10	0.10	Cellulose, %	13.25	14.17
Lysine chloride 78%	0.08		Hemicellulose, %	13.95	14.72
Methionine 99%	0.03		Ash, %	6.93	6.98
Threonine		0.02	Total lysine, %	0.80	0.69
Adsorbent of mycotoxins	0.20	0.20	including available	0.69	0.57
Diacox	0.06	0.06	Total methionine, %	0.31	0.25
In total	100.00	100.00	including available	0.28	0.22
			Methionine + cyst. total, %	0.60	0.51
			Total threonine, %	0.61	0.58
			including available	0.45	0.43
			tryptophan, %	0.22	0.20
			Total arginine, %	1.05	0.93
			Calcium, %	0.88	0.90
			Phosphorus, %	0.65	0.65
			Sodium, %	0.23	0.23
			Potassium, %	1.13	1.21
			Magnesium, %	0.31	0.31
			Sulfur, %	0.23	0.21
			Correlation:		
			trans. prot./ trans. energy	1.11	1.10
			lignin/cellulose	0.40	0.40

According to the research scheme using the analogue group method, 25 heads of repair females were selected for each of the groups at the age of 42 days (Table 2). The preparatory period is 5 days, and the main period is 43 days (growing up to 90 days). Animals of the control (I) group were fed granulated complete ration compound feed, in which the indicators of the content of the main available amino acids (lysine, methionine and threonine) were not taken into account during rationing, and the analogues of the experimental group (II) - taking into account these factors - approximated in terms of nutrition.

**Table 2. Scheme of the experiment**

Group	Repair young	
	Preparation period (5 days)	Main period (43 days)
AND (control)	Determination of the productive effect of a complete ration compound feed, balanced by the content of the main available amino acids, on the intensity of growth of young rabbits in .	Diet - without taking into account rationing based on the content of the main available amino acids.
II (exploratory)		Diet - taking into account rationing based on the content of the main available amino acids.

It should be noted that in 1 kg of compound feed for feeding the second group of young animals (Table 1), the crude protein content was lower than in the control - by 1.44%. which subsequently contributed to a reduction in the total cost of the ingredients in the recipe. In order to maintain the same ratio of digestible protein content to digestible energy, as well as lignin to cellulose in both diets, the concentration of digestible energy was slightly reduced in the recipe for the experimental group - by 0.89 MJ (8.86%), crude fat content - by 0.47% and starch - by 1.68%; also reduced the total content of lysine - by 0.11%, methionine - by 0.06% and threonine - by 0.03%; at the same time, the fiber content was higher - by 1.15%.

When assessing the growth and development of repair young animals, the change in live weight at the beginning and at the end of the experiment was taken into account - by individual weighing. For the intravital study of the fattening and meat qualities of experimental animals, the index of comprehensive assessment (PKO) was determined, developed by IS Luchyn [6] by the formula:

$$I = 5.1(K + 2H),$$

where 5, 1 and 2 are correction coefficients; I – PKO; K – average daily increase in live weight of young animals during the growing period (g); H is the width of the waist at the end of growing (cm).

To study the meat productivity and individual indicators of the linear development of the reproductive organs of repair females, at the end of the experiment at the age of 90 days, a control experimental slaughter was carried out (4 heads each with a live weight close to the average indicators in each group). At the same time, the following were taken into account: the pre-slaughter live weight of the animal, the weight of the paired carcass and its length with the determination of the slaughter yield of the carcass, the weight of internal organs (liver, kidneys, heart and lungs), the total weight of the paired skin, and the length and width were measured using a measuring tape (in the widest place) of a double uterus [7].

Research results. At the beginning of the experiment, the average live weight of animals in the control (I) group was 968.9 g, in the experimental (II) group - 965.7 g (difference 0.32%), and at the end of the experiment - 2480.4 g and 2446.4 g, respectively (a difference of 1.39% is statistically improbable). The absolute

increase in live weight of animals was: in the I-group - 1511.5 g, in the II-group - 1480.7 g (the difference - 2.08% is not statistically probable). A similar trend was observed in terms of relative growth - 157.3% and 153.5%, respectively (a difference of 3.8%). Over the entire period of research, the average daily increase in live weight of repair females of the control group was 31.5 g, and that of the experimental group was 30.9 g (the difference is 0.6 g or 2.94% - not statistically significant). The preservation of the stock of young animals in both groups was 100%. Thus, the experimental animals of both groups did not differ significantly in terms of the above indicators (Table 3).

**Table 3. Growth and development indicators of repair females (n=25)**

Indicator	Control group		Research group	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
Average live weight 1 goal . and the beginning research, g	968.8±14.65	7.56	965.7±11.45	5.93
Average live weight 1 goal . finally _ research, g	2480.4±19.47	3.93	2446.4±27.76	5.67
Absolute increase in live weight of 1 person, g	1511.5±23.05	7.62	1480.7±20.08	6.78
Relative increase in live weight of 1 head, %	157.3		153.5	
Average daily increase in live weight, g	31.5±0.48	7.62	30.9±0.42	6.78
Feed was fed for 1 goal . that's all for period, kg	8.51		8.59	
Average daily feed consumption 1 head., g	177.3		179.0	
Feed costs per 1 kg of live gain mass, kg	5.63		5.80	
Conservation of livestock, %	100.0		100.0	

When determining feed costs, it was established that during the entire period of the experiment, per 1 head. 8.59 kg of combined feed was fed in the experimental group and 8.51 kg in the control group (difference 0.93%), the average daily consumption was 179.0 g and 177.3 g, respectively. Feed costs per 1 kg of live weight gain of young animals were: in the II-group – 5.80 kg and in the I-group – 5.63 kg (difference – 0.17 kg or 2.93%).

For intra-life assessment of the meat productivity of repair females, body measurements were taken: waist width at the beginning and at the end of the experiment (Table 4).

**Table 4. Indicators of linear body measurements and comprehensive evaluation of young animals (n=25)**

Indicator	Control group		Research group	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
The width of the waist at the beginning of the test, cm	3.2±0.03	4.69	3.2±0.04	6.73
The width of the waist at the end of the length, cm	5.3±0.03	3.84	5.3±0.04	3.83
Indicator of comprehensive assessment	214.9±2.72	6.34	211.0±2.47	5.86

As research has shown, at the end of the experiment, the waist width of the rabbits in both groups was on average 5.3 cm, and the indicator of the comprehensive evaluation of the young was 214.9 in the control group and 211.0 in the experimental group; the difference was equal to 3.9 or 1.85% and was not probable. Thus, repair females of both groups during the growth period from 42 to 90 days did not significantly differ among themselves in terms of these parameters.

To study the meat productivity and individual indicators of the linear development of the reproductive organs of repair females, at the end of the experiment (age 90 days), a control experimental slaughter was carried out, the results of which are shown in the table. 5.

Average pre-slaughter live weight 1 head. in the experimental group it was 2461.3 g, and in the control group - 2457.5 g (difference 0.16%), the slaughter weight of the carcass was 1407.5 g and 1405.3 g (difference 0.16%), respectively, the slaughter yield of the carcass in both groups – 57.2%, as well as carcass length – 27.4 cm and 27.3 cm (difference 0.37%). The difference between the groups according to all the above-mentioned indicators is statistically improbable.

No significant probable difference was found between the groups of analogues and when weighing their internal organs. So, in particular, the weight of the liver in the experimental group of animals was 56.8 g, in the control group - 57.0 g (difference 0.35%), kidneys - 16.5 g and 16.3 g, respectively (difference 1.21%), hearts - 6.5 g and 6.8 g (difference 4.62%), lungs – 14.0 g and 13.8 g (difference 1.43%), as well as the total weight of skin 375.3 g and 373.0 g (a difference of 0.61%).

When measuring individual indicators of the linear development of genital organs of repair females, it was established that the average length of the double uterus in the II-group equaled 5.8 cm, and in the I-group - 5.9 cm (difference - 1.72%) ; the average width of the uterus in both groups was 1.3 cm. Thus, no significant difference was found between the groups of analogues in these parameters as well.

**Table 5. Indicators of control experimental slaughter of repair females at the end of the experiment (n=4)**

Indicator	Control group		Research group	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
Pre-slaughter live weight 1 head, g	2457.5±15.34	1.25	2461.3±11.61	0.94
Slaughter weight of the carcass, g	1405.3 ± 5.38	0.77	1407.5 ± 6.25	0.89
Slaughter yield of carcass, %	57.2		57.2	
Carcass length, cm	27.4 ± 0.13	0.91	27.3 ± 0.14	1.06
Liver mass, g	57.0 ± 0.41	1.43	56.8 ± 0.25	0.88
Kidney mass, g	16.3 ± 0.25	3.08	16.5 ± 0.50	6.06
Heart mass, g	6.8 ± 0.25	7.41	6.5 ± 0.29	8.88
Lung mass, g	13.8 ± 0.25	3.64	14.0 ± 0.41	5.83
Total weight of the paired skin, g *	373.0 ± 3.94	2.11	375.3 ± 5.98	3.19
The average length of the uterus, cm	5.9 ± 0.24	8.05	5.8 ± 0.20	7.10
The average width of the uterus, cm	1.3±0.06	9.52	1.3 ± 0.06	9.52

\* The total mass of a pair of skins - without the skin on the head.

When determining the economic-technological efficiency of using the developed compound feed recipes for feeding young rabbits, we were guided by the indicators of the cost of ingredients for 1 ton of feed and feed costs per 1 kg of live weight gain.

Indicators of the economic and technological effectiveness of the use of the developed compound feed recipes are given in the table. 6. In particular, when comparing the cost of ingredients for 1 ton of feed for feeding animals of the experimental group was lower and equaled UAH 8,212.21, and for the control group – UAH 8,954.70. ( the difference is UAH 742.49 or 9.04%). Although the cost of feed per 1 kg of live weight gain of young animals in the experimental group was slightly higher than in the control group, due to the reduction in the cost of ingredients in compound feed, the overall cost of feed per 1 kg of live weight gain for analogues of the II group was lower than in the I-group - by UAH 2.78. or by 5.84%.

**Table 6. Indicators of economic and technological efficiency of using the developed recipes of compound feed**

Indicator	Control group	Research group
Feed costs per 1 kg of live weight gain, kg	5.63	5.80
The cost of fodder (ingredients) in 1 ton of fodder, UAH.	8954.70	8212.21
The cost of feed (ingredients) per 1 kg of live weight gain, UAH.	0.41	47.63

Thus, the use of full-rational granulated compound feed, developed in accordance with international standards, taking into account the rationing of the

content of individual available amino acids, for feeding repair young rabbits of the meat-skin direction of productivity, made it possible to reduce the content of crude protein in it - by 1.44%, and also proportionally reduce the content of digestible energy - by 8.86% and crude fat - by 0.47%, which, in turn, contributed to the reduction of the cost of feed ingredients per 1 kg of live weight gain - by 5.84%.

Conclusions. Under the condition of using full-rational granulated compound feed, developed according to international standards, taking into account the rationing of the content of individual available amino acids, no significant (probable) difference was found between the groups of experimental repair females in terms of fattening and meat qualities, indicators of linear measurements of body structure, individual indicators of linear development of reproductive organs and preservation of livestock.

The use of full-rational granulated compound feed, developed according to international standards, taking into account the rationing of the content of individual available amino acids, for feeding repair young rabbits of the meat-skin direction of productivity, allows to reduce the content of crude protein in it - by 1.44%, as well as proportionally reduce the content of digestible energy - by 8.86% and crude fat - by 0.47%, which, in turn, helps to reduce the cost of feed ingredients per 1 kg of live weight gain by 5.84%.

### References

1. Andriyenko LM Produkty`vnist` i peretravnist` kormu u molodnyaku kroliv za rizny`x rivniv ta dzherel metioninu v kombikormax: Avtoref. dy` s. na zdobuttya nauk. degree \_ kand .. s.-g . nauk: specz. 06.02.02 "Godivlya tvary`ni tekhnologiya kormiv. - K.: NUBiP Ukrainy`, 2020. – 19 s.
2. Bala VI, Donchenko TA, Bezpal`j IF, Karchenkov AA Technology vy`robn`y`chtva produktiyi krolivny`chtva i zvirivny`chtva. – Pidruchny`k. – Vinny`cya: Nova Kny`ga, 2009. - S. 146-148.
3. Bashenko MI Krolivny`chtvo. Vy`dannya tretye, pereroblene: Monografiya / Bashhenko MI, Gonchar OF, Shevchenko Ye.A. – Chornobayivs`ke KPP, 2018. – S. 78.
4. Detalizovana pozhy`vnist` kormiv zony` Lisostepu Ukrainy`. Dovidny`k / Za redakciyeyu akademika OO Sozinova. - K.: Agrarna nauka, 1995. - S. 310-341.
5. Dovidny`k ximichnogo skladu i pozhy`vnosti kormiv v gruntovo-klimaty`chny`x umovax Cherkas`koyi oblasti / MIBashenko, IAIonov, OFGonchar ta in. - Cherkasy`: Cherkas`ka doslidna stanciya bioresursiv NAAN, 2013. - S. 160-167.

6. Luchy`n IS Kompleksny`j pokazny`k ocinky` remontnogo molodnyaku kroliv rizny`x genoty`povy`x poyednan` //Rozvedennya i genety`ka tvary`n. – 2005. – Vy`p. 39. - S. 128-132.
7. Metodoliya ta organizaziya naukovy`x doslidzhen` u tvary`nny`cztvi: posibny`k / za red. II Ibatullina, OM Zhukors`kogo. - K.: Agrarna nauka, 2017. - 328 p.
8. Ovsyanny`kov AY`. Basics of experimental work in life / AY. Ovsyanny`kov. - M.: Kolos, 1976. - 304 p.
9. Ploxy`nsky`j NA Rukovodstvo po by`ometry`y` dlya zootexny`kov /NA Ploxy`nsky`j. - M.: Kolos, 1969. – 255 p.
10. Bras R. Levels of lysine and methionine + cystine for growing New Zealand White rabbits / Zootec., v. 42, no. 12. 2013. - P. 862-868.
11. Lebas F., Gidenne T. Recent research advances in Rabbit Nutrition. - Ningbo (China) December 22-23, 2000. - P. 1-2.
12. Lebas F. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization / Proceedings – 8th World Rabbit Congress – September 7 – 10, 2004. – Puebla, Mexico Invited Paper. - P. 688-690.
13. Nev concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in Rabbits: A Review /Carabano R., Villamide MJ, Garcia J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., Garcia-Rebollar P. , Garcia-Ruiz AI, de Blas JC - World Rabbit Sc. 2009, 17: 1-14.
14. Nutrition of the Rabbit / edited by C. de Blas and J.Wiserman. - 2 nd. ed CAB International 2010. – P.158-160, 228-229.
15. Nutritive value of raw materials for Rabbits: EGRAN tables 2002 / Maertens L., Perez JM, Villamide M., Cervera C., Gidenne T., Xiccato G. //World Rabbit Science. Volume 10 (4). - P. 157-166.

### Література

1. Андрієнко Л.М. Продуктивність і перетравність корму у молодняку кролів за різних рівнів та джерел метіоніну в комбікормах: Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів. - К.: НУБіП України, 2020. – 19 с.
2. Бала В.І., Донченко Т.А., Безпалій І.Ф., Карченков А.А. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. – Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2009. - С. 146-148.
3. Бащенко М.І. Кролівництво. Видання третє, перероблене: Монографія / Бащенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. – Чорнобаївське КПП, 2018. – С. 78.

4. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України. Довідник / За редакцією академіка О.О. Созінова. – К.: Аграрна наука, 1995. – С. 310-341.
5. Довідник хімічного складу і поживності кормів в ґрунтово-кліматичних умовах Черкаської області / М.І.Бащенко, І.А.Іонов, О.Ф.Гончар та ін. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2013. – С. 160-167.
6. Лучин І.С. Комплексний показник оцінки ремонтного молодняка кролів різних генотипових поєднань //Розведення і генетика тварин. – 2005. – Вип. 39. – С. 128-132.
7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жукорського. – К.: Аграрна наука, 2017. – 328 с.
8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Н.А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. – 255 с.
10. Bras R. Levels of lysine and methionine + cystine for growing New Zealand White rabbits /Zootec., v. 42, n. 12. 2013. - P. 862-868.
11. Lebas F., Gidenne T. Recent research advances in Rabbit Nutrition. – Ningbo (China) 22-23 Decembre 2000. – P. 1-2.
12. Lebas F. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization / Proceedings – 8th World Rabbit Congress – September 7 – 10, 2004. – Puebla, Mexico Invited Paper. - P. 688-690.
13. Nev concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in Rabbits: A Review /Carabano R., Villamide M.J., Garcia J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., Garcia-Rebollar P., Garcia-Ruiz A.I., de Blas J.C. - World Rabbit Sc. 2009, 17: 1-14.
14. Nutrition of the Rabbit / edited by C. de Blas and J.Wiserman. – 2 nd. ed CAB International 2010. – P.158-160, 228-229.
15. Nutritive value of raw materials for Rabbits: EGRAN tables 2002 / Maertens L., Perez J.M., Villamide M., Cervera C., Gidenne T., Xiccato G. //World Rabbit Science. Vol 10 (4). – P. 157-166.



УДК 636.92.085.55

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ ПОВНОРАЦІОННОГО  
КОМБІКОРМУ, ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗА ОКРЕМИМИ  
ДОСТУПНИМИ АМІНОКИСЛОТАМИ, НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА  
ВІДТВОРНІ ЯКОСТІ КРОЛІВ**

Гончар О.Ф., кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Михно В.В., кандидат с.-г. наук.

Усенко В.О., науковий співробітник.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН м. Черкаси Україна  
[of.gonchar@gmail.com](mailto:of.gonchar@gmail.com), [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net)

Визначено продуктивну дію повнораціонного комбікорму, збалансованого за міжнародними нормами за окремими доступними амінокислотами, на ріст, розвиток й функціональний стан організму при виховуванні ремонтного молодняка кролів. Тваринам контрольної (I) групи згодовували гранульований повнораціонний комбікорм, в якому при нормуванні не враховувались показники вмісту основних доступних амінокислот (лізину, метіоніну й треоніну), а аналогам дослідної (II) – з урахуванням цих чинників – наближеного за поживністю. Встановлено, середня жива маса тварин контрольної (I) групи становила 968,9 г, дослідної (II) – 965,7 г (різниця 0,32%), а в кінці дослідження – відповідно 2480,4 г та 2446,4 г (різниця 1,39% - статистично не вірогідна). Абсолютний приріст живої маси тварин склав: у I-групі - 1511,5 г, у II-групі – 1480,7 г (різниця – 2,08% статистично не вірогідна). Аналогічна тенденція спостерігалась і за відносним приростом – відповідно 157,3% та 153,5% (різниця 3,8%). При визначенні витрат кормів було встановлено, що всього за період дослідження в розрахунок на 1 гол. було згодовано 8,59 кг комбікорму в дослідній та 8,51 кг – у контрольній групі (різниця 0,93%), середньодобове споживання - відповідно 179,0 г і 177,3 г. Затрати корму на 1 кг приросту живої маси молодняка становили: у II-групі – 5,80 кг та в I-групі – 5,63 кг (різниця – 0,17 кг або 2,93%). Ширина попереку обох груп кролів в середньому рівнялась 5,3 см, а показник комплексної оцінки молодняка становив 214,9 у контрольній та 211,0 – у дослідній групі; різниця рівнялась 3,9 або 1,85% й була не вірогідною. Таким чином, ремонтні самиці обох груп у період росту з 42- до 90-доби суттєво не відрізнялися між собою за цими показниками. Середня передзабійна жива маса 1 гол. в дослідній групі рівнялась 2461,3 г, а в контрольній – 2457,5 г (різниця 0,16%), забійна маса туші – відповідно 1407,5 г та 1405,3 г (різниця 0,16%), забійний вихід туші в обох групах – 57,2%, а також довжина туші – 27,4 см і 27,3 см (різниця 0,37%). Різниця між групами за всіма вищезазначеними показниками – статистично не вірогідна. Не виявлено суттєвої вірогідної різниці між групами аналогів і при

зважаючи на їхні внутрішні органи. Так, зокрема, маса печінки в дослідній групі тварин становила 56,8 г, у контрольній – 57,0 г (різниця 0,35%), нирок – відповідно 16,5 г і 16,3 г (різниця 1,21%), серця – 6,5 г і 6,8 г (різниця 4,62%), легень – 14,0 г і 13,8 г (різниця 1,43%), а також загальна маса шкурки 375,3 г і 373,0 г (різниця 0,61%). При вимірюванні окремих показників лінійного розвитку статевих органів ремонтних самоць було встановлено, що середня довжина подвійної матки в II-групі рівнялася 5,8 см, а в I-групі – 5,9 см (різниця – 1,72%); середня ширина матки в обох групах становила 1,3 см. Таким чином, не виявлено суттєвої різниці між групами аналогів й за цими показниками. Таким чином можна зробити висновок, що використання для годівлі ремонтного молодняка кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності повнораціонного гранульованого комбікорму, розробленого за міжнародними нормами з урахуванням нормування за вмістом окремих доступних амінокислот, дозволяє знизити в ньому вміст сирого протеїну – на 1,44%, а також пропорційно зменшити вміст перетравної енергії – на 8,86% та сирого жиру – на 0,47%, що, в свою чергу, сприяє зниженню вартості інгредієнтів корму в розрахунку на 1 кг приросту живої маси на 5,84%.

**Ключові слова:** кролі, молодняк, комбікорм, рецепт, амінокислоти, продуктивність, ріст, розвиток.

UDC 636.934

**DEGREE OF IMPLEMENTATION AND VARIABILITY OF INDICATORS  
OF REPRODUCTIVE ABILITY BY MINKS OF DIFFERENT COLOR  
TYPES**

Havrysh O.

Bojko O.

Yaremich N.

*Cherkassy experimental Station of Bioresources of the National Academy of  
Sciences bioresurs.ck@ukr.net*

*According to the results of a retrospective analysis, a study of the indicators of the reproductive capacity of minks of brown standard color, brown "wild" color, and silver-blue color of the fur farm of the Limited Liability Company Cherkaska Oblspozhivspilka of three generations ( $n = 1379$  animals) was carried out, and the peculiarities of variability and the nature of the inheritance of the studied indicators in minks in a number of generations were determined.*

*The study of the fertility of mink females of different generations of different color types indicates the variability of this indicator over the years in females. For females of standard dark brown color, the fertility rate in minks of the original stock was 7.87 heads per female. The results of female puppies in the next generation were probably lower by 0.96 heads ( $p < 0.001$ ). In the third generation, the fertility of females of this type of mink decreased by 1.29 heads ( $p < 0.001$ ).*

*For brown "wild" minks, the highest recorded rate of fecundity for this particular group of animals was seven heads per female pup producer in the second generation of minks. This indicator is 0.57 heads higher than the similar indicator of the third-generation females and 0.35 heads higher than that of the original stock females ( $p < 0.05$ ). Characterizing the fertility indicators of mink females of these groups, it is worth noting that there was a tendency to increase the variability of this indicator in females of subsequent generations, from 21.3 to 33.4% in females of standard dark brown color and from 19.5 to 31.7% in females of brown "wild" color.*

*The analysis of fertility indicators in silver-blue mink in a number of generations indicates an insignificant difference in the average values of the investigated trait, which were within 6.12–6.28 heads. As in females of brown "wild" color, the highest fecundity was registered in minks of the second generation and the lowest in the descendants of the third; however, when comparing the average values, no significant difference was established ( $p > 0.05$ ).*

*The obtained data indicate relatively low heritability coefficients, regardless of the mink genotype. For animals of standard color, this indicator was 0.20-0.24;*

*for minks of the remaining groups, the established coefficients had slightly lower values, which indicate a significant influence of paratypic factors on the course of reproductive function.*

*A relatively high indicator of the share of influence (32%) was obtained for the group of females of brown "wild" color. The minimum value of the influence of the father was obtained for the group of minks of silver-blue color, where the value of the strength of influence was registered at the mark of 6%; for minks of the group of brown "wild" color, the corresponding value was equal to 10%.*

**Key words:** *reproductive capacity, mink, generation, inheritance, male influence.*

**Introduction.** The implementation of the reproductive function of the American mink in cage breeding depends to a large extent on the factors of the external environment. The large phenotypic variability of fertility indicators is due not only to the hereditary characteristics of the animals but to a greater extent to paratypic factors: feeding conditions, maintenance, driving technique, age structure of the herd, etc.

The main method of studying the inheritance of indicators of the reproductive capacity of fur animals, in particular fertility, is a comparison of the size of the nests of daughters with the size of the nests of their mothers. Studies have established that the heritability coefficients of this trait are low (0.1–0.3), which causes a low effect during mass selection. However, it was established that despite the significant variability of the fertility rate of offspring, the average fertility is higher in young females that came from multifertile mothers [9].

**Topicality.** The American mink remains the basic species of fur-bearing animals in cages, which makes it necessary to carry out research to study the nature of the influence of paratypic and genetic factors on the manifestation of the reproductive capacity of minks in the conditions of modern mink farms.

The purpose of the study is to investigate the degree of implementation and variability of indicators of reproductive ability by minks of different color types.

**Materials and methods.** The study of indicators of the reproductive capacity of minks of different color types was carried out by means of a retrospective analysis of the journals of the primary record of fur farm of the Limited Liability Company Cherkaska Oblspozhivspilka (form 6-ZV). The results of the reproductive capacity of 1,379 female minks of standard dark brown (StB), brown "wild" (StW), and silver-blue (SB) coloring types of the original parental generation (P) and two subsequent generations were analyzed (F1-2).

By doubling the correlation coefficients along the "mother-daughter" path ( $h^2 = 2r$ ) and computing the indicator of the share of the father's influence on the variability of these indicators of daughters through one-factor variance analysis,

the heritability of selection and genetic traits of minks of various types were ascertained. The latter characterize different ways of hereditary control of the development of traits in offspring [7].

The received research materials were processed using the methods of mathematical statistics using the software package "Statistica 12" and Excel (Microsoft Office 2007).

Research results. Research on the fertility of mink females of different generations of different color types indicates the variability of this indicator across generations (Table 1). For StB females, the fecundity index in minks of the original stock was 7.87 heads per female. The results of F1 puppies were probably lower by 0.96 heads ( $p < 0.001$ ). In the third generation, the fertility of females of this type of mink decreased by 1.29 heads ( $p < 0.001$ ).

The difference in fertility indicators between F1 and F2 females was 0.33 heads when comparing the investigated traits, but the result was unlikely ( $p > 0.05$ ).

**Table 1. Reproductive ability of minks of different color types in a number of generations**

Color types of minks	Generation	Fertility of mink females of different generations			
		n	M-m	lim	Cv,%
StB	P	113	7.87±0.16	2-12	21.38
	F1	214	6.91±0.15***	1-12	32.18
	F2	165	6.58±0.17***	1-12	33.43
StW	P	101	6.65±0.13	2-9	19.53
	F1	211	7.00±0.13	1-12	27.03
	F2	149	6.43±0.17*	1-10	31.74
SB	P	86	6.26±0.16	1-9	23.41
	F1	202	6.28±0.13	1-10	29.78
	F2	138	6.12±0.15	1-10	29.51

Notes: \* -  $p < 0,05$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

A slightly different situation was observed in StW minks. The maximum fertility rate for this group of animals was registered in F1 females – 7 heads per female that had puppies. This indicator is 0.35 head higher than that of females of the parent stock and 0.57 head higher than the similar indicator of F2 females ( $p < 0.05$ ).

The variability of the fertility indicator increased in the females of the following generations, going from 21.3 to 33.4% for StB females and from 19.5 to 31.7% for StW females, according to the characteristics of the mink females in these groups.

The analysis of fertility indicators in SB mink in a number of generations indicates an insignificant difference in the average values of the investigated trait, which were within 6.12–6.28 heads. As in StW females, the highest fecundity was

registered in F1 minks and the lowest in F2 offspring; however, when comparing the mean values, no significant difference was found ( $p > 0.05$ ).

Breeding in mink populations to increase reproductive capacity occurs under the influence of two main factors: natural and artificial selection. Thanks to the first, non-viable genotypes were eliminated from the population at the natal stage and early stages of postnatal ontogenesis, and the second was the accumulation of animals with high reproductive potential in the population. The results of the study of the heritability of fertility in mink females of the studied types are shown in Table 2.

**Table 2. Heritability of female mink fertility of different types color**

Color types of minks	n	$h^2 \pm mh$	t	p
StB	156	0.24±0.16	1.50	<0.95
StW	208	0.20±0.14	1.47	<0.95
SB	126	0.23±0.18	1.35	<0.95

The obtained data indicate relatively low heritability coefficients among the studied mink genotypes of 0.20-0.24. For animals of standard color, this indicator was 0.24; for minks of the remaining groups, the established coefficients had slightly lower values, which is evidence of the significant influence of paratypic factors on the course of the reproductive function of animals.

The use of a significant proportion of reproductive males (polygamy in the population of 1:5-8 heads) with different parameters of the heredity of multiple fertility complicates the process of selecting couples according to these parameters and, as a result, the presence of a constantly present proportion of infertile and low-fertile females (Table 3).

**Table 3. Share of influence of origin by father on the variability of reproduction indicators of daughters in minks of different color types**

Color types of minks	$\eta \times 2 \pm m\eta$	t	F	p
StB	0.10±0.09	0.91	0.99	0.475
StW	0.32±0.43	0.75	0.99	0.490
SB	0.06±0.11	0.59	0.63	0.909

A relatively high indicator of the share of influence (32%) was obtained for the StW mink group. The minimum value of the influence of the father was obtained for the mink group SB, where the value of the force of influence was registered at the mark of 6%; for the minks of the StW group, the corresponding value was equal to 10%.

However, despite a rather wide range of values for this indicator, none of the studied groups had a probable value ( $p > 0.05$ ), which is evidence of the superiority

of the influence of paratypic factors over genetic ones in the process of reproduction in minks of different color types.

Conclusions. Reproduction rates in minks of different types in a number of generations had different levels of variation. The maximum values for StW and SB mink groups were registered in mink females of the second generation; for StB mink, the highest female reproduction rate was in the original parent generation.

The indices of heritability of the studied trait were low (0.20-0.24), and for StW and SB minks, they had an improbable value ( $p > 0.05$ ).

The strength of the influence of the progenitors of the lines on the fertility indicators of daughters had a wide range (0.06–0.32), but it turned out to be improbable ( $p > 0.05$ ).

The obtained research results give reason to assert a significant share of the influence of housing and feeding conditions on the realization of the genetic reproductive potential of mink in the conditions of cage breeding.

### References

1. Abramov M. D. Norkovodstvo. M.: Kolos, 1974. 208 s.
2. Abramov M. D. Osobennosti byolohyy razmnozhenyia norok. Nauchnie trudi «Voprosi byolohyy razmnozhenyia pushnikh zveri». 1961. T. 5. S.1-38.
3. Bondarenko S. P. Soderzhanye norok. Donetsk, «Stalker», 2005. 141 s.
4. Honchar O. F., Havrysh O. M., Kuzko P. P. Shliakhy pidvyshchennia vidtvoriuvalnoi zdatnosti amerykanskoï norky. Cherkasy: FOP Bedenko V. P., 2009. 32 s.
5. Honchar O.F., Havrysh O.M. Reproduktyvna zdattist norok. Monohrafiia. Cherkasy: Chornobaivske komunalne polihrafichne pidpriemstvo, 2010. 264 s.
6. Zaitsev O. H. Zvirivnytstvo. K.: «Urozhai», 1984. 120 s.
7. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi. Za red. I.I. Ibatullina, O.M. Zhukorskoho. K. : Ahrar. nauka, 2017. S.225-238.
8. Felska-Błaszczuk L., Sulik M., Dobosz M. Effect of age and colour variety on mink (Neovison vison) reproduction. Acta Sci. Pol., Zootechnica. 2010. Vol. 9 (3). P. 19–30.
9. Maciejowski J. The heritability of the standard mink. Prace Materiały zootechn. 1980. № 21. P. 67-75.
10. Rozempolska-Rucińska I. Genetic background of performance and functional traits in mink. EJPAU 7. 2004. Vol. 2. P. 2-4.
11. Ślaska B., Rozempolska-Rucińska I., Jeżewska-Witkowska G. Variation in some reproductive traits of mink (Neovison vison) according to their coat colour. Ann. Anim. Sci. 2011. Vol. 9 (3). P. 287–297.
12. Sundqvist C. Amador A., Bartke A. Reproduction and fertility in the mink (Mustela vison). J. Reprod. Fert. 1989. Vol. 85. P. 413-441.



13. Święcicka N. Analysis of reproductive traits in mink of the varieties: Scanblack, Scanbrown, Mahogany, Sapphire. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 2004. Vol. 34. P. 133–141.

УДК 636.934

## СТУПІНЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ НОРОК РІЗНИХ КОЛЬОРОВИХ ТИПІВ

Гавриш О., кандидат с.-г. наук,

Бойко О., кандидат с.-г. наук,

Яремич Н., кандидат с.-г. наук.

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, bioresurs.ck@ukr.net*

За результатами ретроспективного аналізу проведено дослідження показників відтворювальної здатності норок коричневого стандартного, коричневого «дикого» та сріблясто-голубого типів забарвлення звірогосподарства ТОВ «Черкаська облспоживспілка» ( $n = 1379$  гол.) і визначено особливості мінливості та характер успадкування досліджуваних показників у норок у ряді поколінь.

Дослідження рівня плодючості самок норки різних поколінь досліджуваних типів забарвлення свідчить про мінливість цього показника по роках у самок. Для самок стандартного темно-коричневого забарвлення показник плодючості у норок вихідного поголів'я становив 7,87 голів на самку. Результати щеніння самок у наступному поколінні були вірогідно нижчими на 0,96 голів ( $p < 0,001$ ). У третьому поколінні плодючість самок даного виду норок знизилась на 1,29 голів ( $p < 0,001$ ).

Для коричневих «диких» норок найвищий зареєстрований показник плодючості для цієї конкретної групи тварин становив 7,0 голів на самку, що щенилася у другому поколінні. Встановлений показник на 0,57 голів вищий за аналогічний показник у маток третього покоління та на 0,35 голів – у самок вихідного поголів'я ( $p < 0,05$ ). Характеризуючи показники плодючості варто зазначити, що спостерігалась тенденція до збільшення варіабельності цього показника у самок наступних поколінь, від 21,3 до 33,4 % у самок стандартного темно-коричневого забарвлення та від 19,5 до 31,7 % у самок коричневого «дикого» кольору.

Аналіз показників плодючості норок сріблясто-блакитного типу забарвлення в ряді поколінь свідчить про незначну різницю середніх значень досліджуваної ознаки, які знаходилися в межах 6,12–6,28 голів. Як і у самок коричневого «дикого» забарвлення, максимальна плодючість зареєстрована у



норок другого покоління, а мінімальна – у нащадків третього; однак при порівнянні середніх значень достовірної різниці не встановлено ( $p > 0,05$ ).

Отримані дані свідчать про відносно низькі коефіцієнти спадковості, незалежно від генотипу норки. Для тварин стандартного забарвлення цей показник становив 0,20-0,24; для норок решти груп встановлені коефіцієнти мали децю нижчі значення, що свідчить про значний вплив паратипових факторів на перебіг репродуктивної функції.

Відносно високий показник частки впливу (32%) отримано для групи самок коричневого «дикого» забарвлення. Мінімальне значення впливу батька отримано для групи норок сріблясто-блакитного забарвлення, де значення сили впливу зареєстровано на позначці 6 %; для норок групи коричневого «дикого» забарвлення відповідне значення дорівнювало 10%.

**Ключові слова:** репродуктивна здатність, норка, покоління, успадкування, вплив самця.

UDC 636.92.053.082.

**STUDY OF THE EFFECT OF HORMONAL DRUGS ON INDICATORS OF THE REPRODUCTIVE ABILITY OF FEMALES**Vintoniv O.A. *postgraduate student*Bashhenko M.I. *supervisor*

*Institute of Animal Breeding and Genetics named after M. V. Zubets of the National Academy of Sciences (Chubynske, Ukraine) [vintonivola78@gmail.com](mailto:vintonivola78@gmail.com)*

*The article provides information on the study of the degree of implementation of indicators of reproductive capacity with the use of various hormonal drugs, research and control groups of female rabbits of the California and silver breeds were formed (n=150) and the indicators of reproductive ability of female rabbits were investigated according to the research scheme.*

*The study of the effect of hormonal treatment on indicators of the reproductive capacity of female rabbits was carried out in the conditions of an industrial-type rabbit farm of the Cherkasy Research Station of Biological Resources of the National Academy of Sciences using hormonal preparations for synchronizing sexual drive "Foligon" and "Sergon 500", which were administered intramuscularly 72 hours before artificial insemination in dosage 40 and 50 IU per 1 female rabbit, respectively, and the drug "Surfagon" to activate the ovulation process in a dosage of 0.2 ml immediately after insemination. The female rabbits of the control group were additionally injected with the drug "Surfagon" after insemination by natural means to increase reproductive capacity. The results of the study of the effect of hormonal drugs on the indicators of the reproductive capacity of female rabbits of the California breed indicate the superiority of the experimental groups over the control by 10.9-14.8% in terms of the number of offspring obtained.*

*The use of the ultrasound scanner "ULTRA SKAN 45" provided by PRATC NPO "Progress" made it possible to conduct an ultrasound study of the number of fetuses in female rabbits on the 20th day after insemination. According to the obtained data, the average indicator of the number of fruits was in the range of 8.7-10.8 fruits. When comparing the average values of this indicator, a probable predominance of female rabbits of groups D1 and D2 over the control was established ( $p < 0.05 \dots 0.001$ ). The results of breeding testified that for female rabbits of the California breed, higher indicators of multifertility were recorded for female rabbits of group D2 - 9.6 goals, minimum - 7.31 in female rabbits of group K ( $p < 0.001$ ). For females of group D1, the corresponding indicator was registered at the mark - 8.0 goals.*

**Key words:** *female rabbits, synchronization, reproductive capacity, hormonal drugs, sexual desire.*

**Introduction.** The most effective and fastest method of increasing productivity and improving breed and breeding qualities of animals is the maximum use of outstanding males and females, which is possible only with the widespread use of artificial insemination in agriculture [10]. Current problems in the field of rabbit breeding in Ukraine today were and remain the technology of artificial insemination and rhythmic reproduction of rabbits, which can be successfully solved under the conditions of proper maintenance, full-fledged feeding, selection and breeding work, and proper technical support, since at a low level of these requirements in farms, regardless of their ownership, it is practically impossible to achieve high reproduction rates [11].

Nowadays, new technologies of reproduction and keeping at an intensive level of raising young animals are becoming widespread in rabbit breeding [1–4, 8, 10, 13, 15]. However, literature data show that for male rabbits, the impact of housing technology and biotechnological measures on reproductive capacity has not yet been sufficiently investigated, which necessitates the clarification of the effect of paratypic factors on the level of realization of the reproductive quality of male rabbits in caged housing in a closed room and in retro housing technology. An increase in the reproductive qualities of males has a positive effect on the final cost price and competitiveness of the obtained products. At the same time, artificial insemination of livestock plays an important role in rabbit breeding, which allows limiting the spread of sexually transmitted infections, as well as increasing the efficiency of using the genetic potential of the best male producers [9].

**Materials and methods.** The formative stage of the experiment was conducted: in order to study the degree of implementation of indicators of reproductive capacity with the use of various hormonal drugs, research and control groups of female rabbits of the California and silver breeds were formed (n=150) and the indicators of reproductive ability of female rabbits were investigated according to the research scheme. The study of the effect of hormonal treatment on indicators of the reproductive capacity of female rabbits was carried out in the conditions of an industrial-type rabbit farm of the Cherkasy Research Station of Biological Resources of the National Academy of Sciences using hormonal preparations for synchronizing sexual drive "Foligon" and "Sergon 500", which were administered intramuscularly 72 hours before artificial insemination in dosage 40 and 50 IU per 1 female rabbit, respectively, and the drug "Surfagon" to activate the ovulation process in a dosage of 0.2 ml immediately after insemination.

An ultrasound scanner "ULTRASKAN 45" provided by PRAC NPO "Progress" was used, which allowed us to conduct an ultrasound study of the number of fetuses in female rabbits on the 20th day after insemination.

The received research materials were processed by statistical methods using the software package "Statistica - 6.1" and Excel (Microsoft Office 2007).

Research results. The results of the study of the effect of hormonal drugs on the indicators of the reproductive capacity of female rabbits of the California breed indicate the superiority of the experimental groups over the control by 10.9-14.8% in terms of the number of offspring obtained.

The use of the ultrasound scanner "ULTRASKAN 45" (Fig. 1) provided by PRJSC NPO "Progress" made it possible to conduct an ultrasound study of the number of fetuses in female rabbits on the 20th day after insemination. According to the obtained data, the average indicator of the number of fruits was in the range of 8.7-10.8 fruits. ultrasonic.



***Fig. 1. Ultrasound scanning of embryogenesis: in the field of vision "ULTRA SKAN 45"***

When comparing the average values of this indicator, a probable predominance of female rabbits of groups D1 and D2 over the control was established ( $p < 0.05 \dots 0.001$ ) (Table 1). The results of breeding testified that for female rabbits of the California breed, higher indicators of multifertility were recorded for female rabbits of group D2 - 9.6 goals, minimum - 7.31 in female

rabbits of group K ( $p < 0.001$ ). For females of group D1, the corresponding indicator was registered at the mark - 8.0 goals.

Thus, the given data show that for Californian female rabbits, the maximum fertility rates were obtained through the use of hormonal drugs according to the "Sergon 500" + Surfagon scheme, which made it possible to obtain an average of 47 rabbits from one female in five litters.

**Table 1. Reproductive capacity of female rabbits of the California breed when using hormone therapy (based on the results of 5 births)**

Indexes	Groups of queen rabbits					
	D1 Foligon + Surfagon (n=25)		D2 Sergon 500+ Surfagon (n=25)		K Surfagon (n= 25)	
	M ± m	Cv. %	M ± m	Cv. %	M ± m	Cv. %
Ultrasound of fetuses	9.2±0.10*	9.79	10.8±0.12***	12.17	8.7±0.19	18.3
Preservation of fruits. %	86.5		89.3		79.9	
Multifertility	8.00±0.24	24.4	9.6±0.32***	20.6	7.31±0.32	17.9
Preservation of offspring before weaning. %	87.0		89.0		86.0	
Rabbits were obtained as a result of 5 feedings. goal. +/- to the control group. %	34.7±0.24***	19.3	47.1±0.28***	21.2	31.4±0.31	20.5
	+10.9		+14.8		-	

The study of the effect of hormonal treatment of female rabbits of the silver breed when using the method of artificial insemination also proved the prevalence of indicators of the number of young obtained in female rabbits of the experimental groups by 11-11.4% (Table 2). The average value of the ultrasound index of fetuses in female rabbits of the studied groups varied between 8.4-9.2 fetuses, with a probable predominance of D1 and D2 female rabbits over the control ( $p < 0.05...0.001$ ).

The multifertility rate of female rabbits using hormonal preparations for synchronizing sexual drive in combination with a drug to stimulate the ovulation process was registered in the range of 7.9-8.3 goals, which is probably higher than the similar indicator for female rabbits of the control group - 7.0 goals ( $p < 0.05...0.01$ ).

The index of keeping young before weaning characterizes the maternal qualities of female rabbits and varied between 88-91% among the studied groups, which, in turn, was reflected in the number of young obtained according to the results of five births.

**Table 2. Reproductive capacity of female rabbits of the silver breed when using hormonal therapy (based on the results of 5 births)**

Indexes	Groups of queen rabbits					
	D1 Foligon + Surfagon (n=25)		D2 Sergon 500+ Surfagon (n=25)		K Surfagon (n=25)	
	M ± m	Cv. %	M ± m	Cv. %	M ± m	Cv. %
Ultrasound of fetuses	9.2±0.10***	19.8	8.9±0.11*	12.2	8.4±0.17	18.3
Preservation of fruits. %	89.5		88.3		82.8	
Multifertility	8.3±0.28**	24.4	7.9±0.32*	22.6	7.0±0.32	19.9
Preservation of offspring before weaning. %	89.0		91.0		88.0	
Rabbits were obtained as a result of 5 feedings. goal. +/- to the control group. %	36.9±0.18***	22.8	35.9±0.21***	30.5	30.8±0.24	24.9
	11.4		11.0		-	

The given data indicate a highly probable predominance of female rabbits of groups D1 and D2 over the control ( $p < 0.001$ ).

Conclusions. The obtained data make it possible to state that for Californian female rabbits, the maximum indicators of fertility were obtained by using hormonal drugs according to the "Sergon 500" + Surfagon scheme, which made it possible to obtain an average of 47 rabbits from one female in five births.

The study of the effect of hormonal treatment of female rabbits of the silver breed when using the method of artificial insemination also confirmed the prevalence of indicators of the number of offspring obtained in female rabbits of the experimental groups by 11-11.4%. The average value of the ultrasound index of fetuses in female rabbits of the studied groups varied between 8.4-9.2 fetuses, with a probable predominance of D1 and D2 female rabbits over the control ( $p < 0.05...0.001$ ). The multifertility rate of female rabbits using hormonal preparations for synchronizing sexual drive in combination with a drug to stimulate the ovulation process was registered in the range of 7.9-8.3 goals, which is probably higher than the similar indicator for female rabbits of the control group - 7.0 goals ( $p < 0.05...0.01$ ).

The index of keeping young before weaning characterizes the maternal qualities of female rabbits and varied between 88-91% among the studied groups, which, in turn, was reflected in the number of young obtained according to the results of five births. The data indicate a highly probable predominance of female rabbits of groups D1 and D2 over the control ( $p < 0.001$ ).

## References

1. Aks`onov Ye.O. Rozvy`tok krolivny`cztva v Ukrayini ta sviti (oglyadova) / Ye.O. Aks`onov // Naukovo-texnichny`j byuletен` IT NAAN. – 2017. – # 116. – S. 15–21.
2. Bashhenko M. I. Krolivny`cztvo / M. I. Bashhenko, O. F. Gonchar, Ye. A. Shevchenko – Cherkasy`, 2011 – 302 s.
3. Bashhenko M.I., Luchy`n I.S., Bojko O.V., Darmograj L.M., Gonchar O.F., Gavry`sh O.M. Proyektuvannya inteny`vnogo vy`robnny`cztva krolyaty`ny` v Ukrayini : Monografiya. Cherkasy` : Cherkas`ka doslidna stanciya bioresursiv NAAN, 2019. 212 s.
4. Vakulenko I. Vidrozhennya galuzi krolivny`cztva / I. Vakulenko, T. Ochkovs`ka // Tvary`nny`cztvo Ukrayiny`. – 2007. – # 10. – S. 2 – 4.
5. Vakulenko I. Organizaciya godivli na krolefermax promy`slovogo ty`pu / I. Vakulenko // Krolivny`cztvo. – 2008. – Vy`p 5. – S. 11 – 17.
6. Vakulenko I. Vidrozhennya galuzi krolivny`cztva v Ukrayini / I. Vakulenko, D. My`kytyuk, I. Luchy`n // Tvary`nny`cztvo s`ogodni. – 2013. – # 6. – C. 65–67.
7. Gonchar O.F. Analiz stanu galuzi krolivny`cztva v Ukrayini / O.F. Gonchar, O.V. Bojko, O.M. Gavry`sh // Efekty`vne krolivny`cztvo i zvirivny`cztvo. 2020. – # 6. – S. 47–58.
8. Gonchar O.F. Suchasni tendenciya rozvy`tku krolivny`cztva v Ukrayini / O.F. Gonchar, O.V. Bojko, O.M. Gavry`sh // Tvary`nny`cztvo s`ogodni. 2020. # 1. V. 1. S. 74–79.
9. Bashhenko M., Gonchar O., Bojko O. Krolivny`cztvo v Ukrayini. Monografiya./ Bashhenko M., Gonchar O., Bojko O. // GlobeEDIT LAMBERT Academic Publishing 2020. 219 s. ISBN 978-620-0-61083-6
10. Darmograj L.M. Porivnyal`na ocinka vply`vu rizny`x ty`piv godivli na produkty`vnist` kroliv pry`karpattya / L.M. Darmograj, I.S.Luchy`n, V. Migdal // Nauk. Visny`k LNAVМ im. S.Z. Gzhy`cz`kogo. – L`viv, 2013. – Tom 15(# 1) 55. – Ch2. - C. 81–85.
11. Ibatullin I.I. Methodology and organization of scientific research in animal husbandry./Ibatullin I.I., Zhukorskyi O.M., Bashchenko M.I., Honchar O.F.// Kyiv, Agrarian. 2017 – 328 r.
12. Instrukciya z bonituvannya kroliv – Ofic. vy`d., chy`nny`j vid 25.09.2003 N 351 – K., 2003. – 86 s. – (Normaty`vne vy`robnny`cho-prakty`chne vy`dannya).
13. Bojko O., Pidvy`shennya produkty`vny`x yakostej kroliv shlyaxom promy`slovogo sxreshhuvannya /Bojko O., Gonchar O., Gavry`sh O., Sotnichenko Yu.// Zbirny`k naukovy`x pracz` «Efekty`vne krolivny`cztvo i zvirivny`cztvo».

Cherkasy, 2019. Vy`p. 5. S. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>

14. Sotnichenko Yu.M. Osobly`vosti formuvannya m'yasnoyi produkty`vnosti kroliv m'yaso-shkurkovogo napryamku produkty`vnosti. / Yu.M. Sotnichenko, M.I. Bashhenko, O.V. Bojko, O.F. Gonchar, O.M. Gavry`sh // Zbirny`k naukovy`x prac` «Efekty`vne krolivny`cztvo i zvirivny`cztvo». Cherkasy`, 2020. Vy`p. 6. S. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.117-125>

15. Bashchenko M. Features of body structure and changes in live weight rabbits of the poltava silver breed in separate periods of their cultivation /M.I. Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko // Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – # 4. – R. 6–13.

### Література

1. Аксьонов Є.О. Розвиток кролівництва в Україні та світі (оглядова) / Є.О. Аксьонов // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2017. – № 116. – С. 15–21.

2. Башенко М. І. Кролівництво / М. І. Башенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко – Черкаси, 2011 – 302 с.

3. Башенко М.І., Лучин І.С., Бойко О.В., Дармограй Л.М., Гончар О.Ф., Гавриш О.М. Проектування інтенсивного виробництва кролятини в Україні : Монографія. Черкаси : Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2019. 212 с.

4. Вакуленко І. Відродження галузі кролівництва / І. Вакуленко, Т. Очковська // Тваринництво України. – 2007. – № 10. – С. 2 – 4.

5. Вакуленко І. Організація годівлі на кролефермах промислового типу / І. Вакуленко // Кролівництво. – 2008. – Вип 5. – С. 11 – 17.

6. Вакуленко І. Відродження галузі кролівництва в Україні / І. Вакуленко, Д. Микитюк, І. Лучин // Тваринництво сьогодні. – 2013. – № 6. – С. 65–67.

7. Гончар О.Ф. Аналіз стану галузі кролівництва в Україні /О.Ф. Гончар, О.В. Бойко, О.М. Гавриш // Ефективне кролівництво і звірівництво. 2020. – № 6. – С. 47–58.

8. Гончар О.Ф. Сучасні тенденції розвитку кролівництва в Україні / О.Ф. Гончар, О.В. Бойко, О.М. Гавриш // Тваринництво сьогодні. 2020. № 1. В. 1. С. 74–79.

9. Башенко М., Гончар О., Бойко О. Кролівництво в Україні. Монографія./ Башенко М., Гончар О., Бойко О. // GlobeEDIT LAMBERT Academic Publishing 2020. 219 с. ISBN 978-620-0-61083-6

10. Дармограй Л.М. Порівняльна оцінка впливу різних типів годівлі на продуктивність кролів прикарпаття / Л.М. Дармограй, І.С. Лучин, В. Мігдал //



Наук. Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2013. – Том 15(№ 1) 55. – Ч2. – С. 81–85.

11. Ibatullin I.I. Methodology and organization of scientific research in animal husbandry. / Ibatullin I.I., Zhukorskyi O.M., Bashchenko M.I., Honchar O.F. // Kyiv, Agrarian. 2017 – 328 p.

12. Інструкція з бонітування кролів – Офіц. вид., чинний від 25.09.2003 N 351 – К., 2003. – 86 с. – (Нормативне виробничо-практичне видання).

13. Бойко О., Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом промислового схрещування / Бойко О., Гончар О., Гавриш О., Сотніченко Ю. // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». Черкаси, 2019. Вип. 5. С. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>

14. Сотніченко Ю.М. Особливості формування м'ясої продуктивності кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності. / Ю.М. Сотніченко, М.І. Башченко, О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». Черкаси, 2020. Вип. 6. С. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.117-125>

15. Bashchenko M. Features of body structure and changes in live weight rabbits of the poltava silver breed in separate periods of their cultivation / M.I. Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko // Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – № 4. – P. 6–13.

#### **УДК 636.92.053.082.**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОКАЗНИКИ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КРОЛЕМАТОК**

Вінтонів О.А., аспірант

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН  
(Чубинське, Україна) [vintonivola78@gmail.com](mailto:vintonivola78@gmail.com)*

*У статті подано інформацію щодо дослідження ступеня реалізації показників відтворювальної здатності за використання різних гормональних препаратів сформовано дослідні та контрольні групи кролематок порід каліфорнійська та срібляста (n=150 гол.) та досліджено показники відтворювальної здатності кролематок згідно схеми дослідження.*

*Дослідження дії гормональної обробки показників відтворювальної здатності кролематок проводилося в умовах кролеферми промислового типу Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН з використанням гормональних препаратів для синхронізації статевої охоти «Фолігон» та «Сергон 500», які вводили внутрішньом'язево за 72 години до проведення*

штучного осіменіння в дозуванні 40 та 50 МО на 1 кролематку відповідно та препарат «Сурфагон» для активізації процесу овуляції в дозуванні 0,2 мл безпосередньо після проведення осіменіння. Кролематкам контрольної групи для підвищення показників відтворювальної здатності після проведення осіменіння природнім шляхом додатково вводився препарат «Сурфагон». Результати дослідження дії гормональних препаратів на показники відтворювальної здатності кролематок породи каліфорнійська свідчать про переважання дослідних груп над контролем на 10,9-14,8 % за показником кількості отриманого молодняка.

Використання УЗД сканера «ULTRASKAN 45» наданого ПРАТ НВО «Прогрес», дозволило провести УЗД дослідження кількості плодів у кролематок на 20 день після проведення осіменіння. Згідно отриманих даних середній показник кількості плодів знаходився в межах 8,7-10,8 плодів. При порівнянні середніх значень даного показнику встановлено вірогідне переважання кролематок груп Д1 та Д2 над контролем ( $p < 0,05 \dots 0,001$ ). Результати окролів засвідчили, що для кролематок породи каліфорнійська вищі показники багатоплідності реєструвалися для кролематок групи Д2 – 9,6 гол, мінімальні – 7,31 у кролематок групи К ( $p < 0,001$ ). Для самиць групи Д1 відповідний показник зареєстровано на позначці – 8,0 гол.

**Ключові слова:** кролематки, синхронізація, відтворювальна здатність, гормональні препарати, статевая охота.

УДК 636.934.57.082.4

**ЕКСТЕР'ЄРНО-КОНСТИТУЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОЛІВ ПОРОДИ  
ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З М'ЯСНОЮ  
ПРОДУКТИВНІСТЮ**

Бащенко М.І. – доктор с-г наук,

Бойко О.В. – кандидат с-г наук,

Гавриш О.М. – кандидат с-г наук,

Сотніченко Ю.М. – кандидат с-г наук

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, bioresurs.ck@ukr.net*

*Наведено результати оцінки екстер'єрного типу кролів полтавське срібло. Встановлено, що кролі породи полтавське срібло належать до мезосомного типу тілобудови: індекс збитості у самиць становить 56,3%, а самців – 56,9%. За напрямком продуктивності кролі характеризуються підвищеною м'ясністю, дають шкурки придатні для хутрового і фетрового виробництва. Використання тварин мезосомного типу тілобудови в подальшій селекційно-племінній роботі дасть змогу покращити популяцію тварин за такими показниками як розмір тіла та відтворювальна здатність.*

*Встановлено помірний обернено-пропорційний вірогідний зв'язок між шириною попереку та вагою самки  $r = -0,48$  ( $p < 0,01$ ) та самця  $r = -0,45$  ( $p < 0,01$ ); косою довжиною заду та вагою самки  $r = -0,35$  ( $p < 0,05$ ). Встановлений слабкої сили обернено-пропорційний зв'язок прямої довжини тулуба  $r = -0,1$ , косої довжини тулуба  $r = -0,1$ , ширини грудей  $r = -0,1$ , глибини грудей, ширини в маклоках  $r = -0,1$  з живою масою тіла самки; слабка кореляційна залежність відмічена з довжиною голови  $r = 0,1$  та шириною голови  $r = 0,1$  з вагою тіла самки, проте значення мають невірогідні результати.*

*Встановлені незначні відмінності в кореляційних значеннях у самців порівняно із самками. Встановлена невірогідна обернена залежність прямої довжини тулуба  $r = -0,2$ , обхвату грудей  $r = -0,2$ , косої довжини заду  $r = -0,3$  з живою масою самців породи полтавське срібло. Відмічений зв'язок слабкої сили косої довжини тулуба  $r = 0,1$ , ширини грудей  $r = 0,1$ , довжини голови  $r = 0,1$  та ширини голови  $r = -0,3$  з вагою самців.*

*Цілеспрямований відбір і підбір тварин з кращим розвитком задньої частини тулуба сприятиме формуванню масиву з високими показниками м'ясної продуктивності. Збереження, закріплення й посилення у потомків такої закономірності зумовлює покращення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності та скороспілості.*

**Ключові слова:** кролі, полтавське срібло, обхват грудей, ширина попереку, племінна цінність

**Вступ.** У селекційній практиці значна увага приділяється оцінці і добору за зовнішніми ознаками і пропорціями будови тіла [14]. Багато дослідників виявили зв'язок між екстер'єрно-конституційними характеристиками тварин і їх продуктивністю [15]. Основна увага в племінній роботі сучасного кролівництва має бути направлена на визначенні генетичних та економічних параметрів тварин, конструюванні селекційних індексів, метою яких є підвищення ефективності та здешевлення ведення селекції [1]. З типом конституції пов'язані такі важливі ознаки кролів, як здатність до відгодівлі, скороспілість, м'ясні якості, якість волосяного покриву, резистентність до захворювань. Кролі спеціалізованих м'ясних порід мають найбільшу м'ясну продуктивність. У тварин цих порід м'ясний тип будови тіла добре виражений [6].

Деякими ученими доведено високу позитивну кореляцію між індексом збитості молодняку в 105-денному віці та забійним виходом. Прижиттєва оцінка племінного поголів'я за м'ясними показниками дозволяє надалі комплектувати основне стадо тваринами, які мають високу м'ясну продуктивність. [2,3].

**Актуальність.** Вирощування кролів за промислової технології вимагає використання сучасних селекційно-генетичних методів, які разом із комплексним бонітуванням сприяють формуванню високого генетичного потенціалу генеалогічних структур. [4].

Незважаючи на те, що точно визначити генотип по фенотипу майже неможливо, селекція кролів в основному проводиться на підставі їх оцінки за фенотипом. Адже й сьогодні залишається актуальним правило: "Кращі генотипи слід шукати серед кращих фенотипів"[5]. В умовах інтенсифікації кролівництва на конституційну особливість необхідно звертати особливу увагу, бо при клітковому розведенні і порушенні повноцінності годівлі у кролів в процесі зміни поколінь послаблюється конституція. [10, 11]. Таким чином, очевидна необхідність аналізу та оцінки екстерного типу кролів як на індивідуальному, так і на популяційному рівнях для інтенсифікації селекційного процесу [12,13].

**Мета дослідження.** Дослідити екстерно-конституційні особливості кролів породи полтавське срібло та визначити їх вплив на подальшу м'ясну продуктивність.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися на поголів'ї кролів породи полтавське срібло Черкаського регіону на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН та СГ ПП «Рокітченков».

У процесі виконання роботи будуть застосовані зоотехнічні методи досліджень. М'ясна продуктивність та відтворна здатність кролів

визначатиметься за даними зоотехнічного обліку згідно з інструкції з бонітування кролів [7].

Досліди проведені в декілька етапів. Перший етап досліджень проведений на основному стаді тварин, що включали 50 самок та 50 самців. Тварин зважували одноразово та знімали наступні проміри тіла: пряма довжина тулуба, коса довжина тулуба, обхват грудей, ширина грудей, глибина грудей, ширина попереку, ширина в маклоках, довжина голови, ширина голови та коса довжина заду.

Другий етап включає дослідження росту і розвитку молодняку шляхом щомісячного зважування кожної тварини вранці на першу, 30, 60, 90 та 120 добу з визначенням показників маси тіла, середньодобових приростів, вимірюванням довжини тулуба і обхвату грудей у молодняку 80 тварин. Взяття промірів тіла тварин проводилися із використанням мірної стрічки.

Жива маса при знятті з вирощування (відгодівлі) встановлювалася шляхом зважування ранком до годівлі.

Тип тілобудови тварин визначався окомірно та на основі розрахунку індексу збитості (ділення значення обхвату грудей за лопатками на пряму довжину тулуба і множення одержуваного результату на 100) [9].

Одержані матеріали наукових досліджень оброблятимуться методами математичної статистики засобами програмного пакету «Statistica – 6.1» та Excel (Microsoft Office 2010) [8].

Результати дослідження та їх обговорення. На кролефермах ДП ДГ «Драбівське» та СГ ПП „Рокітченков”, вивчаючи особливості формування м'ясної продуктивності кролів породи полтавське срібло залежно від особливостей будови тіла, відмічено незначні коливання живої маси та екстер'єрних показників у самиць та самців, що відповідає статевим особливостям (табл.1).

**Таблиця 1. Жива маса та екстер'єрні індекси кролів породи полтавське срібло (n=50)**

Показник	Самиці, M±m	lim	Самці, M±m	lim
Жива маса, кг	4,4±0,1	3,0–5,1	4,5±0,1	3,0–6,0
Індекс збитості, %	56,3	52,9–59,4	56,9	52,4–59,9

**Примітка:** M±m – середня арифметична та її похибка, lim – рівень варіювання даної ознаки.

Згідно визначених індексів збитості кролів породи полтавське срібло слід віднести до мезосомного типу тіло будови: індекс збитості у самиць становить 56,3%, а самців – 56,9%. Тобто, за напрямком продуктивності кролі породи полтавське срібло м'ясо-шкуркові – характеризуються підвищеною м'якістю, дають шкурки придатні для хутрового і фетрового виробництва.

Всі ознаки тілобудови являлись типовими для породи полтавське срібло. При комплексній оцінці під час проведення дослідження самки та самці кролів отримали максимальні оцінки (4-5 балів) та були віднесені до I класу „Еліта” [7].

Більш точними показниками росту є проміри та індекси будови тіла, тоді як жива маса схильна до значних коливань в залежності від фізіологічного стану організму, адже основні кролематки варіювали по живій масі ( $\text{lim} = 3,0\text{--}5,1$  кг). Екстер`єрні показники згідно всіх промірів були типовими для породи, і при дослідженні показників лінійного росту самиць відмічено незначне коливання показників екстер`єру ( $C.V. = 1,04\text{--}4,03\%$ ) (табл. 2).

**Таблиця 2. Проміри тіла самиць породи полтавське срібло, см (n=50)**

Промір	Показники			
	M $\pm$ m, см	Cv,%	min	max
Пряма довжина тулуба	61,2 $\pm$ 0,24	2,11	58,6	63
Коса довжина тулуба	41,3 $\pm$ 0,14	1,89	40,0	43,6
Обхват грудей	34,4 $\pm$ 0,14	2,20	33	36,0
Ширина грудей	7,8 $\pm$ 0,04	2,84	7,5	8,3
Глибина грудей	7,7 $\pm$ 0,04	2,92	7,4	8,1
Ширина попереку	6,5 $\pm$ 0,02	2,03	6,3	6,8
Ширина в маклоках	4,8 $\pm$ 0,04	4,03	4,3	5,0
Довжина голови	11,2 $\pm$ 0,04	2,13	10,6	11,6
Ширина голови	5,1 $\pm$ 0,03	3,44	4,9	5,7
Коса довжина заду	10,3 $\pm$ 0,02	1,04	10,0	10,5

**Примітка:** M $\pm$ m – середня арифметична та її похибка, Cv – коефіцієнт варіації, min – мінімальне значення, max – максимальне значення

Результати вивчення екстер`єрних показників самців кролів наведено в табл. 3. Вага самців варіювала досить суттєво ( $\text{lim} = 3,0\text{--}5,1$  кг). Проте при дослідженні показників лінійного росту самців відмічена незначна мінливість екстер`єрних показників ( $C.V. = 1,08\text{--}4,07\%$ ).

**Таблиця 3. Проміри тіла самців породи полтавське срібло, см (n=50)**

Промір	Показники			
	M $\pm$ m, см	Cv,%	min	max
Пряма довжина тулуба	61,8 $\pm$ 0,19	1,72	59,0	63,5
Коса довжина тулуба	42,0 $\pm$ 0,18	2,40	40,1	44,0
Обхват грудей	35,1 $\pm$ 0,11	1,70	33	36,0
Ширина грудей	7,5 $\pm$ 0,05	3,54	7,0	8,0
Глибина грудей	7,3 $\pm$ 0,03	2,58	7,0	7,8
Ширина попереку	6,5 $\pm$ 0,02	2,06	6,3	6,8
Ширина в маклоках	4,7 $\pm$ 0,04	4,07	4,2	5,0
Довжина голови	11,4 $\pm$ 0,03	1,54	11,0	11,8
Ширина голови	5,4 $\pm$ 0,03	3,51	5,1	5,8
Коса довжина заду	10,20,02 $\pm$	1,08	10,0	10,7

**Примітка:**  $M \pm m$  – середня арифметична та її похибка,  $C_v$  – коефіцієнт варіації,  $\min$  – мінімальне значення,  $\max$  – максимальне значення

Таким чином, вивчення конституційних особливостей кролів породи полтавське срібло дасть змогу проводити цілеспрямований відбір і підбір тварин, віддаючи переваги тваринам які відповідають високій м'ясній продуктивності з кращим розвитком задньої частини тулуба.

Під час проведених досліджень були вираховані коефіцієнти кореляції між живою масою та промірами тіла у самців та самиць кролів породи полтавське срібло (табл. 4, 5).

**Таблиця 4. Кореляційна залежність живої маси з промірами тіла у самок кролів (n=50)**

Корелюючі ознаки	$r(X,Y)$	Std.Dv.	$r^2$	t	p
Пряма довжина тулуба	-0,09	1,29	0,008	-0,48	0,63
Коса довжина тулуба	-0,05	0,78	0,002	-0,26	0,79
Обхват грудей	-0,002	0,76	0	-0,01	0,99
Ширина грудей	-0,09	0,22	0,009	-0,05	0,61
Глибина грудей	-0,09	0,22	0,008	-0,49	0,63
Ширина попереку	-0,48	0,13	0,230	-2,89	0,007
Ширина в маклоках	-0,09	0,19	0,008	-0,48	0,63
Довжина голови	0,12	0,23	0,016	0,67	0,50
Ширина голови	0,11	0,17	0,013	0,62	0,53
Коса довжина заду	-0,35	0,10	0,128	-2,04	0,05

Встановлено помірний обернено-пропорційний вірогідний зв'язок між шириною попереку та вагою самки  $r = -0,48$  ( $p < 0,01$ ) та самця  $r = -0,45$  ( $p < 0,01$ ); косою довжиною заду та вагою самки  $r = -0,35$  ( $p < 0,05$ ). Також встановлений слабкої сили обернено-пропорційний зв'язок прямої довжини тулуба  $r = -0,1$ , косої довжини тулуба  $r = -0,1$ , ширини грудей  $r = -0,1$ , глибини грудей, ширини в маклоках  $r = -0,1$  з живою масою тіла самки; слабка кореляційна залежність відмічена з довжиною голови  $r = 0,1$  та шириною голови  $r = 0,1$  з вагою тіла самки, проте значення мають невірогідні результати.

**Таблиця 5. Кореляційна залежність живої маси з промірами тіла у самців кролів (n=50)**

Корелюючі ознаки	$r(X,Y)$	Std.Dv.	$r^2$	t	p
Пряма довжина тулуба	-0,20	1,07	0,04	-1,07	0,29
Коса довжина тулуба	0,07	1,01	0,005	0,40	0,68
Обхват грудей	-0,15	0,60	0,02	-0,8	0,41
Ширина грудей	0,07	0,26	0,004	0,35	0,73
Глибина грудей	0,009	0,18	0	0,05	0,95
Ширина попереку	-0,45	0,13	0,20	-2,71	0,01
Ширина в маклоках	0,009	0,19	0	0,05	0,95
Довжина голови	0,12	0,17	0,01	0,64	0,52
Ширина голови	0,33	0,19	0,10	1,8	0,07
Коса довжина заду	-0,31	0,11	0,09	-1,66	0,1



Встановлені незначні відмінності в кореляційних значеннях у самців порівняно із самками. Встановлена невірогідна обернена залежність прямої довжини тулуба  $r = -0,2$ , обхвату грудей  $r = -0,2$ , косої довжини заду  $r = -0,3$  з живою масою самців породи полтавське срібло. Відмічений зв'язок слабкої сили косої довжини тулуба  $r = 0,1$ , ширини грудей  $r = 0,1$ , довжини голови  $r = 0,1$  та ширини голови  $r = -0,3$  з вагою самців.

Висновки і перспективи. Дослідивши особливості будови тіла кролів породи полтавське срібло слід зауважити, що переважна більшість тварин належать до мезосомного типу тілобудови: індекс збитості у самиць становить 56,3 %, а самців – 56,9 %. Використання тварин мезосомного типу тілобудови в подальшій селекційно-племінній роботі дасть змогу покращити популяцію тварин за такими показниками як розмір тіла та відтворювальна здатність.

Кореляційні зв'язки між вагою самок  $r = -0,48$  ( $p < 0,01$ ), самців  $r = -0,45$  ( $p < 0,01$ ) та шириною попереку і косою довжиною заду та вагою самок  $r = -0,35$  ( $p < 0,05$ ) дають всі підстави стверджувати про доцільність селекції за типом. Збереження, закріплення й посилення у потомків такої закономірності зумовлює покращення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності та скороспілості.

## Література

1. Бащенко М. І. Кролівництво / М. І. Бащенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко – Черкаси, 2011 – 302 с.
2. Бащенко М.І. Особливості формування м'ясної продуктивності кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності/М.І. Бащенко, О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Ю.М. Сотніченко // ЗНП «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2020. – № 6. – Р. 117-124. DOI: <https://doi.org/10.37617>
3. Бащенко М.І. Характер успадкування селекційних ознак і реалізація потенційної продуктивності кролів полтавське срібло/ Бащенко М.І., Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Сотніченко Ю.М. // Науково-теоретичний журнал НААН України «Вісник аграрної науки». Київ, 2020. Том. 807. № 6. С. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202006-04>.
4. Бойко О.В. Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом промислового схрещування / О.В. Бойко, О.Ф.Гончар, О.М. Гавриш., Ю.М. Сотніченко // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2019. – Вип. 5. С. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>
5. Гончар О.Ф. Селекція у кролівництві: все автоматизовано / О.Ф. Гончар, Є. Шевченко, О.М. Гавриш // Агробізнес сьогодні. Київ, 2013. Том. 5.



- с. 51. <http://agro-business.com.ua/tvarynnytstvo-ta-veterynariya/item/8060-seleksiia-u-kroliivnytsvi-vse-avtomatyzovano.html>
6. Гончар, О. Ф. Відтворювальна здатність кролематок новозеландської білої породи різних екстер'єрних типів / О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко, О. М. Гавриш // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2013. – Вип. 14. – С. 185–189.
7. Інструкція з бонітування кролів – Офіц. вид., чинний від 25.09.2003 N 351 – К., 2003. – 86 с. – (Нормативне виробничо-практичне видання).
8. Калінін М. І., Єлісеєв В. В. Біометрія. Миколаїв.: ВИДАВНИЦТВО МФ НАУКМА, 2000. 201 с. - Режим доступу: <https://lib.chmnu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>
9. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посібник / за ред. : І. І. Ібатуліна, О. М. Жукорського. Київ : Аграрна наука, 2017. 327 с. - Режим доступу: [https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod\\_resource/content/1/Verstka\\_Ibat-Juk2\\_compressed.pdf](https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod_resource/content/1/Verstka_Ibat-Juk2_compressed.pdf)
10. Коцюбенко Г. А., Погорелова А. О., Коцюбенко В. І. Взаємозв'язок інтенсивності формування живої маси кролів із продуктивністю та відтворювальними якостями // East European Science Journal. Польща, 2018. Вип. 1, № 29. С. 54-58.
11. Шевченко Є.А.. Селекційна оцінка племінної цінності кролів новозеландської білої породи/ Є.А. Шевченко // Розведення і генетика тварин. – 2014. – № 48. – С. 162-169.
12. Якубець Т.В. Продуктивність кролематок різних класів розподілу за живою масою та ріст кроленят, отриманих від них/ Т.В. Якубець, В.М. Бочков, В. М Василенко // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». – 2020. – Вип. 6. С. 135–143.
13. Boiko O.V., Honchar O.F., Luchyn I.S. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of Poltava Silver, Soviet Chinchilla and New Zealand White breeds. Biol. Tvarin. 2020. No. 22 (1). P. 41–45. DOI: 10.15407/animbiol22.01.041.
14. Bodnaruk, V., Muzyka, L., Bodnar, P., Zhmur, A., & Orihivskyj, T. (2017). New possibilities of effective breeding in cattle based on the study of the genome. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 19(79), 32–37. <https://doi.org/10.15421/nvvet7907>
15. Poslavska, Y., Fedorovych, E., & Bodnar, P. (2016). Features of growth of the living mass of different ukrainian black-spotted lines dairy cows breed during the period of their breeding. Scientific Messenger of LNU of Veterinary

Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 18(2), 199–203.  
<https://doi.org/10.15421/nvlvet6744>

## References

1. Bashchenko M. I. Krolivnytstvo / M. I. Bashchenko, O. F. Honchar, Ye. A. Shevchenko – Cherkasy, 2011 – 302 s.
2. Bashchenko M.I. Osoblyvosti formuvannya miasnoi produktyvnosti kroliv miaso-shkurkovoho napriamku produktyvnosti/M.I. Bashchenko, O.V. Boiko, O.F. Honchar, O.M. Havrysh, Yu.M. Sotnichenko // ZNP «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2020. – № 6. – R. 117-124. DOI: <https://doi.org/10.37617>
3. Bashchenko M.I. Kharakter uspadkuvannya selektsiinykh oznak i realizatsiia potentsiinoi produktyvnosti kroliv poltavske sriblo/ Bashchenko M.I., Boiko O.V., Honchar O.F., Havrysh O.M., Sotnichenko Yu.M. // Naukovo-teoretychnyi zhurnal NAAN Ukrainy «Visnyk ahrarnoi nauky». Kyiv, 2020. Tom. 807. № 6. S. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202006-04>.
4. Boiko O.V. Pidvyshchennia produktyvnykh yakosteï kroliv shliakhom promysloвого skhreshchuvannya / O.V. Boiko, O.F.Honchar, O.M Havrysh., Yu.M. Sotnichenko // Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2019. – Vyp. 5. S. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165>
5. Honchar O.F. Seleksiia u krolivnytstvi: vse avtomatyzovano / O.F. Honchar, Ye. Shevsenko, O.M. Havrysh // Ahrobiznes sohodni. Kyiv, 2013. Tom. 5. s. 51. <http://agro-business.com.ua/tvarynnytstvo-ta-veterynariya/item/8060-selektsiia-u-krolivnytstvi-vse-avtomatyzovano.html>
6. Honchar O.F. Vidtvoryval'na zdattist' krolematok novozelands'koyi biloyi porody riznykh ekster'yernykh typiv / O.F. Honchar, Ye. Shevsenko, O.M. Havrysh // Visnyk tsentru naukovooho zabezpechennya APV Kharkivs'koyi oblasti. 2013. – Vyp. 14. – S. 185–189.
7. Instruksiiia z bonituvannya kroliv – Ofits. vyd., chynnyi vid 25.09.2003 N 351 – K., 2003. – 86 s. – (Normatyvne vyrobnycho-praktychne vydannia).
8. Kalinin M. I., Yelisyeyev V. V. Biometriya. Mykolayiv.: VYDAVNYTsTVO MF NAUKMA, 2000. 201 s. – <https://lib.chmnu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>
9. Metodolohiya ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen' u tvarynnytstvi : posibnyk / za red. : I. I. Ibatulina, O. M. Zhukors'koho. Kyiv : Ahrarna nauka, 2017. 327 s. [https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod\\_resource/content/1/Verstka\\_Ibat.Juk2\\_compressed.pdf](https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod_resource/content/1/Verstka_Ibat.Juk2_compressed.pdf)

10. Kotsiubenko H. A., Pohorielova A. O., Kotsiubenko V. I. Vzaiemozviazok intensyvnosti formuvannia zhyvoi masy kroliv iz produktyvnistiu ta vidtvoriuvalnymy yakostiamy // East European Science Journal. Polsha, 2018. Vyp. 1, № 29. S. 54-58.

11. Shevchenko Ye.A.. Seleksiina otsinka plemninnoi tsinnosti kroliv novozelandskoi biloi porody/ Ye.A. Shevchenko // Rozvedennia i henetyka tvaryn. – 2014. – № 48. – S. 162-169.

12. Yakubets T.V. Produktyvnist krolematok riznykh klasiv rozpodilu za zhyvoiu masoiu ta rist kroleniat, otrymanykh vid nykh/ T.V. Yakubets, V.M. Bochkov, V. M Vasylenko // Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo». – 2020. – Vyp. 6. S. 135–143.

13. Boiko O.V., Honchar O.F., Luchyn I.S. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of Poltava Silver, Soviet Chinchilla and New Zealand White breeds. Biol. Tvarin. 2020. No. 22 (1). P. 41–45. DOI: 10.15407/animbiol22.01.041.

14. Bodnaruk, V., Muzyka, L., Bodnar, P., Zhmur, A., & Orihivskyj, T. (2017). New possibilities of effective breeding in cattle based on the study of the genome. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 19(79), 32–37. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7907>

15. Poslavska, Y., Fedorovych, E., & Bodnar, P. (2016). Features of growth of the living mass of different ukrainian black-spotted lines dairy cows breed during the period of their breeding. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences, 18(2), 199–203. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6744>

#### **UDC 636.934.57.082.4**

### **EXTERIOR AND CONSTITUTIONAL CHARACTERISTICS OF POLTAVA SILVER BREED KINGS AND THEIR RELATIONSHIP WITH MEAT PRODUCTIVITY**

M. Bashchenko,  
O. Boyko,  
O. Gavrish,  
Y. Sotnichenko

*The results of the evaluation of the exterior type of Poltava silver rabbits are given. It was established that rabbits of the Poltava silver breed belong to the mesosomal body type: the beat index in females is 56.3%, and in males - 56.9%. In terms of productivity, rabbits are characterized by increased fleshiness, they give skins suitable for fur and felt production. The use of animals of the mesosomal body type in further selection and breeding work will make it possible to improve*

*the animal population according to such indicators as body size and reproductive capacity.*

*A moderate inverse-proportional probable relationship between the waist width and the weight of the female was established  $r = -0,48$  ( $p < 0,01$ ) and a male  $r = -0,45$  ( $p < 0,01$ ); oblique rump length and weight of the female  $r = -0,35$  ( $p < 0,05$ ). An inversely proportional relation of the straight length of the torso is established  $r = -0,1$ , oblique length of the body  $r = -0,1$ , chest width  $r = -0,1$ , chest depth, width in maklocks  $r = -0,1$  with the live weight of the female body; a weak correlation dependence was noted with head length  $r = 0,1$  and the width of the head  $r = 0,1$  with the body weight of the female, but the results are improbable.*

*Insignificant differences in correlation values were found in males compared to females. An improbable inverse dependence of the straight length of the trunk has been established  $r = -0,2$ , chest girth  $r = -0,2$ , oblique length of the back  $r = -0,3$  with the live weight of males of the Poltava silver breed. The connection of weak oblique strength of the trunk length is noted  $r = 0,1$ , chest width  $r = 0,1$ , head length  $r = 0,1$  and head width  $r = -0,3$  with the weight of males.*

*Purposeful selection and selection of animals with better development of the rear part of the body will contribute to the formation of an array with high indicators of meat productivity. Preservation, consolidation and strengthening of such a regularity in the offspring leads to improvement of constitution and exterior, increase of productivity and precociousness.*

**Key words:** rabbits, Poltava silver, chest girth, waist width, breeding value.

УДК 636.92.085.552 : 636.084. 11.12

**ПРОДУКТИВНА ДІЯ СТАРТЕРНОГО КОМБІКОРМУ НА  
ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ КРОЛЕМАТОК**

Лучин І.С., доктор с. г. наук, с. н. с.

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту  
сільського господарства Карпатського регіону НААН м. Івано-Франківськ,  
Україна [luchin60@ukr.net](mailto:luchin60@ukr.net)*

*Дослідження проводились на поголів'ї кролів породи полтавське срібло на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів з урахуванням світового досвіду та використанням загальноприйнятих методик.*

*Відповідно до схеми дослідів за методом груп-аналогів у віці 90 днів в кожну з груп буде відібрано 20 голів ремонтних кролиць. Підготовчий період тривав 5 днів, а основний – 180 днів ( до відлучення кроленят в 28-добовому віці). Для обох груп самиць був розроблений однаковий комбікорм – для кролематок з відтворною здатністю більше 50 кроленят на протяжні виробничого року.*

*За весь період дорощування кролиць розрахунки показали, що затрати корму на 1 кг приросту живої маси кролиць контрольної групи склали 4,7 кг, а дослідної – 4,30 кг (різниця – 70г або 1,6%). Таким чином, тварини дослідної групи мали децю нижчі показники росту, ніж їхні аналоги першої групи.*

*Однак, проведене дорощування ремонтних кролиць засвідчило, що суттєвої різниці між групами за відгодівельними показниками не було, лише дослідна група мала відсоток спарованих самиць 95% в порівнянні до контрольної 85% переважаючи на 10%.*

*Узагальнює показники: багатоплідність, кість та великоплідність маса гнізда при народженні. Вищою вона була в кролематок дослідної групи -  $530 \pm 12,03\text{г}$  в контрольної -  $500 \pm 11,0\text{г}$ , що менше на 30г з вірогідністю  $p < 0,05$ .*

*Другий материнський показник, який безпосередньо впливає на подальшу відгодівельну спроможність молодняка кролів – молочність (жива маса гнізда в 20 добовому віці). Вищим він був у кролематок 2-ої групи в порівнянні з 1-ою та становив  $2,64 \pm 0,05$  ( $p < 0,05$ ) і переважав на 150г.*

*Маса гнізда при відлученні була вірогідно ( $p < 0,01$ ) вищою в кролематок дослідної групи (2-а група) –  $5,55 \pm 0,11\text{кг}$ , це більше на 450г від 1-ої.*

*Встановлено, що вищий відсоток збереження кроленят при відлученні в 28-добовому віці спостерігався у кролематок другої дослідної групи – 98,7%. На збереження гнізда до відлучення значною мірою вплинуло застосування стартерного комбікорму за інтенсивного промислового вирощування*

*кролематок, цей показник проявився як сукупність продуктивних особливостей.*

*Економічна ефективність від застосування стартерного корму в віці 18-42 доби ремонтним кролицям покращує їх відтворні якості, вони переважали кролематок контрольної групи за чистим доходом на 18 грн. за один окрол. За повний виробничий рік (8 окролів) грошові надходження від використання стартерних кормів на одну кролематку зросли б на 144 грн.*

**Ключові слова:** *кролиці, рецепт, стартерний комбікорм, відтворні якості, ефективність.*

**Вступ.** За промислового інтенсивного виробництва кролятини важливу роль відіграє збалансована годівля повнораціонним гранульованим комбікормом. Використання збалансованих повнораціонних комбікормів забезпечує високу енергію росту й формування м'ясної продуктивності кролів [1, 5-7].

Згідно світової практики та технологічних умов за промислового інтенсивного виробництва кролятини здійснюється годівля кролематок і підсисних кроленят на одному гранульованому повнораціонному комбікормі. Але існують нові розроблені норми годівлі кролів, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004 р.), де передбачено використання стартерного комбікорму для годівлі підсисних та відлучених кроленят у віці 18-42 доби. Такий корм суттєво відрізняється за поживністю від комбікорму для підсисних кролематок. Підвищений вміст жиру й крохмалю, недостатній рівень деяких чинників структурованої клітковини тощо в кормі для маток може негативно позначитися на продуктивність та стан здоров'я зазначеної вище статевовікової групи молодняку кролів [8, 9, 16].

Однак у промислових традиційних технологічних умовах застосування стартерного комбікорму пов'язане з певними труднощами: відсутність додаткової годівниці для кроленят, вільний їх доступ до корму для підсисних кролематок тощо. Існуючі технологічні умови в нашій країні і країнах Європи передбачають використання стартерного комбікорму лише з 28-30-доби життя молодняку кролів (фактично після відлучення від кролематок), а бо й пізніше, при цьому не враховуються фізіологічні особливості травлення кроленят під час перехідного періоду від живлення материнським молоком до використання в раціоні комбікорму [10, 13-15].

**Актуальність дослідження.** У зв'язку з цим, виникла нагальна необхідність не тільки в удосконаленні технології вирощування підсисних та відлучених кроленят, але дослідженні відтворних показників кролиць вирощених на стартерному комбікормі.

**Мета роботи** - дослідження відтворних показників кролиць вирощених на стартерному комбікормі в віці 18-42 доби за умов промислового інтенсивного виробництва кролятини.

**Методика проведення досліджень** (обліку, спостережень, аналізів і т.п.) та схема дослідів. Дослідження проводились на поголів'ї кролів породи полтавське срібло на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів з урахуванням світового досвіду та використанням загальноприйнятих методик. Дотримувались методики проведення досліджень і термінів виконання робіт, а також чинні ДСТУ та інструкції щодо проведення НДР, технологічні регламенти й нормативну документацію [2, 3, 11, 12]. Остаточні вимоги уточнювались в процесі роботи.

Досліди проводились в закритому капітальному вентильованому приміщенні з використанням металевих кліток для утримання ремонтних та першого періоду сукрільності самиць - секційних клітках (відгодівельних) розміром - 90×40×30 см та другого періоду сукрільності та лактації (з приплодом) - секційних клітках (родилок) розміром - 90×40×30 см, обладнаних самогодівницями й автопоїлками.

Під час виконання досліджень застосовували технологічні зоотехнічні методи. Показники господарсько-корисних ознак кролів обраховувалися за даними первинного зоотехнічного обліку – за загальноприйнятими методами біометричного аналізу.

Одержані матеріали наукових досліджень оброблялися методами статистики за допомогою програмного пакету «Statistic – 6.1» та Excel (Microsoft Office 2007) у середовищі Windows на ПЕОМ за алгоритмами М.А. Плохінського.

Технологія годівлі кролів - повнораціонні гранульовані комбікорми, рецепти яких розраховані згідно: "Європейської таблиці поживності кормів для кролів (2002) " (EGRAN) і "Норми живлення кролів, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004)" (EGRAN)[16-18]. До сировинної бази були внесені показники вмісту окремих мікроелементів та вітамінів, характерні для лісостепової зони України.

Нормування здійснювалося за вмістом перетравної енергії, сирого та перетравного протеїну, сирого жиру й клітковини, загального вмісту основних амінокислот (лізину, метіоніну, метіоніну+цистину, треоніну, триптофану й аргініну), кальцію, фосфору, натрію, калію, магнію, сірки, а також за вмістом лігно-целюлози (ADF), лігніну (ADL), целюлози (ADF – ADL), нейтрально-детергентної клітковини (NDF), геміцелюлози (NDF – ADF) й крохмалю тощо. Враховувалося співвідношення: вмісту перетравного протеїну до перетравної енергії, а також лігніну до целюлози. Збагачення



комбікорму вітамінами й мікроелементами відбувалося за рахунок застосування преміксу «КреМікс».

Для оцінки ремонтних кролиць за відтворними якостями в контрольну групу були включені самиці, вирощені без застосування стартерного комбікорму (у підсисному віці мали вільний доступ лише до комбікорму для годівлі підсисних кролематок), а в дослідну – вирощені із застосуванням такого стартерного комбікорму (вони у віці 18-42 діб мали вільний доступ як до стартерного, так і до комбікорму для годівлі підсисних кролематок).

Відповідно до схеми досліду за методом груп-аналогів у віці 90 діб в кожному з груп було відібрано 20 голів ремонтних кролиць (табл.1). Підготовчий період тривав 5 діб, а основний – 180 діб (до відлучення кроленят в 28-добовому віці). Для обох груп самиць був розроблений однаковий комбікорм – для кролематок з відтворною здатністю більше 50 кроленят на протязі виробничого року.

**Таблиця 1. Схема проведення досліду щодо оцінки ремонтних кролиць, вирощених із застосуванням стартерного комбікорму, за відтворними якостями**

Група	Ремонтні самиці	
	Підготовчий період (5 діб)	Основний період (з 3-місячного віку – до відлучення кроленят)
I (контрольна)	Оцінка ремонтних кролиць, вирощених із застосуванням стартерного комбікорму, за відтворними якостями	Самиці, вирощені без застосування стартерного комбікорму; в віці 18-42 діб мали вільний доступ лише до комбікорму для годівлі підсисних кролематок.
II (дослідна)	Самиці, вирощені із застосуванням стартерного комбікорму; вони у віці 18-42 діб мали вільний доступ як до стартерного, так і до комбікорму для годівлі підсисних кролематок	Самиці, вирощені із застосуванням стартерного комбікорму; вони у віці 18-42 діб мали вільний доступ як до стартерного, так і до комбікорму для годівлі підсисних кролематок

У досліді враховувались кількість згодованого корму, а також відтворні показники кролематок (запліднююча здатність, багатоплідність, великоплідність, молочність, масу й чисельність гнізда при відлученні кроленят тощо).

Для визначення об'єктивної продуктивності кролематок використовували індекс відтворювальних якостей кролематок (ІВЯК) [4]:

$$\text{ІВЯК} = B + 10m + 5Z;$$

де B – середня маса одного новонародженого кроленяти, г;

m – молочність кролематки, кг;

Z – кількість кроленят при відлученні в 28-добовому віці, гол.;

10 і 5 – коригуючі коефіцієнти.

У дослідженнях враховували й показник збереженості поголів'я в групах по періодах лактації.



Для кролиць контрольної і дослідних груп було розроблено рецепт повнораціонного гранульованого комбікорму, виготовленого у фермерському господарстві с. Ташлик Смілянського району (табл. 2, 3). Діаметр гранули – 4 мм, а її довжина – 12-15 мм.

**Таблиця 2. Рецепт повнораціонного гранульованого комбікорму для годівлі кролематок відтворною здатністю більше 50 кроленят у рік**

Інгредієнт	%
Борошно люцерни, 15%	30,00
Дерть вівса	7,49
Дерть ячменю	8,00
Висівки пшениці	12,00
Кормовий біб	10,00
Шрот сої, 44%	5,00
Шрот соняшнику, 28%	20,00
Олія соняшнику	5,00
Сіль кухонна	0,55
Премікс	0,09
Вапняк кормовий	1,60
Монокальційфосфат	0,27
Вітамін Е	0,002
Всього	100,00

**Таблиця 3. Поживність 1 кг розробленого комбікорму**

Перетравна енергія, МДж	10,4
Сирий протеїн,	84,14
Перетравний протеїн, г	133,93
Ліпіди, г	76,44
Загальна клітковина, г	233,44
Крохмаль, г	136,31
Лігнін, г	67,5
Целюлоза, г	160,64
Геміцелюлоза, г	106,83
Лізін, г	8,42
Метіонін+цистин, г	6,17
Треонін, г	6,88
Триптофан, г	2,46
Аргінін, г	8,07
Кальцій, г	11,99
Фосфор, г	6,0
Натрій, г	2,51
Калій, г	12,91
Магній, г	2,79
Сірка, г	2,0
Співвідношення пер. протеїн / пер. енергія	12,88
Співвідношення лігнін / целюлоза	0,42

При проведенні оцінки росту й розвитку ремонтних кролиць та їх відтворних якостей враховували зміну живої маси в 90 і 120 добовому віці та всі показники від окролу ідо відлучення на 28 добу лактації - шляхом зважування на електронних вагах «ВТА-60» з точністю до 1 г.

На основі аналізу проведених досліджень визначали й економічно-технологічну ефективність відтворювальних якостей кролиць вирощених у 18-42 добовому віці на стартерному комбікормі.

У подальшому, для наступного досліду буде відібраний молодняк кролів отриманий від кролематок вирощених на стартерному комбікормі та вивчена його відгодівельна та м'ясна продуктивність.

**Результати досліджень.** Ріст і розвиток ремонтних кролиць. Показники росту й розвитку ремонтних кролиць наведені в табл. 4. Так, зокрема, на початку досліду середня жива маса тварин контрольної групи становила 2632 г, дослідної – 2602 г (не вірогідна різниця - 30г), а в кінці досліду – відповідно 3302 г та 3279 г.

Абсолютний приріст живої маси 1 гол. склав 691 г у контрольній і 674 г – у дослідній групі; не вірогідна різниця 2,5 %.

За період дорощування середньодобовий приріст живої маси тварин контрольної групи становив 23,0 г, а дослідної – 22,5 г, тобто був вищим на 0,5 г або на 2,2%.

**Таблиця 4. Показники росту й розвитку ремонтного молодняка**

Показник	Контрольна група			Дослідна група		
	n	M ± m	Cv, %	n	M ± m	Cv, %
Середня жива маса 1 гол. У віці 90 діб, г	20	2632±23	3,83	20	2602±22	3,72
Середня жива маса 1 гол. у віці 120 діб, г	20	3302±21	2,61	20	3279±17	2,25
Абсолютний приріст живої маси 1 гол., г	20	691±8,7	5,19	20	674±13,1	8,5
Середньодобовий приріст живої маси, г	20	23,0±0,29	5,23	20	22,5±0,4 4	8,56
Затрати корму на 1 кг приросту ж. маси, кг	20	4,37		20	4,30	
Спаровування на 120 добу, %	17	85		19	95	

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

За весь період дорощування для кролиць контрольної групи всього було згодовано 60,39 кг комбікорму, а для аналогів дослідної – 57,96 кг. Середньодобове споживання комбікорму в дослідній групі кролиць становило 1,932 кг в контрольній 2,013кг. Розрахунки показали, що затрати корму на 1 кг приросту живої маси кролиць контрольної групи склали 4,37 кг, а дослідної – 4,30 кг (різниця – 70г або 1,6%). Таким чином, тварини

дослідної групи мали дещо нижчі показники росту, ніж їхні аналоги першої групи.

Однак, незважаючи на все це, проведене дорошування ремонтних кролиць засвідчило, що суттєвої різниці між групами за відгодівельними показниками не було, лише дослідна група мала відсоток спарованих самиць 95% в порівнянні до контрольної 85% переважаючи аналогів на 10%.

Відтворні якості кролематок. Встановлено (табл. 5), що за багатоплідністю не вірогідно переважали кролематки 2-ої дослідної групи 9,37 гол. в контрольній групі цей показник становив 9,24 гол., що на 0,13 голови більше (1,4%).

Виявлено, що кількість мертвонароджених кроленят з невірогідною різницею була меншою у кролематок другої групи  $0,63 \pm 0,11$ . В першій контрольній групі цей показник становив  $0,76 \pm 0,18$  при багатоплідності  $9,24 \pm 0,26$ .

Великоплідність була вищою в групі кролематок (2-а), де при вирощуванні ремонтних кролиць застосовувався стартерний комбікорм  $60,37 \pm 1,5$ г. В 1-ій контрольній групі кролематок цей показник становив  $59,4 \pm 0,82$ г, що на 0,97 г менше по відношенню до 2 групи.

**Таблиця 5. Відтворювальні якості кролематок**

Показник	Контрольна група			Дослідна група		
	n	M ± m	Cv, %	n	M ± m	Cv, %
Багатоплідність, гол.	17	9,24±0,26	11,82	19	9,37±0,19	8,87
В т. числі мертвонароджених, гол	17	0,76±0,18	98,4	19	0,63±0,11	78,47
Великоплідність, г	17	59,4±0,82	5,71	19	60,37±1,5	10,79
Маса гнізда, г	17	500±1,1	9,09	19	530±12,03*	9,9

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

Узагальнює три попередні показники маса гнізда при народженні. Вищою вона була в кролематок 2-ої дослідної групи -  $530 \pm 12,03$ г в 1-ої -  $500 \pm 11,0$ г, що менше на 30г з вірогідністю  $p < 0,05$ .

Показники молочності кролематок. Одним із важливих показників при визначенні молочності кролематок є кількість кроленят у гнізді в 20 добовому віці (табл. 6). В кролематок дослідної групи, яким в 18-42 добовому віці згодовували стартерний комбікорм, в групі було  $8,58 \pm 0,19$  голови, це на 0,38 голови більше ніж у першій контрольній групі кролематок, які вирощувались без застосування стартерного комбікорму. Відсоток

збереження гнізда по групах був кращим також у другій групі кролематок – 98,2%, а у 1-ій становив 96,7% що на 1,5% менше.

Другий материнський показник, який безпосередньо впливає на подальшу відгодівельну спроможність молодняку кролів – молочність (жива маса гнізда в 20 добовому віці). Вищим він був у кролематок 2-ої групи в порівнянні з 1-ою та становив  $2,64 \pm 0,05$  ( $p < 0,05$ ) і переважав на 150г.

**Таблиця 6. Показники молочності кролематок (20 доба лактації)**

Показник	Контрольна група			Дослідна група		
	n	$M \pm m$	Cv, %	n	$M \pm m$	Cv, %
Голів	17	$8,2 \pm 0,21$	10,8	19	$8,58 \pm 0,19$	9,76
Маса гнізда, кг	17	$2,49 \pm 0,04$	6,36	19	$2,64 \pm 0,05^*$	8,49
Збереженість, %	17	96,7		19	98,2	

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

Показники гнізда в 28 добовому віці. Кількість голів у гнізді при відлученні вказує на материнські якості кролематок по збереженню приплоду і впливає на показник ІВЯК (табл. 7). Цей показник в дослідженнях вищим був у кролематок 2-ої групи  $8,47 \pm 0,18$  гол, що вірогідно ( $p < 0,01$ ) більше на 0,77 гол. як у 1-ої групи ( $7,7 \pm 0,17$ ).

Середня маса кроляти при відлученні гнізда в 28 добовому віці, дає оцінку не тільки відтворюючим показникам кролематок, але вказує і на фенотипові задатки – майбутню відгодівельну та м'ясну продуктивність молодняку кролів. Цей показник був однаковий для обох груп кролематок та становив –  $0,66 \pm 0,01$  кг. Маса гнізда при відлученні була вірогідно ( $p < 0,01$ ) вищою в кролематок дослідної групи (2-а група) –  $5,55 \pm 0,11$  кг, це більше на 450г від 1-ої.

Встановлено, що вищий відсоток збереження кроляти при відлученні в 28-добовому віці спостерігався у кролематок другої групи – 98,7%. На збереження гнізда до відлучення значною мірою вплинуло застосування стартерного комбікорму за інтенсивного промислового вирощування кролематок, цей показник проявився як сукупність продуктивних особливостей.

Враховуючи різний рівень показників продуктивності кролематок, особливо тих, які можуть безпосередньо впливати на подальший розвиток молодняку кролів і для об'єктивної оцінки самих кролематок застосовували

індекс ІВЯК. Найвищий показник ІВЯК був у кролематок другої групи – 129,1, перша на рівні 122,8.

**Таблиця 7. Показники гнізда в 28 добовому віці**

Показник	Контрольна група			Дослідна група		
	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv,%
Кількість голів	17	7,7±0,17	8,9	19	8,47±0,18 **	9,11
Середня маса тіла 1 голови, кг	17	0,66±0,01	8,45	19	0,66±0,01	6,98
Маса гнізда, кг	17	5,1±0,11	9,15	19	5,55±0,11 **	8,73
Збереженість, %	17	93,9		19	98,7	
ІВЯК		122,8			129,1	

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

Дослідження продемонстрували, що за умов інтенсивного виробництва кролятини відтворні якості кролематок, вирощених на стартерному комбікормі, зростають на 5 -7%.

Економічно-технологічна ефективність використання стартерного комбікорму. Основні технологічні показники інтенсивного виробництва кролятини, що присутні в дослідженні:

- згідно технологічної карти вісім окролів на основну кролематку на протязі календарного року;

- спарування кролематок на десяту добу лактації;
- відлучення кроленят в 28 добовому віці;
- відгодівельний період з 28 доби до 90добового віку.

Економічні розрахунки для визначення фінансової доцільності застосування стартерних комбікормів та їх впливу на відтворювальні якості кролематок:

- виробничий крок в господарстві 40діб;
- споживання повнораціонного комбікорму за період 40 діб (крок виробництва) на кролематку коливався від 14 до 15 кг, в залежності від продуктивності кролематки (величини гнізда). Враховуючи вартість корму (11грн. за 1кг) 154; 165грн, корми в структурі становлять 70% всіх прямих затрат; хоча відомо, що із збільшенням продуктивності споживання корму в загальній структурі затрат зростає.

- всі затрати на утримання однієї кролематки по групам за період (40діб) становили 220; 236 грн.

Таблиця 8 підтверджує, що чистий прибуток в залежності від групи становив 162 до 180 грн. на кролематку за період (40 діб). Дослідна група кролематок, вирощена з використанням стартерних кормів переважала кролематок контрольної на 18 грн. за один окрол. За повний виробничий рік (8 окролів) грошові надходження від використання стартерних кормів на одну кролематку зросли б на 144 грн.

**Таблиця 8. Економічна ефективність експлуатації кролематок за один виробничий крок (сукрільність і лактацію)**

Зоотехнічно-економічні показники	Групи	
	Контрольна	Дослідна
Маса гнізда при відлученні, кг	5,1	5,55
Реалізаційна ціні 1кг живої маси, грн.	75	75
Вартість гнізда, грн.	382	416
Затрати корму на кролематку за 40діб, кг	14	15
Вартість 1кг повнорационного корму, грн.	11	11
Вартість згодowanego корму за 40 діб, грн.	154	165
Повна вартість утримання на протязі 40діб, грн.	220	236
Чистий дохід, грн.	162	180
Рентабельність, грн.	74	77

Економічну ефективність від застосування стартерного корму в віці 18-42 доби ремонтному молодняку кролів, відобразила рентабельність виробництва. Вона в дослідній групі кролематок перевищувала першу контрольну на 3%.

Дослідження засвідчили, що позитивно на відтворні і економічні показники кролематок вплинуло згодовування стартерного повнорационного комбікорму ремонтним самицям. Така годівельна технологія дозволяє покращити розвиток репродуктивних органів кролиць і їх загальний фізіологічний розвиток.

ІВЯК індекс відтворювальних якостей кролематок відображає материнські цінності кролематок і не є економічним фактором, він є прогнозуючим для майбутньої продуктивності відгодівельного молодняку отриманого від цих кролематок. Для визначення індексу ІВЯК враховуються такі показники гнізда, які позитивно корелюють з відгодівельними та м'ясними показниками отриманого молодняку кролів від своїх матерів.

**Висновки і перспективи.** Дослідження засвідчили, що позитивно на відтворні і економічні показники кролематок вплинуло згодовування

стартерного повнораціонного комбікорму їм у віці 18-42 доби. Така годівельна технологія дозволяє покращити розвиток репродуктивних органів кролиць і їх загальний фізіологічний стан.

Проведене дорошування ремонтних кролиць засвідчило, що суттєвої різниці між групами за відгодівельними показниками не було, лише дослідна група мала відсоток спарованих самиць 95% в порівнянні до контрольної 85% переважаючи аналогів на 10%.

Маса гнізда при народженні вищою вона була в кролематок дослідної групи -  $530 \pm 12,03$ г в контрольної -  $500 \pm 11,0$ г, що менше на 30г з вірогідністю  $p < 0,05$ .

Другий материнський показник, який безпосередньо впливає на подальшу відгодівельну спроможність молодняку кролів – молочність (жива маса гнізда в 20 добовому віці). Вищим він був у кролематок дослідної групи в порівнянні до контрольної та становив  $2,64 \pm 0,05$  ( $p < 0,05$ ) і переважав на 150г.

Встановлено, що вищий відсоток збереження кроленят при відлученні в 28-добовому віці спостерігався у кролематок другої, дослідної групи – 98,7%. На збереження гнізда до відлучення значною мірою вплинуло застосування стартерного комбікорму за інтенсивного промислового вирощування кролематок, цей показник проявився як сукупність продуктивних особливостей.

Маса гнізда при відлученні була вірогідно ( $p < 0,01$ ) вищою в кролематок дослідної групи (2-а група) –  $5,55 \pm 0,11$ кг, це більше на 450г від контрольної (1-ої).

Економічна ефективність від застосування стартерного корму в віці 18-42 доби ремонтним кролицям покращує їх відтворні якості, вони переважали кролематок контрольної групи за чистим доходом на 18 грн. за один окрол. За повний виробничий рік (8 окролів) грошові надходження від використання стартерних кормів на одну кролематку зросли б на 144грн.

### Література

1. Башенко М.І., Лучин І.С., Бойко О.В., Дармограй Л.М., Гончар О.Ф., Гавриш О.М. (2019). Проектування інтенсивного виробництва кролятини в Україні. Монографія – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, – 212 с. – 1000 пр. – ISBN 978-966-2499-35-3.
2. Башенко М.І., Іонов І.А., Гончар О.Ф. та ін. (2013). Довідник хімічного складу і поживності кормів в ґрунтово-кліматичних умовах Черкаської області. Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, С. 160-167.

3. Ібатуллін І.І., О.М. Жукорський О.М. (2017). Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник К.: Аграрна наука, 328 с.
4. Лучин І.С. Вакуленко І.С. (2004). Метод оцінки відтворювальної здатності кролематок різних генотипів. *Наук.-техн. бюл. Ін-т тваринництва.* – Харків, Вип. 87. – С. 38–41.
5. Федорченко М. (2021). Вплив вітамінно-мінеральної добавки на білковий обмін в організмі кролів. *Український журнал ветеринарних і сільськогосподарських наук*, 4(1), 3-6. doi: 10.32718/ujvas4-1.01.
6. Циганчук О. (2021). Показники вгодованості молодняку кролів при згодовуванні Пребіолакту-Кр. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*, 23(95), 96-100. doi: 10.32718/nvlvet-a95.
7. Abu Hafsa, S.H., Mahmoud, A.E.M., Fayed, A.M.A., & Abdel-Azeem, A.-A.S. (2022). The effect of exogenous lysozyme supplementation on growth performance, caecal fermentation and microbiota, and blood constituents in growing rabbits. *Animals*, 12, article number 899. doi: 10.3390/ani12070899.
8. Alejandro, S.D.B., Ana Isabel, G.-R., & Nuria, N. (2021). Effect of type and dietary fat content on rabbit growing performance and nutrient retention from 34 to 63 days old. *Animals*, 11, article number 3389. doi: 10.3390/ani11123389.
9. Birolo, M., Xiccato, G., Bordignon, F., Dabbou, S., Zuffellato, A., & Trocino, A. (2022). Growth performance, digestive efficiency, and meat quality of two commercial crossbred rabbits fed diets differing in energy and protein levels. *Animals*, 12(18), article number 2427. doi: 10.3390/ani12182427.
10. Crovato, S., Pinto, A., Di Martino, G., Mascarello, G., Rizzoli, V., Marcolin, S., & Ravarotto, L. (2022). Purchasing habits, sustainability perceptions, and welfare concerns of Italian consumers regarding rabbit meat. *Foods*, 11(9), article number 1205. doi: 10.3390/foods11091205.
11. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.
12. Law of Ukraine No. 249 “On the Procedure for Carrying Out Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions”. (2012, March). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text>.
13. Legendre, H., Martin, G., Le Stum, J., Hoste, H., & Goby, J.-P. (2018). Pastured organic rabbit farming: Growth of rabbits under different herbage allowance and quality. *Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP)*, 69, article number 705.



14. Mancini, S., & Paci, G. (2021). Probiotics in rabbit farming: Growth performance, health status, and meat quality. *Animals*, 11, article number 3388. doi: 10.3390/ani11123388.
15. Mondin, C., Trestini, S., Trocino, A., & Di Martino, G. (2021). The economics of rabbit farming: A pilot study on the impact of different housing systems. *Animals*, 11(11), article number 3040. doi: 10.3390/ani11113040.
16. Sedilo H. Luchyn I., Fedak N., Mamchur O. (2022). Influence of Plant Biological Additive on the Productivity of Young Rabbits. *Scientific Horizons*, 25, (10), 9 – 16, doi: 10.48077/scihor.25(10).2022.9-16.

### References

1. Bashchenko M.I., Luchyn I.S., Boyko O.V., Darmogray L.M., Gonchar O.F., Havrish O.M. (2019). Designing intensive production of rabbit meat in Ukraine. Monograph - Cherkasy: Cherkasy research station of bioresources of the National Academy of Sciences, - 212 p. - 1000 Ave. - ISBN 978-966-2499-35-3.
2. Bashchenko M.I., Ionov I.A., Honchar O.F. etc. (2013). Handbook of the chemical composition and nutrition of fodder in the soil and climatic conditions of the Cherkasy region. Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences, pp. 160-167.
3. Ibatullin I.I., O.M. Zhukorsky O.M. (2017). Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: manual K.: Agrarian science, 328 p.
4. Luchyn I.S. I.S. Vakulenko (2004). A method of assessing the reproductive capacity of female rabbits of different genotypes. *Scientific and technical Bull. Animal Husbandry Institute. – Kharkiv*, Vol. 87. – pp. 38–41.
5. Fedorchenko, M. (2021). Influence of vitamin-mineral supplement on protein metabolism in rabbits' organisms. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 4(1), 3-6. doi: 10.32718/ujvas4-1.01.
6. Tsyhanchuk, O. (2021). Fattening indicators of young rabbits when feeding Prebiolact-Kr. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 23(95), 96-100. doi: 10.32718/nvlvet-a9514.
7. Abu Hafsa, S.H., Mahmoud, A.E.M., Fayed, A.M.A., & Abdel-Azeem, A.-A.S. (2022). The effect of exogenous lysozyme supplementation on growth performance, caecal fermentation and microbiota, and blood constituents in growing rabbits. *Animals*, 12, article number 899. doi: 10.3390/ani12070899.
8. Alejandro, S.D.B., Ana Isabel, G.-R., & Nuria, N. (2021). Effect of type and dietary fat content on rabbit growing performance and nutrient retention from 34 to 63 days old. *Animals*, 11, article number 3389. doi: 10.3390/ani11123389.

9. Birolo, M., Xiccato, G., Bordignon, F., Dabbou, S., Zuffellato, A., & Trocino, A. (2022). Growth performance, digestive efficiency, and meat quality of two commercial crossbred rabbits fed diets differing in energy and protein levels. *Animals*, 12(18), article number 2427. doi: 10.3390/ani12182427.
10. Crovato, S., Pinto, A., Di Martino, G., Mascarello, G., Rizzoli, V., Marcolin, S., & Ravarotto, L. (2022). Purchasing habits, sustainability perceptions, and welfare concerns of Italian consumers regarding rabbit meat. *Foods*, 11(9), article number 1205. doi: 10.3390/foods11091205.
11. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.
12. Law of Ukraine No. 249 “On the Procedure for Carrying Out Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions”. (2012, March). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text>.
13. Legendre, H., Martin, G., Le Stum, J., Hoste, H., & Goby, J.-P. (2018). Pastured organic rabbit farming: Growth of rabbits under different herbage allowance and quality. Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP), 69, article number 705.
14. Mancini, S., & Paci, G. (2021). Probiotics in rabbit farming: Growth performance, health status, and meat quality. *Animals*, 11, article number 3388. doi: 10.3390/ani11123388.
15. Mondin, C., Trestini, S., Trocino, A., & Di Martino, G. (2021). The economics of rabbit farming: A pilot study on the impact of different housing systems. *Animals*, 11(11), article number 3040. doi: 10.3390/ani11113040.
16. Sedilo H. Luchyn I., Fedak N., Mamchur O. (2022). Influence of Plant Biological Additive on the Productivity of Young Rabbits. *Scientific Horizons*, 25, (10), 9 – 16, doi: 10.48077/scihor.25(10).2022.9-16.

**UDC 636.92.085.552 : 636.084. 11.12**

**PRODUCTIVE EFFECT OF STARTER COMBINED FEED ON  
REPRODUCTIVE QUALITIES OF RABBITS.**

Luchyn I.

*Prekarpathian State Agricultural Experimental Station the Institute of agricultural sector of the region Karpatskohoh of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ivano-Frankovsk, Ukraine*

*Research was conducted on Poltava Silver rabbits on the basis of the experimental rabbit farm of the Cherkasy Research Station of Bioresources, taking into account world experience and using generally accepted methods.*

According to the experimental scheme, 20 heads of repair rabbits will be selected for each of the groups at the age of 90 days. The preparatory period lasted 5 days, and the main one - 180 days (before the rabbits are weaned at the age of 28 days). The same combined feed was developed for both groups of females - for female rabbits with a reproductive capacity of more than 50 rabbits during the production year.

During the entire period of rearing of rabbits, the calculations showed that feed costs per 1 kg of live weight gain of rabbits in the control group amounted to 4.7 kg, and in the experimental group - 4.30 kg (difference - 70 g or 1.6%). Thus, the animals of the experimental group had slightly lower growth rates than their counterparts of the first group.

However, the rearing of repair rabbits proved that there was no significant difference between the groups in terms of fattening indicators, only the experimental group had a percentage of mated females of 95% compared to the control group of 85%, prevailing by 10%.

Summarizes indicators: multiple fecundity, bone and large fecundity, nest weight at birth. It was higher in female rabbits of the experimental group -  $530 \pm 12.03\text{g}$ , in the control group -  $500 \pm 11.0\text{g}$ , which is less by 30g with a probability of  $p < 0.05$ .

The second maternal indicator that directly affects the further fattening capacity of young rabbits is milk yield (live weight of the nest at 20 days of age). It was higher in female rabbits of the 2nd group compared to the 1st and was  $2.64 \pm 0.05$  ( $p < 0.05$ ) and prevailed by 150g.

The weight of the nest at weaning was probably ( $p < 0.01$ ) higher in female rabbits of the experimental group (2nd group) -  $5.55 \pm 0.11\text{kg}$ , which is 450g more than the 1st.

It was established that the highest percentage of survival of rabbits when weaned at 28 days of age was observed in female rabbits of the second research group - 98.7%. The preservation of the nest until weaning was largely influenced by the use of starter compound feed during intensive industrial breeding of female rabbits, this indicator was manifested as a set of productive features.

The economic efficiency of the use of starter feed for repair rabbits at the age of 18-42 days improves their reproductive qualities, they exceeded the female rabbits of the control group in terms of net income by UAH 18. for one lap. For a full year of production (8 litters), cash receipts from the use of starter feed per female rabbit would increase by UAH 144.

**Key words:** rabbits, recipe, starter compound feed, reproductive qualities, efficiency.

УДК 636.92:631.22:628.8

**ОЦІНИТИ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНОГО,  
ХІМІЧНОГО ТА КОРМОВОГО ФАКТОРІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ  
ЕМІСІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН З КРІЛЬЧАТНИКА В  
АТМОСФЕРУ**

М.С. Небилиця, кандидат с.-г. наук,

О.В. Бойко, кандидат с.-г. наук,

Т.Г. Осокіна, науковий співробітник.

*Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України, м. Черкаси*  
[nebilitsia@ukr.net](mailto:nebilitsia@ukr.net)

*Актуальність роботи зумовлена необхідністю визначення коефіцієнтів добової емісії забруднюючих речовин (ЗР) від невеликих об'єктів кролівництва. Метою роботи було оцінити потенціал використання ультрафіолету бактерицидного і озону низької концентрації (УФБ+O<sub>3</sub>) в робочій зоні крільчатника та кормової добавки гумінових кислот (Гк), для зменшення емісії забруднюючих речовин у зовнішнє повітря. Для виконання поставлених завдань застосовано бібліографічні, фізичні, хімічні, мікробіологічні, біометричні та аналітичні методи досліджень. Експериментальну роботу проведено в цегляному приміщенні, обладнаному припливно-витяжною системою вентиляції з механічним приводом. Дослідження виконані за використання кролів породи полтавське срібло на фермі Черкаської ДСБ НААН. Тварин утримували в оцинкованих кліткових батареях на суцільній бетонованій підлозі. Щільність посадки кролів становила 12,0-12,7 гол./м<sup>2</sup>. Дослідженнями встановлено вірогідний вплив дії (УФБ+O<sub>3</sub>) в робочій зоні крільчатника та кормової добавки Гк, на зниження показників емісії вуглекислого газу, аміаку і дрібнодисперсного пилу в зовнішнє повітря. Виняток становив показник добової емісії метану з крільчатника, який збільшився до 62,6%. Показник добової емісії метану вірогідно збільшувався на 14,4-34,2%, також, за згодовування кролям кормової добавки Гк. Обробка внутрішнього повітря приміщення (УФБ+O<sub>3</sub>) у весняний, літній і осінній періоди року вірогідно забезпечила зниження загального мікробного числа КУО на 43,5-47,1% (p ≤ 0,05-0,01), у розрахунку на 1м<sup>3</sup> внутрішнього повітря крільчатника. Показано суттєвий вплив дії (УФБ+O<sub>3</sub>) та кормової добавки Гк на установлену рівновагу мікробних систем кишківників у кролів. У результаті цього, проявилась активація метаногенних систем мікроорганізмів у піддослідних тварин. Визначено середньорічні коефіцієнти добової емісії одинадцяти забруднюючих речовин та парникових газів, які викидаються в атмосферне повітря від приміщення*

малого об'єкту кролівництва. На відміну від України, на території країн Євросоюзу (ЄС) застосовується спільна сільськогосподарська політика, завдяки якій фермери отримують фінансову підтримку. Мета політики полягає у збереженні сільськогосподарського виробництва, як джерела основних продуктів харчування, і зменшенні його негативного впливу на ландшафт і навколишнє середовище.

**Ключові слова:** забруднюючі речовини, парникові гази, невеликі об'єкти кролівництва, ультрафіолет бактерицидний, озон, гумінові кислоти, коефіцієнти добової емісії.

**Актуальність.** Аналіз літературних даних [1, 2] свідчить про те, що наразі в Україні використовуються, розроблені та погоджені в установленому порядку, методи та показники емісії (питомі викиди) від джерел утворення забруднюючих речовин великих тваринницьких комплексів та звіроферм потужністю від 12 тис. і більше голів на рік. Виходячи з вищезазначеного, на даному етапі, є необхідність в розробленні науково-обґрунтованих підходів нормування викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від об'єктів тваринництва невеликої потужності (до одної тисячі голів тварин), що і зумовлює актуальність даної роботи.

Наукові дані свідчать про те, що існує низка методів скорочення викидів, включаючи більш точне збалансування раціонів для зменшення надлишкового споживання білка, зниження рН гною, збризування підлоги будівель олією та використання систем очищення повітря [3, 4]. Впродовж останніх десятиків років зріс інтерес до використання озону в приміщеннях для тварин для покращення якості повітря [5]. Проте відомо, що високий рівень озону може викликати проблеми з системою органів дихання у тварин [6]. Поточний Стандарт США Асоціації безпеки та гігієни праці NOHSC, 1995 містить допустимий вплив обмеження для озону 0,1 ppm для 8-годинного середньозваженого впливу [7].

За даними [8], ультрафіолетова фільтрація внутрішнього повітря тваринницьких приміщень знайшла широке застосування у зв'язку з тим, що воно з небезпечними мікроорганізмами опромінюється, руйнується структура їх ДНК і отримується на виході стерильне повітря. Крім того, під впливом ультрафіолету органічні компоненти можуть розпадатися на воду та двоокис вуглецю, які не мають негативного впливу на живі організми. Рециркулятори (закриті опромінювачі), принцип роботи яких полягає в тому, що внутрішнє повітря приміщення проходить через корпус приладу, в якому працюють декілька бактерицидних УФ-ламп.

**Мета дослідження** – оцінити потенціал використання ультрафіолету бактерицидного у поєднанні з озоном низької концентрації (0,05 ppm) в

робочій зоні крільчатника та введення кормової добавки гумінових кислот до повнораціонних кормових сумішей, для зниження коефіцієнтів добової емісії забруднюючих речовин з приміщення в атмосферу.

Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання:

- сформовано електронну базу даних масової концентрації забруднюючих речовин від крільчатника, залежно від дії електрофізичного та хімічного факторів за періодами року;

- визначено коефіцієнти емісії забруднюючих речовин з приміщення крільчатника в атмосферу залежно від дії електрофізичного та хімічного факторів за періодами року;

- визначено середньорічні коефіцієнти добової емісії одинадцяти забруднюючих речовин та парникових газів, які викидаються в атмосферне повітря від приміщення малого об'єкту кролівництва;

- сформовано аналітичні дані коефіцієнтів добової емісії забруднюючих речовин, залежно від дії електрофізичного та хімічного факторів за періодами року.

**Матеріали і методи дослідження.** Експериментальні дослідження проводилися в цегляному приміщенні з загальним об'ємом 454 м<sup>3</sup>, обладнаним припливно-витяжною системою вентиляції з механічним приводом на фермі Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (експериментальне стадо кролів породи полтавське срібло при утриманні в одно- двоярусних оцинкованих кліткових батареях з щільністю посадки 0,08 м<sup>2</sup>/гол на суцільній бетонованій підлозі, за сухого типу годівлі гранульованими комбїкормами, водо напування з поїлок ніпельного типу та гноєвидалення скребком в ручний візок).

За даними літературних джерел відомо, що питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від екскрементів тварин мають максимальне значення в першу добу утворення і починають зменшуватися в кожную наступну добу. При визначенні питомих викидів використовувалися дані прямих інструментальних вимірювань. У зв'язку з цим, були проведені дослідження з добового моніторингу емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря від приміщення крільчатника, залежно від дії деяких паратипових факторів (електрофізичних, хімічних та кормових) згідно наведеної нижче схеми.

## Схема дослідів

Показник	Період року			
	зимовий	весняний	літній	осінній
Назва періоду	дослідний 1	дослідний 2	дослідний 3	дослідний 4
Визначення параметрів мікроклімату	температура, вологість	температура, вологість	температура, вологість	температура, вологість
Визначення емісії забруднюючих речовин	CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , PM 1-10	CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , PM 1-10	CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , PM 1-10	CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , PM 1-10
Паратипові фактори	(УФБ+O <sub>3</sub> )	(УФБ+O <sub>3</sub> )	(УФБ+O <sub>3</sub> ) та кормова добавка гумінових кислот	(УФБ+O <sub>3</sub> ) та кормова добавка гумінових кислот

Для дослідження метричних характеристик вентиляційних каналів були задіяні вимірювальні прилади мірна рулетка та лазерний далекомір Leica Disto™ D210. На основі одержаних даних визначалися площа перерізу вентиляційних каналів. Для визначення швидкості руху повітря у вентиляційних каналах був задіяний крильчатий анемометр НТ-91.

За розрахункову величину масової концентрації забруднюючої речовини приймалася середня величина. Матеріали експериментів виконувались з використанням методики Башенко М.І. та ін. (2021) [9]. Для цього проводились добовий моніторинг масової концентрації забруднюючих речовин в атмосферне повітря з приміщення і в повітрі поблизу споруди. Відбір проб повітря в приміщенні проводили під витяжним вентилятором (рис. 1), а ззовні на відстані приблизно 1 м від повітрязабірного каналу (рис. 2).



Рис. 1



Рис. 2

Викиди газів (E), виражені у мг/год., розраховувалися на погодинній основі згідно з Philippe F.X. et. al. [10] за такою формулою:

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

де: D - погодинна масова витрата повітря (кг \* год<sup>-1</sup>);



Cin і Cout, концентрації забруднюючого газу в приміщенні та ззовні відповідно ( $\text{мг} \cdot \text{кг}^{-1}$  повітря). Погодинні викиди перераховувалися у добові коефіцієнти викидів у  $\text{г} \cdot \text{тварину(и)}^{-1}$ , живою масою 100 кг.

У дослідженнях масова концентрація забруднюючих речовин вимірювалась цілодобово (впродовж не менше двох суміжних діб місяця, який характеризує середні значення температури зовнішнього повітря за кожен пору року) вимірювально-обчислювальним комплексом (ВОК). Аналізатор повітряного середовища електронний моно-блоковий (АПСЕ-М) [11, 12], відкаліброваним за допомогою робочих повірочних газових сумішей (РПГС), виготовлених ДП «Укрметртестстандарт». Визначались основні забруднюючі речовини:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$  та дрібнодисперсний пил  $\text{PM}_{1-10}$ , які становлять понад 99,85% від загальної кількості речовин. Решта кількості забруднюючих речовин (0,15%) визначалися за допомогою методу екстраполяції середнього рівня ряду (простий).

Показники емісії забруднюючих речовин (газів та дрібнодисперсного пилу) з тваринницьких приміщень визначалися впродовж не менше двох суміжних діб без впливу паратипових факторів (контроль) і не менше двох суміжних діб за дії ультрафіолету бактерицидного + озону (УФБ +  $\text{O}_3$ ) та кормової добавки Гк (дослід). Середньодобові показники емісії забруднюючих речовин порівнювалися між собою для визначення частки зменшення (див. схема досліджень). Для цього були задіяні: УФБ рециркулятор повітря РПБ 1,0-6/30 продуктивністю  $1000 \text{ м}^3/\text{год}$ . (розробник ННЦ «ІМЕСГ») укомплектований без озоновими лампами згідно вимог [13], озонатор промисловий продуктивністю  $10 \text{ г}/\text{год}$ . для створення концентрації озону  $0,05 \text{ ppm}/\text{м}^3$ , кормова добавка гумінових кислот в кількості  $2 \text{ г}/100 \text{ кг}$  живої маси кролів. Склад кормової добавки: в сухій речовині гумінових кислот 70-80% (природні полісахариди, пептиди, амінокислоти, жирні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини, токоферолі) та 30-20% природних макро- мікроелементів (Ca, P, K, S, Na, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, Co, Se і багато інших). Препаративна форма: порошок коричневого кольору вологістю 15%.

Для розрахунку тривалості роботи рециркулятора та озонатора повітря впродовж добового періоду керувалися показниками їх технічної продуктивності та загального об'єму вентилюваного повітря в приміщенні крільчатника за періодами року (табл.).



Таблиця 1 - Загальний режим роботи УФБ рециркулятора і озонатора іонізатора

Показник	Період року:			
	зима	весна	літо	осінь
Об'єм приміщення, м <sup>3</sup>	454	454	454	454
Жива маса тварин, ц	8,4	8,0	9,2	7,5
Об'єм вентиляованого повітря за 40 хв., м <sup>3</sup>	91	180	368	175
Концентрація О <sub>3</sub> зовні*, ррп/м <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,05	0,05
Режим роботи РПБ-1, хв.	35 Вкл.+ 25 Викл.	43 Вкл.+ 17 Викл.	90 Вкл.+ 60 Викл.	40 Вкл.+ 20 Викл.
Режим роботи озонатора іонізатора, с	22 Вкл.+ 39хв.38с Викл.	26 Вкл.+ 39хв.34с Викл.	х	х

**Примітка:** \* - у зимовий та весняний періоди досліджень сонячна радіація зовнішнього повітря була досить низькою, через що концентрація озону зовні становила 0,00 ррп/м<sup>3</sup>. У літній та осінній періоди сонячна радіація зовнішнього повітря була високою, що забезпечувало концентрація озону зовні на рівні 0,05-0,08 ррп/м<sup>3</sup>.

Середньодобові показники емісії забруднюючих речовин порівнювалися між собою для визначення потенціалу впливу вищезгаданих паратипових факторів. Крім того, у весняний, літній та осінній період провели посів мікробів з повітря приміщень (без впливу паратипових факторів (контроль) і за дії ультрафіолету бактерицидного + озону (УФБ + О<sub>3</sub>) (дослід), методом аспірації за допомогою апарату Кротова безпосередньо на чашки Петрі з м'ясо-пептонним агаром, в кількості 15 мл (МПА). Кількість колоній мікроорганізмів підраховували вручну (КУО) за допомогою приладу ПБС.

За результатами обробки даних визначали середню арифметичну величину (М), сума відхилень від якої серед вибіркових значень дорівнює нулю; (m) - відхилення середньої арифметичної від генерального середнього або помилка репрезентативності, віргідність різниці між порівнюваними даними – за критерієм Стьюдента (td) і рівень ймовірності (p).

**Результати дослідження.** Коефіцієнти добової емісії в атмосферне повітря вуглекислого газу, аміаку, метану, дрібнодисперсного пилу за періодами року, наведені в табл. 1. Аналітичні дані свідчать про те, що коефіцієнти добової емісії забруднюючих газів і речовин значно варіювали за періодами року. Оцінка потенціалу використання ультрафіолету бактерицидного і озону низької концентрації (0,05ррп) в робочій зоні приміщення крільчатника та кормової добавки гумінових кислот, свідчить про переважно вірогідний їх вплив на зниження емісії забруднюючих речовин у зовнішнє повітря. Зокрема, за середнім показником коефіцієнта добової емісії СО<sub>2</sub> максимальне зниження становило до 23,1%; NH<sub>3</sub> - до 59,3% і за РМ<sub>1-10</sub> - до 68,9%. Виняток становив середній показник коефіцієнта добової емісії СН<sub>4</sub>, який вірогідно збільшувався до 62,6% у крільчатнику.

Слід наголосити про те, що коефіцієнт добової емісії  $\text{CH}_4$  вірогідно збільшувався, також, за згодовування кролям кормової добавки гумінових кислот на 34,2% у перші 48 годин застосування. Крім того, вірогідно збільшувалася добова емісія  $\text{CO}_2$  на 19,2%. Отже, уведення кормової добавки до кормового раціону мало, також, метаностимулюючу дію на мікрофлору кишківника кролів.

Дані мікробіологічних досліджень свідчать про те, що обробка внутрішнього повітря приміщень ультрафіолетом бактерицидним в поєднанні з озонуванням за концентрації  $0,05 \text{ ppm/m}^3$  у весняний, літній та осінній період вірогідно забезпечила зниження загального мікробного числа КУО на 43,5-59,5%, у розрахунку на  $1 \text{ m}^3$  внутрішнього повітря, за винятком літнього періоду року (табл. 2).

**Таблиця 2 - Оцінка потенціалу використання (УФБ +  $\text{O}_3$ ) в робочій зоні крілчатника та кормової добавки Гк, для зменшення емісії забруднюючих речовин у зовнішнє повітря,  $\text{г} \cdot \text{добу}^{-1} \cdot 100 \text{ кг}^{-1} \text{ ж. м.}$  ( $n=240$ ;  $M \pm m$ )**

Забруднююча речовина (ЗР), показники	Варіанти	Коефіцієнти добової емісії (Ед) ЗР за періодами:				Середній коефіцієнт емісії, (Еспр)
		зимовий	весняний	літній	осінній	
Температ., °C	x	5,8-7,8	13,8-15,4	26,4-28,1	17,8-23,3	x
Вологість,%	x	87,6-89,4	66,3-76,5	67,7-70,4	65,8-71,5	x
$\text{CO}_2$	A	725±3,6	1087±10,0	1413±14,3	909±11,1	1134±7,99
	B	807±5,9***	820±7,9***	-	-	814±6,14***
	C	-	-	1199±14,5***	814±13,0***	1007±13,41
	D	-	-	-	1084±15,9***	1084±15,9**
	E	626±8,5***	731±9,2***	1292±20,6***	531±8,3***	795±7,51***
До A td	x	10,83-11,83	20,91-26,16	4,79-10,45	5,53-27,28	1,73-21,83
До A, %	x	86,3-111,3	67,3-75,6	84,9-91,5	58,5-119,2	76,9-97,4
$\text{NH}_3$	A	1,53±0,01	2,42±0,03	8,91±0,11	6,08±0,07	4,74±0,05
	B	1,50±0,01*	2,37±0,03	-	-	1,93±0,02***
	C	-	-	8,36±0,12***	6,80±0,03***	7,58±0,07***
	D	-	-	-	6,03±0,06	6,03±0,06***
	E	1,06±0,01***	1,88±0,04***	7,57±0,08***	6,78±0,04***	4,32±0,04***
До A td	x	2,12-47,0	1,18-10,80	3,38-9,85	0,54-9,45	6,56-52,08
До A, %	x	69,3-98,0	77,7-97,9	85,4-94,4	99,2-111,8	40,7-159,9
$\text{CH}_4$	A	6,82±0,16	44,12±0,56	78,8±0,70	25,43±0,49	38,8±0,39
	B	20,40±0,27***	64,98±0,79***	-	-	42,7±0,50***
	C	-	-	90,2±1,39***	35,94±0,39***	63,1±0,86***
	D	-	-	-	34,12±0,55***	34,1±0,55***
	E	17,85±0,11***	49,42±0,71***	100,4±0,78***	30,49±0,39***	49,5±0,46***
До A td	x	43,27-56,81	5,86-21,54	7,34-20,58	8,08-16,78	6,15-25,73
До A, %	x	261,7-299,1	112,0-147,4	114,5-127,4	119,9-141,3	87,9-162,6
PM1-10	A	0,0155±0,0012	0,0233±0,0006	0,0237±0,0006	0,0940±0,004	0,0391±0,0015
	B	0,0113±0,0018	0,0130±0,0003***	-	-	0,01216±0,0009***
	C	-	-	0,0112±0,0002***	0,0822±0,003*	0,04669±0,0013***
	D	-	-	-	0,0817±0,003*	0,08167±0,0015***
	E	0,0062±0,0009**	0,0138±0,0002***	0,0261±0,0003***	0,0813±0,001*	0,03183±0,0004***
До A td	x	1,94-9,92	15,02-15,35	3,58-19,76	2,36-3,08	3,81-15,42
До A, %	x	40,0-72,9	55,8-59,2	45,8-108,3	86,5-87,4	31,1-208,7

**Примітка:** Тут варіанти дослідження: А (контроль) – 48 годин без застосування (електрохімічних та кормових факторів), В (дослід 1) – 48 годин за застосування (УФБ+O<sub>3</sub>), С (дослід 2) – 48 годин за застосування (Гк+УФБ+O<sub>3</sub>), Д (дослід 3) – 48 годин за застосування (Гк), Е (дослід 4) – 48 годин після застосування (електрохімічних та кормових факторів).

Фотоматеріали чашок Петрі з поживним середовищем МПА після посіву та інкубування зразків зовнішнього повітря, внутрішнього знезараженого повітря і внутрішнього повітря без знезараження для визначення загального мікробного числа наведені на рис. 3. Отже, знезараження внутрішнього повітря крільчатників ультрафіолетовим опроміненням у поєднанні з бактерицидною дією озону та згодовування тваринам кормової добавки гумінових кислот суттєво впливали на установлену рівновагу мікробних систем кишківників у кролів. У результаті цього проявилась деяка активація метаногенних систем мікроорганізмів, що і спостерігалось в наших дослідженнях за періодами року.

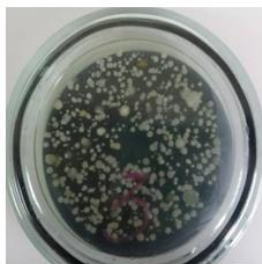
**Таблиця 3 - Загальне мікробне число внутрішнього повітря крільчатника та зовнішнього повітря, М±m, n=3**

Точка відбору проб та показник ГДК і ефекту	ЗМЧ, КУО/м <sup>3</sup>	Зниження ЗМЧ, %
Період року	Весняний	
Дослід 1 (зовнішнє повітря)	5626±2466	x
Дослід 2 (внутрішнє повітря за дії УФБ+O <sub>3</sub> )	18907±2506**	x
Дослід 3 (внутрішнє повітря без впливу УФБ+O <sub>3</sub> )	33467±1230	43,5
Період року	Літній	
Дослід 1 (зовнішнє повітря)	773±71	x
Дослід 2 (внутрішнє повітря за дії УФБ+O <sub>3</sub> )	16830±3770	x
Дослід 3 (внутрішнє повітря без впливу УФБ+O <sub>3</sub> )	31253±8621	46,1
Період року	Осінній	
Дослід 1 (зовнішнє повітря)	2293±731	x
Дослід 2 (внутрішнє повітря за дії УФБ+O <sub>3</sub> )	10907±1706*	x
Дослід 3 (внутрішнє повітря без впливу УФБ+O <sub>3</sub> )	20613±1478	47,1
ГДК	до 50000-70000	x

**Примітка:** Дослід 1– зовнішнє повітря в зоні повітря-забірного каналу; Дослід 2 - внутрішнє повітря приміщення за дії ультрафіолету бактерицидного+озону (УФБ+O<sub>3</sub>); Дослід 3 - внутрішнє повітря приміщення без впливу (УФБ+O<sub>3</sub>); ЗМЧ - загальне мікробне число; КУО/м<sup>3</sup> – колоній утворюючих організмів у розрахунку на 1м<sup>3</sup> повітря; \*\* – p≤0,01 дослід 2 порівняно з дослідом 3.



а)



б)



в)

**Рис. 3 - Чашки Петрі з поживним середовищем МПА після посіву та інкубування зразків зовнішнього повітря (а), внутрішнього незараженого повітря (б) і внутрішнього повітря без незараження для визначення загального мікробного числа.**

Проте, за даними Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (IPCC, 2005), внесок газу метану ( $\text{CH}_4$ ) в тепловий ефект є менш значним, ніж закису азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ), що має потенціал щодо процесу потепління відповідно в 14,8 разів більший та утворюється з аміаку який сприяє непрямим викидам  $\text{N}_2\text{O}$ .

Забруднювачі, що виділяються з крільчатників, включають різні гази, частинки пилу, мікроорганізми та запахи. Найважливішими газами є  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  та деякі слідові гази (альдегіди, аміни, ароматичні сполуки, органічні кислоти, сполуки сірки тощо). Середньорічні коефіцієнти добової емісії одинадцяти забруднюючих речовин та парникових газів, які викидаються в атмосферне повітря від тваринницьких приміщень малих об'єктів кролівництва представлені в матеріалах табл. 3.

**Таблиця 4 – Середньорічні коефіцієнти добової емісії одинадцяти ЗР та ПГ, які викидаються в атмосферне повітря від тваринницького приміщення малого об'єкту кролівництва,  $\text{г} \cdot \text{добу}^{-1} \cdot 100 \text{ кг}^{-1} \cdot \text{ж. м.}$**

Забруднююча речовина	Система утримання – в оцінованих кліткових батареях на бетонній підлозі	Емісія, %
Вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ )	1285,0	97,7
Аміак ( $\text{NH}_3$ )	6,3	0,48
Метан ( $\text{CH}_4$ )	28,0	2,12
Дрібнодисперсний пил ( $\text{PM}^{1-10}$ )	0,0088	0,0007
Диметил-сульфід	0,2643	0,02
Альдегід пропіоновий	0,2643	0,02
Кислота капронова	0,1321	0,01
Диметил-амін	1,1892	0,09
Метил-меркаптан	0,0132	0,001
Фенол	0,0396	0,003
Мікроорганізми, тис. КУО на $1\text{м}^3$	28444	x
<b>Всього</b>	<b>1321,21</b>	<b>100,0</b>

Щодо економічної ефективності застосування розглянутих фізичного та хімічного методів зниження емісії ЗР в атмосферне повітря, то дані свідчать про те, що на даному етапі розвитку цих технічних засобів вони є дещо дорого вартісними (25-30 тис. грн.) для невеликих фермерських господарств (до 1000 гол. кролів) та споживають приблизно 4,3-4,5 кВт електроенергії за добу. Проте, очищення та знешкодження внутрішнього повітря крільчатників необхідно вирішувати у випадках, коли у результаті органолептичної оцінки або проведення інструментальних вимірювань виявлено перевищення гранично допустимих концентрацій ЗР. Оскільки, за свідченням авторів [22],

важливою проблемою сьогодення є порушення обміну речовин у тварин, поширення незаразних хвороб, які спричинені умовами підвищеної вологості приміщень, концентрації шкідливих газів, контамінації повітря мікрофлорою тощо. Фермерам, у яких мікрокліматичні параметри крільчатників відповідають нормативним значенням, можна рекомендувати застосування озонатора-іонізатора лише для сухого типу дезінфекції крільчатників, за дотримання правил безпеки (без присутності тварин та обслуговуючого персоналу). При цьому концентрацію озону в приміщенні можна збільшити до 10-15 ppm.

Потрібно зазначити, що на відміну від України, на території країн Євросоюзу (ЄС) застосовується спільна сільськогосподарська політика, завдяки якій фермери отримують фінансову підтримку. Мета політики полягає у збереженні сільськогосподарського виробництва, як джерела основних продуктів харчування, і зменшенні його негативного впливу на ландшафт і навколишнє середовище.

**Обговорення.** Для благополуччя тварин практичне значення має визначення мінімальних концентрацій озону і тривалості експозиції, які були б ефективні для зменшення забруднення повітря. Крім цього, важливо встановити оптимальний показник відносної вологості на ефективність дії озону. За даними Banhazi T. (2011), озон низької концентрації (0,03 ppm) може бути ефективно використаний для зменшення кількості бактерій у повітрі свинарників у середньому на 30% і зменшення концентрації вдихуваних частинок у середньому на 21%. Одним із можливих пояснень є припущення, що в результаті обробки озоном коагуляція і преципітація частинок пилу посилюються, іонізаційним ефектом генератора озону [14]. У дослідженнях Elenbaas-Thomas et al. (2005) оцінювався вплив озону за концентрації 0,1 ppm в приміщеннях для свиней. При цьому авторами виявлено зниження добових приростів тварин, збільшення викидів аміаку та відсутність істотного впливу на всі інші параметри (включаючи кількість бактерій) [15]. За даними Jonathan M. Vyskocil et al. (2020) антивірусна дія озону найбільш ефективна за відносної вологості 80% [16].

На відміну від інших видів сільськогосподарських тварин, інформації про викиди ЗР та ПГ при вирощуванні кролів дуже мало. Крім цього, при дослідженні викидів ЗР авторами застосовувалися різні показники, зокрема: кг або г х тварино-місце<sup>-1</sup> \* рік (Salvador Calvet Sanz, 2008), мг х год\* тварину (Calvet S. et al., 2011), мг\* місце \* добу (Adell E. et al., 2012) які важко аналізувати. Тому для порівняння ми застосували показник кг або г\* добу \* 100 кг \* ж. м. (табл. 4).

**Таблиця 5 - Коефіцієнти добових викидів парникових газів, аміаку і дрібнодисперсного пилу від крільчатників (адаптовано за Hamelin et al., 2009)**

Вікова група	Газ	Одиниці	Середні викиди**	Мінімальне значення	Максимальне значення
Молодняк (1,8 кг)	CO <sub>2</sub>	кг х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	4,5	3,2	5,8
	CH <sub>4</sub>	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	-	-	-
	N <sub>2</sub> O	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	-	-	-
	ПШ *	г CO <sub>2</sub> -екв х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	-	-	-
	PM 2,5-10	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	0,378	0,344	0,411
	NH <sub>3</sub>	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	13,6-15,2	9,4	21,1
Кролематки (4,2 кг)	CO <sub>2</sub>	кг х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	8,8	7,0	11,9
	CH <sub>4</sub>	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	13,2	6,1	20,2
	N <sub>2</sub> O	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	5,9	-	-
	ПШ *	г CO <sub>2</sub> -екв х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	2106,2	-	-
	PM 2,5-10	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	0,818	0,421	1,215
	NH <sub>3</sub>	г х добу-1 х 100 кг-1 ж. м	34,0-35,0	32,6	37,5

**Примітка:** \* Загальні викиди парникових газів, розраховані на основі CO<sub>2</sub>-еквівалента з урахуванням середніх викидів і потенціалу глобального потепління CH<sub>4</sub> (21) і N<sub>2</sub>O (310).

\*\* Література: Adell E. et al., 2012; Calvet S. et al., 2011; [Fernando Estellés](#) et al., 2010; Salvador Calvet Sanz, 2008; Godbout S. et al., 2012 [17-21].

Аміак (NH<sub>3</sub>), CH<sub>4</sub> і N<sub>2</sub>O утворюються в результаті розкладання гною, тоді як CO<sub>2</sub> є переважно продуктом метаболізму тварин (Hartung & Phillips, 1994). З іншого боку, CH<sub>4</sub> і N<sub>2</sub>O мають потенціал глобального потепління в 21 і 310 разів більше, ніж CO<sub>2</sub> за сто років відповідно, виходячи з їх здатності сприяти зміні клімату (Houghton et al., 1995).

Потрібно зазначити, що наші дані коефіцієнтів добової емісії ЗР (табл. 3) наближаються до результатів закордонних вчених (табл. 4), зокрема, за: аміаком 6,3 г \* добу<sup>-1</sup> \* 100 кг<sup>-1</sup> ж. м і метаном 28,0 г \* добу<sup>-1</sup> \* 100 кг<sup>-1</sup> живої маси. Більша відмінність нами одержана за коефіцієнтом добової емісії CO<sub>2</sub>, який дорівнював 1,28 кг \* добу<sup>-1</sup> \* 100 кг<sup>-1</sup> ж. м. (менше в 3,5 рази для молодняку кролів) та коефіцієнтом добової емісії дрібнодисперсного пилу PM<sub>1-10</sub> 0,009 г \* добу<sup>-1</sup> \* 100 кг<sup>-1</sup> ж. м. (менше в 42 рази). Це може бути пов'язано з відмінностями породного складу, мікрокліматичними відмінностями країн, комплексною дією технологічних факторів (відмінностями пов'язаними з системами утримання кролів, видалення гною, годівлі та водонапування), коливаннями добової активності піддослідних тварин за періодами року та особливостями конструктивних і об'ємно-планувальних рішень крільчатників. До факторів, що впливають на викиди

пилу, належать вентиляція, життєдіяльність тварин, вид і консистенція корму, відносна вологість у приміщенні крільчатника.

### Висновки.

1. Показано вірогідний вплив дії (УФБ+O<sub>3</sub>) в робочій зоні крільчатника та кормової добавки Гк, на зниження показників емісії CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> і PM<sub>1-10</sub> в зовнішнє повітря. Зокрема, за середнім показником коефіцієнта добової емісії CO<sub>2</sub> максимальне зниження становило до 23,1%, NH<sub>3</sub> - до 59,3% і за PM<sub>1-10</sub> - до 68,9%.

2. Обробка внутрішнього повітря приміщення (УФБ+O<sub>3</sub>) за періодами року вірогідно забезпечила зниження загального мікробного числа КУО, у розрахунку на 1м<sup>3</sup> внутрішнього повітря крільчатника на 43,5-47,1% ( p ≤ 0,05-0,01).

3. Установлено суттєвий вплив дії (УФБ+O<sub>3</sub>) та кормової добавки Гк на установлену рівновагу мікробних систем кишківників у піддослідних кролів, у результаті цього, проявилась активація метаногенних систем мікроорганізмів.

4. Очищення та знешкодження внутрішнього повітря крільчатників необхідно вирішувати у випадках, коли виявлено перевищення ГДК забруднюючих речовин, для профілактики незаразних захворювань тварин.

**Перспективи подальших досліджень.** Потребують продовження дослідження щодо пошуку інших ефективних способів зниження емісії ЗР та ПГ з крільчатників у зовнішнє повітря.

### Література

1. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами (2004). УНЦТЕ. Донецьк Том III.
2. Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від основних виробництв промисловості та сільського господарства (2001). Київ, Мінекоресурсів України.
3. Aarnink A. J. & Verstegen M. W. (2007). Nutrition, key factor to reduce environmental load from pig production. *Livestock Science*. 2007, [Vol. 109, Is.1-3](#), P. 194-203. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.01.112>
4. Melse, R.W., Ogink, N.W.M. & Rulkens, W.H. (2009). Air Treatment Techniques for Abatement of Emissions from Intensive Livestock Production. *The Open Agriculture Journal*, Vol.3, pp. 6-12.
5. Elenbaas-Thomas A. M., Zhao L. Y., Hyun Y., Wang X., Anderson B., Riskowski G. L., Ellis M. & Heber A. J. (2005). Effects of room ozonation on air quality and pig performance. *Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers* 48(3). DOI: [10.13031/2013.18499](https://doi.org/10.13031/2013.18499).



6. Kinney, P.L & Lippmann, M. (2000). Respiratory effects of seasonal exposures to ozone and particles. *Arch. Environ. Health*, Vol. 55, pp 210-216.

7. Guidance Note on the Interpretation of Exposure Standards for Atmospheric Contaminants in the Occupational Environment NOHSC 3008 (1995) 3rd Edition.

8. Шавкунов М. Л., Лекомцев П. Л., Корепанов А. С., Гаврилов Р. І. (2022). Способи знезараження повітря тваринницьких приміщень комбінованим апаратом. *IOP Conf. Серія: Науки про Землю та навколишнє середовище* 949 (2022) 012118. doi:10.1088/1755-1315/949/1/012118.

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

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

11. Небилиця М.С., Бойко О.В. (2022). Мультипараметрична оцінка мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, ТОВ «Фірма -«Техсервіс»*. 2022. Вип. 77-78. С.106-116. doi 10.37143/0371-4365-2022-77-78-09.

12. Небилиця М.С., Бойко О.В., Оніщенко Р.О., Ващенко О.В. (2023). Аналізатор повітряного середовища електронний. Патент на винахід 127047 Україна: МПК G01N 27/416 (2006.01), G01N 27/27 (2006.01), G01N 19/10 (2006.01). № а 2017 12586; заявл. 18.12.2017; опубл. 29.03.2023, Бюл. № 13.

13. Наказ МОЗ України №882 від 06.05.2021р. «Про затвердження санітарно-протиепідемічних правил і норм використання ультрафіолетового бактерицидного випромінювання для знезараження повітря та дезінфекції поверхонь в приміщеннях закладів охорони здоров'я та установ/закладів надання соціальних послуг/соціального захисту населення». *Офіційний вісник України*. 2021 р., № 61, с. 52. Чинний. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28 липня 2021 р. за № 978/36600.

14. Banhazi T. (2011). Treatment of airborne pollutants in livestock buildings with ozone as potential abatement option. *Australian Journal of Multidisciplinary Engineering*, Vol. 8 No. 2, P. 147-156.

15. Elenbaas-Thomas A. M., Zhao L. Y., Hyun Y., Wang X., Anderson B., Riskowski G. L., Ellis M. & Heber A. J. (2005). Effects of room ozonation on air

quality and pig performance. Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers, 48(3). DOI:10.13031/2013.18499.

16. Jonathan M. Vyskocil, Nathalie Turgeon, Jean-Gabriel Turgeon, & Caroline Duchaine (2020). Ozone treatment in a wind tunnel for the reduction of airborne viruses in swine buildings. *Aerosol Science and Technology*. Vol. 54, 2020. P. 1471-1478. <https://doi.org/10.1080/02786826.2020.1790495>.

17. Adell E., Calvet S., Torres A. G. & Cambra-López M. (2012). Particulate matter concentrations and emissions in rabbit farms. *World Rabbit Sci.* 2012, 20: 1-11. DOI:<https://doi.org/10.4995/wrs.2012.1035>.

18. Calvet S., Cambra-López, M., Estellés F., Torres A.G. (2011). Characterisation of the indoor environment and gas emissions in rabbit farms. *World Rabbit Science*. 19(1). 49-61. DOI: 10.4995/wrs.2011.802.

19. Fernando Estellés, A.R. Rodríguez-Latorre, Salvador Calvet, Arantxa Villagra (2010). Daily carbon dioxide emission and activity of rabbits during the fattening period. *Biosystems Engineering*, 106(4):338-343. DOI:10.1016/j.biosystemseng.2010.02.011.

20. Salvador Calvet Sanz (2008). Experimental studies on gas and dust emissions to the atmosphere in rabbit and broiler buildings. Valencia (Spain). P. 67-91.

21. Godbout S., Pelletier F., Larouche J.P., Belzile M., Feddes J.J.R., Fournel S., Lemay S.P. & Palacios J.H. (2012). Greenhouse Gas Emissions Non-Cattle Confinement Buildings: Monitoring, Emission Factors and Mitigation, *Greenhouse Gases - Emission, Measurement and Management*, Dr Guoxiang Liu (Ed.), ISBN: 978-953-51-0323-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/greenhouse-gases-emissionmeasurement-and-management/greenhouse-gas-emissions-from-non-cattle-confined-buildings-monitoringemission-factor-and-mitigatio>.

22. Чорний, М.В., Хомутовська С.О. 2013. Санітарно-гігієнічне забезпечення ферм в контексті профілактики хвороб свиней. *Ветеринарна медицина*. Вип. 97. С. 486-489.

**Reference**

1. Zbirnyk pokaznykiv emisii (pytomykh vykydiv) zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria riznymi vyrobnystvamy (2004). [Collection of indicators of emissions (specific emissions) of pollutants into atmospheric air by various industries]. UNTsTE. Donetsk Tom III. [in Ukrainian].
2. Pytomi pokaznyky vykydiv zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosferne povitria vid osnovnykh vyrobnystv promyslovosti ta silskoho hospodarstva (2001). [Specific indicators of emissions of pollutants into the atmospheric air from the main productions of industry and agriculture]. Kyiv, Minekoresursiv Ukrainy. [in Ukrainian].
3. Aarnink A. J. & Verstegen M. W. (2007). Nutrition, key factor to reduce environmental load from pig production. *Livestock Science*. 2007, Vol. 109, Is.1-3, P. 194-203. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.01.112>
4. Melse, R.W., Ogink, N.W.M. & Rulkens, W.H. (2009). Air Treatment Techniques for Abatement of Emissions from Intensive Livestock Production. *The Open Agriculture Journal*, Vol.3, pp. 6-12.
5. Elenbaas-Thomas A. M., Zhao L. Y., Hyun Y., Wang X., Anderson B., Riskowski G. L., Ellis M. & Heber A. J. (2005). Effects of room ozonation on air quality and pig performance. *Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers* 48(3). DOI:10.13031/2013.18499.
6. Kinney, P.L & Lippmann, M. (2000). Respiratory effects of seasonal exposures to ozone and particles. *Arch. Environ. Health*, Vol. 55, pp 210-216.
7. Guidance Note on the Interpretation of Exposure Standards for Atmospheric Contaminants in the Occupational Environment NOHSC 3008 (1995) 3rd Edition.
8. Shavkunov M. L., Lekomtsev P. L., Korepanov A. S. & Gavrillov R. I. (2022). Methods of air disinfection in livestock premises with a combination device. [Methods of air disinfection of livestock premises with a combined device]. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 949 (2022) 012118. doi:10.1088/1755-1315/949/1/012118. [in Ukrainian].
9. Bashchenko M.I., Voloshchuk V.M., Ivanov V.O. ta in. (2021). Metodyka multy-parametrychnoi otsinky mikroklimatu tvarynnytskykh prymishchen metodom bezperervnoi avtomatychnoi reiestratsii. [The method of multi-parametric assessment of the microclimate of animal husbandry techniques by the method of continuous automatic registration]. *Metodychni rekomendatsii, Cherkaska RSB NAAN*. 2021. 24s. [in Ukrainian].
10. Philippe, F.X., Laitat, M., Wavreille, J., Nicks, B., Cabaraux, J.F. (2013). Ammonia emissions associated with slatted floor and bedded floor systems for fattening pigs and gestating sows. *International symposium on EMISSION of gas*

and dust from Livestock (EMILI 2012) June 10-13, 2012, in Saint-Malo, France. P. 96-98.

11. Nebylytsia M.S., Boiko O.V. (2022). Mulytparametrychna otsinka mikroklimatu tvarynnytskykh prymyshchen metodom bezpererвної avtomatychnoi reiestratsii. [Multiparametric assessment of the microclimate of livestock premises by the method of continuous automatic registration]. Svynarstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Poltava, TOV «Firma -«Tekhservis». 2022. Vyp. 77-78. S.106-116. doi 10.37143/0371-4365-2022-77-78-09. [in Ukrainian].

12. Nebylytsia M.S., Boiko O.V., Onishchenko R.O., Vashchenko O.V. (2023). Analizator povitrianoho seredovyshcha elektronnyi. [Electronic air environment analyzer]. Patent na vynakhid 127047 Ukraina: MPK G01N 27/416 (2006.01), G01N 27/27 (2006.01), G01N 19/10 (2006.01). № a 2017 12586; zaiavl. 18.12.2017; opubl. 29.03.2023, Biul. № 13. [in Ukrainian].

13. Nakaz MOZ Ukrainy №882 vid 06.05.2021r. «Pro zatverdzhennia sanitarno-protyepidemichnykh pravyl i norm vykorystannia ultrafioletovoho bakterytsydnoho vyprominiuvannia dlia znezarazhennia povitria ta dezinfektsii poverkhon v prymyshchenniakh zakladiv okhorony zdorovia ta ustanov/zakladiv nadannia sotsialnykh posluh/sotsialnoho zakhystu naselennia». [Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 882 dated May 6, 2021. "On the approval of sanitary and anti-epidemic rules and norms for the use of ultraviolet bactericidal radiation for air disinfection and disinfection of surfaces in the premises of health care institutions and institutions/institutions providing social services/social protection of the population."]. Ofitsiynyi visnyk Ukrainy. 2021 r., № 61, s. 52. [in Ukrainian].

14. Banhazi T. (2011). Treatment of airborne pollutants in livestock buildings with ozone as potential abatement option. Australian Journal of Multidisciplinary Engineering, Vol. 8 No. 2, P. 147-156.

15. Elenbaas-Thomas A. M., Zhao L. Y., Hyun Y., Wang X., Anderson B., Riskowski G. L., Ellis M. & Heber A. J. (2005). Effects of room ozonation on air quality and pig performance. Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers, 48(3). DOI:10.13031/2013.18499.

16. Jonathan M. Vyskocil, Nathalie Turgeon, Jean-Gabriel Turgeon, & Caroline Duchaine (2020). Ozone treatment in a wind tunnel for the reduction of airborne viruses in swine buildings. Aerosol Science and Technology. Vol. 54, 2020. P. 1471-1478. <https://doi.org/10.1080/02786826.2020.1790495>.

17. Adell E., Calvet S., Torres A. G. & Cambra-López M. (2012). Particulate matter concentrations and emissions in rabbit farms. World Rabbit Sci. 2012, 20: 1-11. DOI:<https://doi.org/10.4995/wrs.2012.1035>.

18. Calvet S., Cambra-López, M., Estellés F., Torres A.G. (2011). Characterisation of the indoor environment and gas emissions in rabbit farms. *World Rabbit Science*. 19(1). 49-61. DOI: 10.4995/wrs.2011.802.
19. Fernando Estellés, A.R. Rodríguez-Latorre, Salvador Calvet, Arantxa Villagra (2010). Daily carbon dioxide emission and activity of rabbits during the fattening period. *Biosystems Engineering*, 106(4):338-343. DOI:10.1016/j.biosystemseng.2010.02.011.
20. Salvador Calvet Sanz (2008). Experimental studies on gas and dust emissions to the atmosphere in rabbit and broiler buildings. Valencia (Spain). P. 67-91.
21. Godbout S., Pelletier F., Larouche J.P., Belzile M., Feddes J.J.R., Fournel S., Lemay S.P. & Palacios J.H. (2012). Greenhouse Gas Emissions Non-Cattle Confinement Buildings: Monitoring, Emission Factors and Mitigation, *Greenhouse Gases - Emission, Measurement and Management*, Dr Guoxiang Liu (Ed.), ISBN: 978-953-51-0323-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/greenhouse-gases-emissionmeasurement-and-management/greenhouse-gas-emissions-from-non-cattle-confined-buildings-monitoringemission-factor-and-mitigatio>.
22. Chorny, M.V., & Khomutovska S.O. (2013). Sanitarno-hihienichne zabezpechennia ferm v konteksti profilaktyky khvorob svynei. [The sanitary-hygenic providing offarms is in the context of prophylaxis of illnesses of pigs]. *Veterynarna medytsyna*. Vyp. 97. 486-489. [in Ukrainian].

**UDC 636.92:631.22:628.8**

**ASSESS THE POTENTIAL OF USING ELECTROPHYSICAL,  
CHEMICAL AND FEED FACTORS FOR EMISSION REDUCTION OF  
POLLUTANTS FROM THE KRILLCHATTO INTO THE ATMOSPHERE**

M. Nebylytsia,

O. Boyko,

T. Osokina

*Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences of  
Ukraine, Cherkasy*

*The relevance of the work is determined by the need to determine the coefficients of the daily emission of pollutants (PO) from small rabbit breeding facilities. The aim of the work was to evaluate the potential of using bactericidal ultraviolet light and low-concentration ozone (UVB+O<sub>3</sub>) in the working area of the rabbit house and humic acid (Ha) feed additive to reduce the emission of pollutants into the outdoor air. Bibliographic, physical, chemical, microbiological, Rbiometric and analytical research methods were*

used to fulfill the tasks. The research was carried out using rabbits of the Poltava silver breed on the farm of the Cherkasy RSB of the National Academy of Sciences. The experimental work was carried out in a brick room equipped with a supply and exhaust ventilation system with a mechanical drive. Animals were kept in galvanized cage batteries on a continuous concrete floor. The density of planting rabbits was 12.0-12.7 heads/m<sup>2</sup>. Studies have established the probable effect of action (UVB+O<sub>3</sub>) in the working area of the rabbit house and feed additive Hk on reducing the emission rates of carbon dioxide, ammonia and fine dust into the outside air. An exception was the indicator of daily methane emissions from the rabbit hutch, which increased to 62.6%. The rate of daily methane emission probably increased by 14.4-34.2%, also, when rabbits were fed the feed additive Ha. Treatment of indoor air (UVB+O<sub>3</sub>) in the spring, summer and autumn periods of the year probably ensured a decrease in the total microbial number of CFU by 43.5-47.1% ( $p \leq 0.05-0.01$ ), calculated per 1m<sup>3</sup> of indoor air the air of a rabbit warren. A significant effect of action (UVB+O<sub>3</sub>) and feed additive Ha on the established balance of intestinal microbial systems in rabbits was shown. As a result, the activation of the methanogenic systems of microorganisms in experimental animals was manifested. Average annual coefficients of daily emission of eleven pollutants and greenhouse gases emitted into the atmosphere from the premises of a small rabbit breeding facility were determined. Unlike Ukraine, a common agricultural policy is applied in the territory of the European Union (EU) countries, thanks to which farmers receive financial support. The goal of the policy is to preserve agricultural production as a source of basic food and reduce its negative impact on the landscape and environment.

**Key words:** *pollutants, greenhouse gases, small rabbit breeding facilities, ultraviolet bactericidal, ozone, humic acids, daily emission coefficients.*

UDC: 636.92:591.2:616

**ECOLOGICAL CURATIVE LINIMENT FOR TREATMENT OF  
AURICULAR MANGE IN RABBITS**

Caraman M.A., *dr. of vet. med.*

Cremeneac L.P., *scientific researcher*

*Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary  
Medicine, Maximovca village, Republic of Moldova [mcaraman994@gmail.com](mailto:mcaraman994@gmail.com),*

*Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-6863-7628>*

*Researches were conducted in the rabbit breeding farm of SRL "Sof Fest", v. Maximovca and in the laboratory Methods of Combating and Prophylaxis of Diseases from the Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary Medicine. The research was carried out within the project 20.80009.5107.12 Strengthening the "food-animal-production" chain by using new feed resources, innovative methods and schemes of health care.*

*The following were served as research objects: the liniments EC 5.0%, LEC 2.5%, LEC 5.0%, Insectol spray, rabbits of breed Martini. The active substance, used for the production of ecological curative liniment, is a preparation of water-soluble enotanins, called Enoxil, which has a yellow-brown powder, soluble in water and was obtained at the Institute of Chemistry from grape seeds in the process of depolymerization of enotanins. As a raw material for obtaining enotanins were chosen grape seeds of black Fraga variety.*

*The ecological curative liniment LEC 5.0% was obtained under laboratory conditions by mixing 5 g of Enoxyl, 40 ml of glycerin and 60 ml of water. The EC 5.0% was obtained by mixing 5 g Enoxyl and 100 ml of coconut oil. The LEC 2.5% was obtained by mixing 2.5 g Enoxyl, 40 ml of glycerin and 60 ml of water.*

*The aim of the experiment was to assess the therapeutic efficacy and the optimal concentration of the ecological curative liniment used for the treatment of auricular mange. For research, 15 females (at rest period) with severe disease of both ears were selected. The treatment of auricular mange at rabbits was performed with the ecological curative liniment EC 5.0%, LEC 2.5%, LEC 5.0% and Insectol spray, in one go, by spraying the earlobe. The mechanism by which the faster healing of wounds was achieved is explained by the fact that, after the application of liniment EC 5.0%, LEC 5.0% and LEC 2.5% to the affected surface, took place a formation of a pellicle with an anaerobic effect for mites; anti-inflammatory, antibacterial and analgesic, inhibiting the intensity of inflammatory processes and preventing secondary suppuration of the wound. For the treatment of the auricular mange extended over the entire surface of the auricle, 3 sprays in*



*each ear were sufficient, being equivalent respectively with 0.07euro/head of EC 5.0%, 0.03 euro/head of LEC 5.0% and 0.02 euro/head of LEC 2.5%. At the same time, the liniment also had an emollient effect; the crusts peeled off without the intervention of a veterinarian or operator. The liniment LEC 5.0% had a 100% therapeutic efficacy and decreased the duration of treatment.*

**Keywords:** *ecological curative liniment, rabbit, auricular mange, enotantin, Enoxyl.*

**Actuality.** The rabbit farming industry is subject to several challenges that make it difficult to manage. One of the main constraints that still encounters rabbit farming is the mange disease [1].

Auricular mange is a contagious disease of rabbits recorded on rabbit farms throughout the year in both adult and young rabbits [11, 13]. Ectoparasites including *Sarcoptes scabiei* var. *cuniculi*, *Psoroptes cuniculi*, and *Cheyletiella parasitovorax* are the causes of mange in rabbits [12].

Mange affects not only rabbits for meat production but also free-ranging wild populations [9], with deleterious consequences for rabbit population viability [5].

Depending on the severity of the disease and the extent of the lesions in the ears, small gray crusts can be seen, which sometimes completely block the outer ear. If the ear inflammation worsens, then the middle ear, inner ear and even the brain are affected, resulting in nervous disorders (dizziness, seizures, vestibular syndrome). Due to the itching, the animals are constantly agitated, do not eat food, become cachectic and perish [2; 3; 11].

Caraman (2020), Waffa (2022) mentioned the seasonal and age dependence of psoroptosis. Thus, the seasonal activity of mites is dependent on air temperature and humidity. Favorable temperature and humidity allow mites to multiply and grow rapidly and consequently increase the intensity of the invasion. During the cold period of the year, the mange affects the youth more, and during June-October - the adult rabbits. Asymptomatic and mild forms of the disease predominate at youth, and moderate and severe forms at adult animals, caused by its neglect and prolonged evolution, as well as decreased body resistance [2; 13].

Psoroptosis stagnates the development of the rabbit branch, causing significant economic damage. The damage consists in the deterioration of the quality of the skins; degradation of meat quality; suppression of rabbit breeding function; mortality in the first days of life of the offspring obtained from sick females; the inability of sick males to mount females; weight loss of animals; poor growth and development of youth; lowering the price of breeding animals; increase in treatment expenses etc. According to studies, the body mass of rabbits with psoroptosis drops by 10-35%. Although economical agents spend large sums on

the treatment of psoroptosis, many farms remain in favor of the disease each year [3; 13].

Many strategies have been applied to control mange in rabbits. The application of restricted hygienic measures surrounding the animals is crucial to prevent such infestation. The development of drug resistance, presence of tissue residues, and adverse effects on the health and productivity of rabbits prompted and necessitated the search efforts to discover non-conventional and innovative effective alternative control therapies against mange [1].

It is therefore necessary to develop and implement acaricidal preparations for the treatment of psoroptosis, which are effective, cheap, non-toxic, environmentally friendly, environmentally safe and rapidly excreted from the animal body.

The purpose of the research. The aim of the experiment was to study the incidence of psoroptic mange at rabbits on farm conditions, to assess the therapeutic value of the liniment obtained from water-soluble enotanins, to determine the optimal concentration of the liniment and its economic efficiency.

Research materials and methods. The following were served as research objects: the liniments EC 5.0%, LEC 2.5%, ECL 5.0%, Insectol spray, rabbits of breed Martini.

The experience took place within the rabbit farm SRL "Sof Fest", v. Maximovca and in the laboratory Methods of Combating and Prophylaxis of Diseases from the Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary Medicine.

The active substance, used for the production of ecological curative liniment, is a preparation of water-soluble enotanins, called Enoxil, which has a yellow-brown powder, soluble in water and was obtained at the Institute of Chemistry from grape seeds in the process of depolymerization of enotanins. As a raw material for obtaining enotanins were chosen grape seeds of black Fraga variety [8].

Enoxyl has the following pharmacological properties: antioxidant, anti-inflammatory, astringent, detoxifying, analgesic, photoprotective, antibacterial, antifungal etc. The regenerating effect is a significant property of tannins, responsible for faster and better healing of wounds. The antibacterial effect prevents the primary or secondary suppuration of the wound [8].

Tests for dissolving Enoxyl in distilled water, vaseline oil, coconut oil, sunflower oil and glycerin were performed in the laboratory Methods of Combating and Prophylaxis of Diseases. Enoxyl has been found to dissolve in distilled water, coconut oil and glycerin, but is insoluble in sunflower oil and vaseline.

For testing, the liniments were produced according to the recipes indicated in table 1, and the Insectol spray (active substance: deltamethrin) was purchased for comparison.

**Table 1. Recipes of the tested liniments**

Recipe no. 1 Liniment EC 5.0%	Recipe no. 2 Liniment LEC 5.0%	Recipe no. 3 Liniment LEC 2.5%
Enoxyl – 5,0 g Coconut oil – 100 ml	Enoxyl – 5,0 g Glycerin – 40 ml Distilled water – 60 ml	Enoxyl – 2,5 g Glycerin – 40 ml Distilled water – 60 ml

The research was carried out between September and October, 2020, on a flick of 2000 rabbits, of which 300 adults (breeding females) and about 1700 young.

For research, 15 females (at rest period) with severe ear disease of both ears were selected for research. Crusts were collected from the affected ear areas by scraping into sterile test tubes for bacteriological and parasitological research.

Samples were collected on day 1 (start of the treatment day) and afterwards on days 2- 28 to assess response to treatment.

According to the scheme of the experiment (Table 2), the left ear was served as a control of each rabbit in which the Insectol spray was administered by spraying, marketed at the market of the country and the right ear of the rabbits was considered experimental and processed with the ingredients obtained according to the recipes set out in Table 1.

**Table 2 Experimental scheme**

Specification	Nr. of rabbits in lot	Left ear - witness	Right ear - experimental
Lot I	5	Insectol	Liniment EC 5.0 %
Lot II	5		Liniment LEC 5.0 %
Lot III	5		Liniment LEC 2.5 %

The duration of the wound healing period served as a criterion for assessing the regenerative capacity of the examined preparations.

Research results and their discussion. Anatomico-clinical study of the entire rabbit flick was performed at the rabbit farm SRL "Sof Fest", following the presence of ear lesions, their character and the type of clinical manifestations. At 23.9% of animals (Table 3), of which 10.47% of young people aged 2.5–3.0 months and 100.0% of breeding females, crustal ear disorders with different extension surfaces were found (fig. 1).

**Table 3. Incidence of ear mange at rabbits**

Specification	Number	Animals with clinical manifestations		Type of clinical manifestations	
		nr	%	Crusts, %	Nervous disorders, head.
Youth	1700	178	10,47	100,0	0
Breeding females	300	300	100,0	100,0	0
Total	2000	478	23,9	100,0	0

Depending on the severity of the disease, the following forms of the psoroptotic process were recorded: asymptomatic, mild, moderate (Fig. 1, a, b) and severe (Fig. 1, c).



***Fig. 1. Moderate (a, b) and severe (c) form of the psoroptotic process***  
***The asymptomatic and mild form of the disease was found at youth rabbits. Females were diagnosed with moderate and severe forms, characterized by the extension of thick, dark brown crusts over the entire surface of the auricle (Fig. 1, c). Severe skin inflammation, pruritus, erythema, and exudation, as well as presence of crusts, flaky scales, scabs, sores, and ulceration of the inner side of the pinnae and on the external ear canal, were noticed.***

Excessive secretion of red or brownish waxy material in one or both ears was seen. Nervous disorders, abnormal head positions, riding, torticollis were not found at animals.

The adult mite invades the ear epidermis and sucks the lymph causing severe inflammation of the tissues with swelling and the serum exudate coalesces to form crusts [13].

Ulutas et al, 2005 mentions that untreated infestations may cause serious economic losses due to weight loss, decreases in feed consumption, lower favourable feed conversion rates and the development of meningitis [12].

For bacteriological and parasitological research, crusts were collected from the outer ear and the auricle. The harvested crusts, for parasitological investigations, were homogenized in glycerin with the preparation on the slides. The preparations were examined under an optical microscope with an 8x objective. Live adult eggs, larvae and mites were determined *Psoroptes cuniculi* (Fig. 2). The intensity of the invasion was 1-3 mites in the field of view of the microscope.



**Fig. 2. *Psoroptes cuniculi* and larva**

Severe cases was complicated by secondary bacterial infections.

To determine the bacterial infection, in the laboratory was studied the microflora of the crust by seeding the samples on culture media and determined the sensitivity of the pathogen to the tested preparations. According to the results obtained, the pathogen was *Staphylococcus* spp. Bactericidal action on *Staphylococcus* spp. 14 mm and 9 mm (Table 4).

**Table 4. Sensitivity of *Staphylococcus* spp. at tested preparations**

Tested preparation	Sensitivity, mm
Insectol	0
Liniment EC 5.0%	12
Liniment LEC 5.0 %	14
Liniment LEC 2.5 %	9

Insectol is an acaricidal and non-bactericidal preparation, which is indicated in the instruction [6; 10] and has been further demonstrated by research (Table 4).

The experiment was performed according to the scheme presented in Table 2.

Simultaneously with the experimental rabbits at the SRL "Sof Fest" farm, the entire herd was treated with Insectol spray.

After the application of the treatment, the ears of the experimental rabbits were examined daily.

On the 7th day, the complete healing of the earache at rabbits treated with the LEC 5.0% liniment was found.

On the 11th day, the complete healing of the earache was found at rabbits treated with LEC 2.5% and EC 5.0%.

On the 14th day, the complete healing of the earache at rabbits treated with Insectol spray was found.

The mechanism by which the faster healing of wounds was achieved is explained by the fact that, after the application of EC 5.0%, LEC 5.0% and LEC 2.5% to the affected surface, took place a formation of a pellicle with an anaerobic effect for mites; anti-inflammatory, antibacterial and analgesic, inhibiting the intensity of inflammatory processes and preventing secondary suppuration of the wound. At the same time, the liniment also had an emollient effect; the crusts peeled off without the intervention of a veterinarian or operator.

The obtained results showed that the optimal concentration with curative effect was presented by the LEC 5.0% liniment, decreasing the healing time by 4 days, compared to the EC 5.0% liniment and LEC 2.5% and 7 days compared to Insectol spray.

During the experiment, the general condition of the animals was satisfactory, no adverse reactions due to treatment with liniment EC 5.0%, LEC 2.5%, LEC 5.0%.

Waffa (2022) mentions that rabbit infection with *Psoroptes cuniculi* occurs during contact with sick animals or asymptomatic carriers in the external auditory canal and on the eardrum where active adults and nymphs live, through work equipment, cages, boxes, nests, feeders, drinkers [13].

Therefore, thorough disinfection of rabbit cages and surroundings is very critical for effective control of mite infestation. This treatment is easily applicable, is relatively cheap, has no adverse effects, reduces the possibility of using systemic acaricides, and shows low incidence of resistance and accumulation of edible tissue's residues.

At SRL "Sof Fest" the manure in which the scaly crusts were also evacuated daily.

Disinfection of cages and inventory was performed by flaming. The economic efficiency of the use of the preparations was calculated according to the market prices, in the accounting of SRL "Sof Fest". For the treatment of the earache extended over the entire surface of the earlobe, 3 sprays in each ear were sufficient, being equivalent respectively with 1.44 lei/head (0.07euro) of EC 5.0% liniment, 0.56 lei/head (0.03 euro) LEC 5.0 and 0.36 lei/head (0.02 euro) LEC 2.5%.

Several strategies have been directed for treatment of mange caused by *P. cuniculi*, ranging from the use of acaricides, and essential oils, to vaccines [4]. However, therapy and control of both human scabies and animal mange are still based mainly on the use of drugs and macrocyclic lactones such as ivermectin, selamectin, moxidectin, and eprinomectin [14]. The use of drugs, such as ivermectin has disadvantages, since it has both, genotoxic and cytotoxic effects. In addition, their widespread use induces resistance, accompanied by environmental pollution. Such side effects of chemical acaricides have prompted a search and research efforts to discover new alternatives and effective compounds [7].

Based on the doses and treatment durations used in this study, EC 5.0%, LEC 2.5%, and LEC 5.0% liniments were effective in the treatment of psoroptic mange in rabbits. It is recommended to implement liniments EC 5.0%, LEC 2.5% and LEC 5.0% as treatment remedies of auricular mange in rabbits from rabbit farms. Liniments EC 5.0%, LEC 2.5% and LEC 5.0% have a wide margin of safety and do not pose the risk of drug resistance. In addition, the active substance, Enoxyl is available in human pharmacies. The preparations are easy to administer.

Thus, the study provided convincing evidence of the beneficial effect of Enoxyl (tannins) in the healing of earache, and the optimal concentration with acaricidal, bactericidal and regenerative effect was manifested by the liniment LEC 5.0%.

**Conclusions.** All ages and both sexes of rabbits are susceptible to mite infestations. The local active substance Enoxil (water-soluble enotannins) obtained from grape processing residues, which had a triple action: acaricidal, bactericidal, regenerative, was used for the elaboration of the ecological curative liniment EC 5.0%, LEC 5.0% and LEC 2.5%.

The liniment LEC 5.0% had a 100% therapeutic efficacy on the severe form of atrial fibrillation; minimized stress and pain, as it was administered in a single dose; decreased the duration of treatment.

This study indicates that a single dose sprays of liniment LEC 5.0% is sufficient in completely eliminating *Psoroptes cuniculi* mites in naturally infested rabbits. The complete clinical cure of liniment LEC 5.0% along with the absence of adverse effect suggest that are the most effective, safest, economic and practical alternative for the treatment of auricular mange infestation in rabbits.

### References

1. Bhardwaj R.K. An outbreak of mange in rabbits. / Bhardwaj R.K., Ahmad Mir I., Ahmad O., Kumar A., Wahid A., Bhardwaj D. // Indian Vet J. –2012. 89(12):78.

2. Caraman, M. Veterinary sanitary measures to improve the epidemiological situation at rabbit farms: Practical guide. /Caraman, M., Cremeneac, L., Starciuc, N., Moscalic, R.// Tipogr. Print-Caro, Chisinau. – 2020, –76 p.

3. Galatanu, Diana Monica. Skin diseases in rabbits. In: Gazeta de Agricultura. – 2019. URL:

<https://www.gazetadeagricultura.info/animale/animale-blana/521-iepuri/21736-boli-ale-pielii-la-iepuri.ht> (дата звернення: 20.12.2023).

4. George D.R. Present and future potential of plant-derived products to control arthropods of veterinary and medical significance./ George D.R., Finn, R.D., Graham, K.M. and Sparagano, O.A. // Parasit Vectors. –2014. Nr. 17. –Pp. 7-28.



5. Gonzalez N. N. Game restocking and the introduction of sarcoptic mange in wild rabbit in north-eastern Spain. / Gonzalez N. N., Serrano E., Díaz E. C., et al. // *Animal Conservation*. –2010;13(6). –P. 586–591.

6. Insectol spray. URL: <https://farmavet.md/product/spray-insectol/> (дата звернення: 19.12.2023)

7. Khater H.F. The acaricidal efficacy of peracetic acid and deltamethrin against the fowl tick. *Argas persicus*, infesting laying hens. / Khater, H.F.; Seddiek, S.A.; El-Shorbagy M.M. and Ali, M.M.// *Parasitol Res*. –2013. 112(1). –Pp. 259–269.

8. Lupashcu, T. Enoxil - Ecological preparation for human health. / Lupashcu, T., Duca, Gh., Gonciar, V.// *Tipogr. ASM, Chisinau*, 2012. 328 p.

9. Millán J. First description of sarcoptic mange in wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)./ Millán J.// *European Journal of Wildlife Research*. –2009;56(3). –Pp. 455–457.

10. Raising domestic rabbits. *Medicamentum*. 2017. URL: <http://www.medicamentum.md/ro/2017/03/21/cresterea-iepurilor-in-conditii-de-casa/> (дата звернення: 20.12.2023)

11. Sharun Khan. Treatment of Sarcoptic mange infestation in rabbits with long acting injectable ivermecti. / [Khan Sharun](#), [Satheesh Anjana](#), [Syed Aboobacker Sidhique](#) and [Shaji Panikkassery](#) // *J Parasit Dis*. – 2019 Dec; 43(4). –P. 733–736.

12. Ulutas B. Efficacy of topical administration of eprinomectin for treatment of ear mite infestation in six rabbits. / Ulutas B., Voyvoda H., Bayramli G. et al.// *Vet Dermatol*. – 2005. Nr. 16. –Pp. 334-337.

13. Wafaa A. Abd El-Ghany. Mange in Rabbits: An Ectoparasitic Disease with a Zoonotic Potential. *Vet Med Int*. 2022. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9308540/> (дата звернення: 20.12.2023)

14. Wen H. The effect of self-licking behavior on pharmacokinetics of eprinomectin and clinical efficacy against *Psoroptes cuniculi* in topically administered rabbits./ Wen, H., Pan, B., Wang, F., Yang, Z., Wang, Z., Liu, S. and Wang, M. // *Parasitology Research*. –2010, 106(3). – Pp. 607–613.

УДК: 636.92:591.2:616

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ЛІКУВАЛЬНИЙ ЛІНІМЕНТ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ  
ВУШНОЇ КОРОСТИ У КРОЛІВ***Караман М.А., кандидат ветеринарних наук.**Кременяк Л.П., науковий співробітник.**Науково-практичний інститут біотехнологій у зоотехнії та ветеринарній медицині, с. Максимівка, Республіка Молдова*

*Дослідження проводили на кролівничому заводі ТОВ «Соф Фест», с. Максимівка та в лабораторії «Методи боротьби та профілактики захворювань» НДІ біотехнологій у зоотехнії та ветеринарії. Дослідження проводилися в рамках проекту 20.80009.5107.12 Посилення ланцюга «їжа-тваринництво-виробництво» шляхом використання нових кормових ресурсів, інноваційних методів і схем охорони здоров'я.*

*Об'єктами дослідження слугували лініменти ЕС 5,0 %, LEC 2,5 %, LEC 5,0 %, спрей Інсектол, кролики породи Мартіні. Діючою речовиною, що використовується для виробництва екологічного лікувального лініменту, є препарат водорозчинних енотанінів Еноксіл, який має порошок жовто-коричневого кольору, розчинний у воді і отриманий в Інституті хімії з виноградних кісточок в процесі деполімеризації енотанінів. В якості сировини для отримання енотанінів обрано насіння винограду сорту чорна Фрага.*

*Екологічний лікувальний лінімент LEC 5,0% отримано в лабораторних умовах шляхом змішування 5 г Еноксилу, 40 мл гліцерину та 60 мл води. ЕС 5,0% отримували шляхом змішування 5 г Epochyl і 100 мл кокосової олії. LEC 2,5% отримували змішуванням 2,5 г еноксилу, 40 мл гліцерину та 60 мл води. Для дослідження було відібрано 15 самок (у період спокою) з важким захворюванням обох вух. Лікування вушної корости у кролів проводили екологічно лікувальним лініментом ЕС 5,0 %, LEC 2,5 %, LEC 5,0 % та спреєм Інсектол, одноразово шляхом обприскування мочки вуха. Механізм пришивиднення загоснення ран пояснюється тим, що після нанесення на уражену поверхню лініменту ЕС 5,0%, LEC 5,0% і LEC 2,5% відбувалося утворення плівки з анаеробною дією. для кліщів; протизапальну, антибактеріальну та знеболюючу дію, пригнічуючи інтенсивність запальних процесів і перешкоджаючи вторинному нагноєнню рани. Для лікування вушної корости, поширеної по всій поверхні вушної раковини, було достатньо 3 спреїв у кожне вухо, що було еквівалентно відповідно 0,07 Євро/голову ЕС 5,0%, 0,03 Євро/голову LEC 5,0% та 0,02 Євро/голову відповідно LEC 2,5%. При цьому лінімент мав і пом'якшувальну дію; кірки відшаровувалися без втручання ветеринара або оператора. Лінімент LEC 5,0% мав 100% терапевтичну ефективність і зменшував тривалість лікування.*

**Ключові слова:** екологічний лікувальний лінімент, кролик, вушна короста, енотанін, еноксил

УДК: 636.92.053.112.385.4

## ВПЛИВ ХРОМУ ХЛОРИДУ НА КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ

Лесик Я. В., доктор ветеринарних наук

Юзьвяк М.О., аспірант

Інститут біології тварин НААН м. Львів, Україна, [inenbiol@mail.lviv.ua](mailto:inenbiol@mail.lviv.ua)

*У статті наведено результати дослідження впливу різної кількості хрому хлориду на клінічні показники організму кролів. Експерименти на кроликах породи сірий велетень були проведені у літній період в кролівничому господарстві с. Демня Миколаївського району, Львівської області. Утримання кроликів кліткове, за методом Михайлова І. М. з вільним доступом до кормів і води. Тварини дослідних груп отримували з комбікормом добавки хрому хлориду в кількості: I дослідна – 50 мкгCr(III)/кг комбікорму, II дослідна – 100 мкгCr(III)/кг комбікорму, III дослідна – 150 мкгCr(III)/кг комбікорму. У підготовчому періоді – на 90 добу і в дослідному – на 118, 139 та 174 доби життя визначали клінічні показники організму кролів. Дослідженнями встановлено найбільше виражений вплив менших (50 і 100 мкгCr(III)/кг комбікорму) кількостей хрому хлориду на параметри температури, пульсу та дихання у кролів I і II дослідних груп. Відзначено кореляційні зміни між досліджуваними показниками організму кролів, що більше було відзначено у тварин I і II дослідних груп стосовно контролю.*

**Ключові слова:** хрому хлорид, клінічні показники, температура, пульс, дихання.

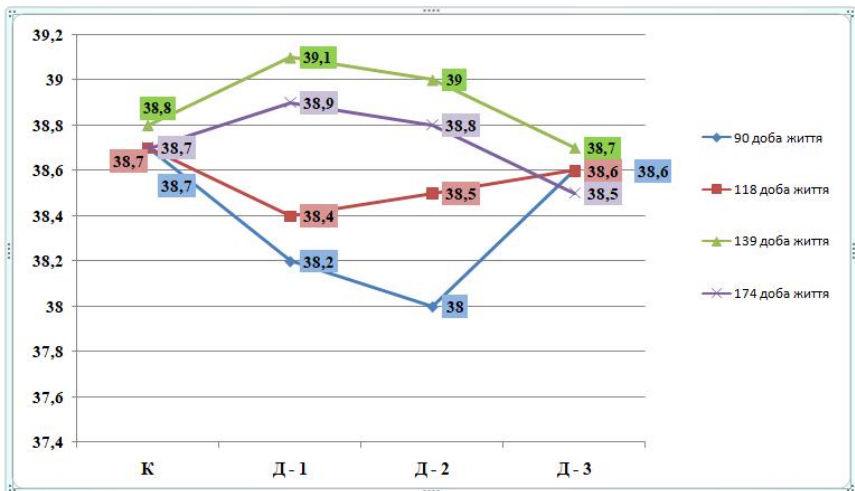
Основою ефективного ведення сучасного промислового кролівництва з використанням кліткового утримання є збалансоване мінеральне живлення, яке є запорукою здоров'я тварин, а як наслідок рентабельності галузі [2]. Мінеральні речовини в організмі тварин забезпечують виконання важливих функцій, які активують обмін речовин [1]. Тому повноцінне надходження мікро- та макроелементів до організму швидкоростучих кролів впливає на перебіг метаболізму, що у першу чергу позначається на клінічних показниках їхнього організму [10, 11]. Ця проблема є важливою і для людини, оскільки за даними ФАО, забезпечення збалансованого живлення легкодоступними мінеральними речовинами буде викликом для людства у 21 столітті [3]. Хром є есенціальним мікроелементом, який регулює обмін речовин у ссавців [4, 5]. Хром здатний сприяти переносу транспортера глюкози з цитоплазми на клітинну мембрану, через активацію рецепторів інсуліну, що в свою чергу

забезпечує надходження глюкози до клітини [14]. Встановлено, що уведення мікроелементу хрому до раціону кролів, може значно збільшити добовий приріст і споживання корму в умовах підвищених температур довкілля. Додавання до корму органічного хрому в кількості 0,4 мг/кг корму, підвищувало ріст і розвиток організму кролів, а застосування 1,6 мг/кг корму активувало функцію клітинного імунітету та позитивно вплинуло на клінічні показники організму [7]. Сучасні рекомендації щодо вмісту амінокислот та мінеральних речовин в основному виражені у загальних одиницях раціону або досліджуються за залишками у калі кролів. Крім того, кролі мають біологічні особливості, такі як копрофагія, тому кількість протеїну та мінеральних речовин потребують додаткового наукового дослідження (9). В умовах сучасного промислового кролівництва, для вирощування різновікових груп кролів, в основному, використовується два і більше видів раціону. Деякі дослідження компонентів корму, що проводилися на курчатах-бройлерах і різних породах свиней показали, що тварини можуть вибирати між різними способами годівлі, щоб отримати поживні речовини, які відповідають їхнім потребам (12). Проте, сучасні наукові дослідження показують перспективність використання ультрамікроелементів у раціоні кролів, але для ефективного їх впливу необхідна фізіологічно обґрунтована кількість (15). Тому для отримання бажаного ефекту у промисловому кролівництві необхідно забезпечити збалансований за поживними цінностями, й особливо мінеральними речовинами раціон для кролів, що забезпечить інтенсивний обмін речовин та здоров'я й збереженість тварин.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили у промисловому господарстві з використанням стандартного гранульованого комбікорму та води без обмеження на кролях породи сірий велетень. Тваринам згодовували стандартний гранульований комбікорм К-92-1 та лугове сіно [9]. Дослід проводили на кроликах, які у 80-добовому віці були поділені на чотири групи (контрольну і три дослідних), по 10 тварин (5 самиць і 5 самців) у кожній, підібраних за принципом аналогів. Кроликам контрольної групи згодовували стандартний гранульований комбікорм та воду без обмеження. Тварини дослідних груп отримували з комбікормом добавки хрому хлориду в кількості: I дослідна – 50 мкг Cr (III)/кг комбікорму, II дослідна – 100 мкг Cr (III)/кг комбікорму, III дослідна – 150 мкг Cr (III)/кг комбікорму. Тривалість дослідження 94 доби, у т. ч. підготовчий період – 10 діб, дослідний – 84 доби. У підготовчому періоді – на 90 добу і в дослідному – на 118, 139 та 174 доби життя визначали ректальну температуру за допомогою електронного градусника, який вводили в пряму кишку кролів на 3 – 5 см; частоту дихальних рухів визначали за рухами носа кролів упродовж хвилини; частоту пульсу визначали за скороченням вени на

внутрішній поверхні стегна за 60 секунд. Відмінності між величинами у контрольній та експериментальній групах визначали за допомогою ANOVA, (з урахуванням похибки Бонферроні).

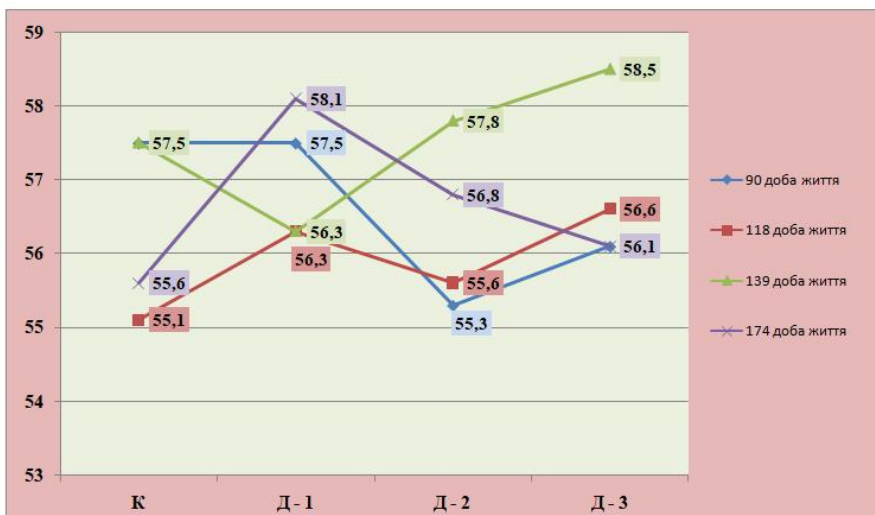
**Результати та їх обговорення.** Метою експериментальної роботи було з'ясувати активність перебігу обмінних процесів за згодовування різної кількості хлориду хрому, який оцінювали за досліджуваними клінічними параметрами організму кроликів впродовж дослідження. Необхідно зазначити, що усі досліджувані клінічні показники організму кролів знаходилися в межах фізіологічних величин, які встановлені для даного виду тварин. Зокрема, згодовування хрому хлориду кроликам першої, другої і третьої дослідних груп відповідно у кількості 50, 100 і 150 мкг Cr (III)/кг комбікорму відзначено, що менші його рівні більше виражено впливали на основні клінічні показники організму. Так, ректальна температура була найвищою у першій дослідній групі порівняно з контрольною та іншими дослідними групами на 118 і 139 доби життя (рис. 1). Організм кролів характеризується інтенсивним та адаптивним обміном речовин, що позначилося на 174 добу їхнього життя незначними відхиленнями температури тіла дослідних груп стосовно контролю. У кроликів ректальна температура може коливатися від 0,2 до 1,2°C, залежно від умов довкілля та аліментарних чинників, очевидно згодовування Хрому (III) сприяло кращому засвоєнню корму, що спонукало посилення обміну та підвищення параметрів температури тіла в межах фізіологічних величин.



*Рис.1. Ректальна температура (°C) організму кролів за згодовування різної кількості хрому хлориду*

Відносна постійність температури тіла досягається за рахунок фізіологічної єдності процесів хімічної та фізичної терморегуляції, що залежить від аліментарних чинників, температури довкілля та стану нервової системи [8]. Очевидно, застосовані добавки Хрому (III) інтенсифікують обмінні речовин в організмі кроликів і зменшують технологічний стрес через пригнічення синтезу кортизолу та моделюючої дії хромодуліну на процеси метаболізму інсуліну [13].

Частота дихання – один з основних чинників механізму, який підтримує тепловий баланс у тілі тварини, особливо це важливо для організму кролів [6]. Дослідженнями відзначено незначне підвищення впродовж дослідження частоти дихання кроликів дослідних груп порівняно з контролем (рис. 2).



**Рис.2. Показники дихання (раз/хв.) організму кролів за згодовування різної кількості хрому хлориду**

Так, у тварин I дослідної групи найвищі показники дихання були відзначені на 84 добу дослідження з подальшим її зниженням порівняно з контролем. Найвищі піки дихання відзначено у тварин III дослідної групи на 49 добу дослідження зі зниженням на завершальному періоді дослідження стосовно контролю.

Показники пульсу кролів відзначаються різкими змінами, що пов'язано зі збудливістю нервової системи, у них поріг збудливості є вищим за больові подразники [14]. Проведеними дослідженнями встановлено корелятивні зміни між кількістю дихальних рухів та частотою пульсу, що були більше виражені у тварин I дослідної групи та менше у II групі порівняно з контролем. У

тварин I і III дослідних груп параметри пульсу були у широких межах від 167,1 до 184,5 і 166,6 до 180,6 разів за хвилину, відповідно.

Впродовж дослідження відзначено не вірогідно вищі показники частоти пульсу і дихання у тварин дослідних груп порівняно з контролем. Це може свідчити про фізіологічно адекватний вплив досліджених кількостей Хрому у кроликів усіх дослідних груп і вищу потребу для забезпечення основного обміну та розвитку основних систем організму, у тому числі й серцево-судинної, що сприяє підвищенню інтенсивності вентиляції легень у кроленят, які споживали добавки Хрому (III).



*Рис. 3. Параметри пульсу (раз/хв.) організму кролів за згодовування різної кількості хрому хлориду*

Таким чином, вищі в межах фізіологічної норми параметри ректальної температури, частоти дихання та пульсу кроликів на 28, 49 і 84 доби дослідження свідчать про відсутність токсичного чи шкідливого впливу Хрому (III) у застосованих кількостях активацію роботи серцево судинної системи в їхньому організмі за дії Хрому (III), що особливо виражено за згодовування меншої його кількості.

**Висновки.** Застосування у раціоні кролів з 90 до 174 доби життя добавки хрому хлориду у кількості 50, 100 і 150 мкгCr(III)/кг комбікорму вплинуло на вищі показники, у межах фізіологічних величин, температури тіла, частоти пульсу та дихальних рухів, що більше було вираженим у тварин, яким застосовували менші його кількості 50 і 100 мкгCr(III)/кг. Це може свідчити про підвищення процесів обміну речовин в організмі кролів за дозозалежного впливу хрому хлориду.



## Література

1. Chipo M. M., Mango L., Kugedera A. T., Lovemore M. Challenges and opportunities for rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) production and marketing. *Int J Agric Agribus*. 2019. 5. P. 37 – 44.
2. Corino C., Modina S., DiGiancamillo A., Chiapparini S., Rossi, R. Seaweed in pig nutrition. *Animals*. 2019. 9 (12). P. 11 – 26. DOI: [10.3390/ani9121126](https://doi.org/10.3390/ani9121126)
3. Cullere M., Zotte A. D., Tasoniero G., Giaccone V., Szendrői Z., Szín M., Odermatt D., Gerencsér Z., Dal Bosco A., Matics Z. Effect of diet and packaging system on the microbial status, pH, color and sensory traits of rabbit meat during chilled storage. *MeatSci*. 2018. 141. P. 36 – 43. DOI: [10.1016/j.meatsci.2018.03.014](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.03.014).
4. El-Kholy M. S., El-Hindawy M. M., Alagawany M., Abdel-Hack M. E., El-Sayed S.A. Use of a cetyl salicylic acid as a static modulator in the diets of growing Japanese quails exposed to heat stress. *J Therm Biol*. 2018. 74. P. 6 – 13. DOI: [10.1016/j.jtherbio.2018.02.011](https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.02.011).
5. Farag M. R., Alagawany M., Abdel-Hack M. E., Arif M., Ayasan T., Dhama K., Patra A., Karthik K. Role of chromium in poultry nutrition and health: beneficial applications and toxic effects. *Int J Pharmacol*. 2017. 13 (7). P. 907 – 915. DOI: [10.3923/ijp.2017.907.915](https://doi.org/10.3923/ijp.2017.907.915).
6. Haque A., Rahman M., Bora J. Effect of breed, weaning age and feeding regime on chemical composition of rabbit meat. *Int J Vet Sci Anim Husband*. 2016. 1 (1). P. 12 – 13.
7. Huang C. B., Tang L., Guo Z. Q., Yan J. Y., Xie X. H., Lei, M. Effects of organic chromium on the production performance and immune function of heat-stressed rabbits. *Chin J Anim Husband*. 2017. 53. P. 93. DOI: [10.19556/j.0258-7033.2017-03-093](https://doi.org/10.19556/j.0258-7033.2017-03-093).
8. Insulin Sensitizing Effects of Oligomannuronate-Chromium (III) Complexes in C2C12 Skeletal Muscle Cells / Hao Cui, Hao Jiejie, Wei Wang. *Cells*. PLoS ONE. 2011. 6(9). P. 1–10.
9. Kobayashi A., Tsuchida S., Ueda A., Yamada T., Murata K., Nakamura H., et al. Role of Coprophagy in the Cecal Microbiome Development of an Herbivorous Bird Japanese Rock Ptarmigan. *J. Veterinary Med. Sci*. 2019. 81. P. 1389 – 1399. DOI: [10.1292/jvms.19-0014](https://doi.org/10.1292/jvms.19-0014).
10. Lesyk Y. V., Dychok-Niedzielska A. Z., Boiko O. V., Honchar O. F., Bashchenko M. I., Kovalchuk I. I., Gutyj, B. V. Hematological and biochemical parameters and resistance of the organism rabbits for feeding sulfur compounds. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2022. 13(1). P. 60 – 66.
11. Lesyk Ya., Dychok A. Prospects of using sulfur in the rabbits feeding. 13 Human health: realities and prospects. Health and nutrition. Monographic series, 3; edited by Nadiya Skotna, Drohobych: Posvit. 2018. P. 130 – 142.

12. Li M.,Zhang Y.,Li S. Effects of selenium deficiency on testis development and autophagyinchicks. Ital. J. Anim. Sci. 2020. 19 (1). P. 753 – 761. DOI:[10.1080/1828051X.2020.1786739](https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1786739).

13. Luciano Pinotti, Michele Manoni, Luca Ferrari, Marco Tretola, Roberta Cazzola, Ian Givens The Contribution of Dietary Magnesium in Farm Animals and Human Nutrition. Nutrients. 2021. 13 (2). P. 509. DOI: [10.3390/nu13020509](https://doi.org/10.3390/nu13020509).

14. Vincent J. B. Ist heparmacologic almode of action of chromium (III) as a second messenger. Biol Trace Elem Res. 2015. 166. P. 7 – 12. DOI: [10.1007/s12011-015-0231-9](https://doi.org/10.1007/s12011-015-0231-9).

15. Vincent J. B. Chromium: Celebrating 50 years as an essential element. Dalton. Transactions. 2010. 39. P. 3787–3794.

16. Zayed A. M., Terry N. Chromium in the environment: factors affecting biological remediation. Plant and Soil. 2003. 49 (1). P. 139–156.

**UDC: 636.92.053.112.385.4**

### **INFLUENCE OF CHROMIUM CHLORIDE ON THE CLINICAL INDICATORS OF THE RABBIT ORGANISM**

Ya. V. Lesyk, *doctor of vet. sciences,*

M.O. Yuzvyak, *graduate student*

*Institute of Animal Biology of the National Academy of Sciences, Lviv, Ukraine,  
[inenbiol@mail.lviv.ua](mailto:inenbiol@mail.lviv.ua)*

*The article presents the results of the study of the influence of different amounts of chromium chloride on the clinical parameters of the rabbit's body. Experiments on rabbits of the gray giant breed were carried out in the summer period in the rabbit farm of the village Demnya of the Mykolaiv district, Lviv region. Rabbits are kept in cages according to the method of I. M. Mykhaylov with free access to feed and water. The animals of the experimental groups received chromium chloride supplements with compound feed in the following quantities: I experimental – 50 µg Cr(III)/kg compound feed, II experimental – 100 µg Cr(III)/kg compound feed, III experimental – 150 µg Cr(III)/kg compound feed. In the preparatory period - on the 90th day and in the experimental period - on the 118th, 139th and 174th days of life, the clinical parameters of the rabbits' body were determined. Studies have established the most pronounced influence of smaller (50 and 100 µg Cr(III)/kg compound feed) amounts of chromium chloride on parameters of temperature, pulse and breathing in rabbits of the I and II experimental groups. Correlational changes were noted between the studied parameters of the rabbits' body, which was more marked in the animals of the I and II experimental groups compared to the control.*

**Key words:** *chromium chloride, clinical indicators, temperature, pulse, breathing.*

**ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ**

Мови видання - українська, 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 [bioeurs.ck@ukr.net](mailto:bioeurs.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 завіреним 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 не менше 7 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 анотацій 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 друкovanі 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** у порядку згадування або у алфавітному порядку (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині). Оформляється за міждержавним стандартом **ДСТУ 8302:2015**. Посилання оформляються у квадратних дужках.

(не менше 15 джерел)

Уникати посилань авторів країни агресора.

30% джерел за останні 3 – 5 років.

**References** транслітерований (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.

**NOTE FOR AUTHORS OF ARTICLES**

The publication's languages are Ukrainian, English.

**EDITORIAL POLICY REGARDING PUBLICATIONS**

1. Articles of a problem-setting, generalizing and methodological nature are accepted for the collection, which highlight the results of scientific research with statistical processing of data, which have theoretical and practical significance, are relevant for agriculture and have not been published before.

2. The authors are responsible for the originality (plagiarism) of the text of the scientific article, the reliability of the given facts, quotations, statistical data, proper names, geographical names and other information, as well as for the fact that the materials do not contain data that are not subject to open publication.

3. The authors consent to the collection and processing of personal data for the purpose of including them in the database in accordance with the Law of Ukraine No. 2297-VI "On the Protection of Personal Data" dated June 1, 2010. The editors of the collection guarantee that personal data, except for those publicly presented in the article, will be used exclusively for the internal tasks of the editors and will not be distributed or transferred to third parties.

4. Authors who are holders of the scientific degree of candidate of sciences, post-graduate students and masters must indicate the scientific supervisor.

**SCIENTIFIC ARTICLE SUBMISSION PROCEDURE**

An electronic package of documents is sent to the editors of the collection at [bioresurs.ck@ukr.net](mailto:bioresurs.ck@ukr.net):

- information about the authors (file format \*.docx or \*.doc);
- scientific article (file format \*.docx or \*.doc);
- original images and graphics in electronic form, format (\*.jpg, \*.png, \*.gif, etc.), but not in the form of a text document;
- a review signed by a doctor or candidate of sciences and certified by the seal of the institution where the reviewer works (color scanned copy);
- a request letter certified by the seal of the institution where the author works with a request for publication (color scanned copy);
- expert opinion that the materials do not contain data that are not subject to open publication (color scanned copy).

1. The title of each document must begin with the Author's Surname. Name and patronymic of the author.

2. After receiving and reviewing the scientific article by the editorial board, the corresponding message will be sent to the authors by e-mail.

3. The final decision on publication is made by the editorial board, which also reserves the right to additional review, editing and rejection of scientific articles.

4. The editorial board will not consider materials prepared with a deviation from

the below-mentioned requirements regarding the order of submission and preparation of a scientific article.

## REQUIREMENTS FOR DESIGN OF A SCIENTIFIC ARTICLE

1. Scientific articles with a volume of at least 7 pages of text, paper format - A4, orientation - portrait, margins on all sides - 20 mm, line spacing - 1, font size - 12, typeface - Times New Roman, paragraph indent 1.25 cm (for the main text of annotations and the article) are accepted for consideration.

2. Structure of a scientific article:

- **UDC** (alignment on the left edge, font - bold).

- **TITLE OF THE SCIENTIFIC ARTICLE** (aligned in the center, font - semi-bold, capital letters);

- *Surname and initials of the author* (co-authors, center alignment, normal font);

- *scientific degree*, scientific title, place of work (full name of the structural unit, center alignment, font - normal italics);

- Abstract in the main language of the article (width alignment, font size - 12, italics). The length of the abstract should be at least 2,000 characters (not including printed characters), contain the main conclusions and results of the work;

- **Keywords**: from 5 to 10 words (width alignment, font size - 12, bold italics);

- The text of the scientific article (width alignment, font size - 12, line spacing - 1, paragraph indent - 1.25 cm) with the following elements indicated:

Relevance, where the importance of research is highlighted

The purpose of the research, which indicates the purpose and tasks of the scientific research.

**Research materials and methods**, which highlight the main methods and techniques used in the scientific article.

**Research results and their discussion**, which highlights the main research results obtained, presented in a scientific article;

**Conclusions** and prospects, where specific conclusions based on research results and prospects for further development are presented.

**References** in the order of mention or in alphabetical order (automatic numbering of the list, font size - 12, line spacing - 1, width alignment). It is drawn up according to the interstate standard DSTU 8302:2015. References are placed in square brackets.

(at least 15 sources)

30% of sources for the last 3-5 years.

References transliterated (automatic list numbering, pin font size - 12, line spacing - 1, width alignment).

- Translation of the **TITLE OF THE ARTICLE**, Surname, initials of the author and Annotations with Key words in two languages (width alignment, font size 12, italics).

3. In scientific articles, automatic word transfers and the use of macros are not allowed. Mark paragraphs only with the "Enter" key using the indentation function, it is strictly forbidden to use spaces or tabulation ("Tab" key) for paragraphing in the article. It is not allowed to use condensed or sparse font:



- **Tabular and graphic material** can only be in book format, and its quantity is appropriate.

- **The table** must have a serial number, indicated on the left before the name of the table. The name of the table is given above the table (font size - 12, bold, line spacing - 1.5, width alignment). The text of the table is presented in Times New Roman typeface (font size - 10, line spacing - 1).

- **The drawing** must have a serial number and be a complete graphic object (grouped); the number and name are indicated outside the object (font size - 12, bold, line spacing - 1, width placement).

- Formulas (with standard numbering) are performed in the Microsoft Equation editor.

