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

Збірник наукових праць

"ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І ЗВІРІВНИЦТВО"

Випуск №6

Черкаси 2020 р.

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

Збірник наукових праць

“ЕФЕКТИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО І ЗВІРІВНИЦТВО”

Випуск №6

Черкаси 2020

УДК. 636. 619. 92. 93

Збірник наукових праць "Ефективне кролівництво і звірівництво", Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2020. вип. 6 - 205 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.

Адреса редакційної колегії: 18036 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76 тел./факс (0472) 31-40-52
e-mail: bioresurs.ck@ukr.net
Опубліковано на сайті: http://www. bioresurs.herokuapp.com/

Внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікувтися результати десертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата наук. Затверджено наказом Міністерства осіти і науки України від **10.05.2017 року №693** Видано за рішенням Вченої Ради Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (**протокол №2 від 27 лютого 2020 року**)

ЗМІСТ

ТВАРИННИЦТВО

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.92 : 575.174

SELECTION-GENETIC CHARACTERISTICS OF RABBITS POLTAVSKA SILVER BREED BY POLYMORPHISM OF PROGESTERONE RECEPTOR GENE

Honchar O.F. - phD in agricultural science, senior researcher
Shevchenko E.A. - phD in agricultural science
Cherkassy Experimental Station of Bioresources of NAAS

Genetic certification of the Poltavska silver rabbits by the progesterone receptor gene was carried out by amplification of the corresponding sections of genomic DNA in the Polymerase Chain Reaction (PCR). As a result of PCR analysis it was found that the discrete DNA bands of rabbits were intensive hybridization spectra and characterized by different numbers, locations, and intensities of detected fragments. Based on the results of genotyping of Poltavska silver rabbits the following data on their genetic structure were obtained for gene polymorphism G2464A. In actual distribution of genotypes number of homozygous animals with the G gene was 18.3% (11 animals), number of homozygotes for A allele was almost twice as large (31.7%). The Wright fixation index for both polymorphic variants was negative which demonstrates the advantage of heterozygotes in population for tested genes. It was established that high values of multiple fertility rate in three aprons were found in rabbits with the GG genotype, and the lowest - with the AA genotype.

In general there was a tendency to increase fertility by an average of 12% in three spouts for the "desired genotype" GG compared to animals that had genotypes AA and AG ($p<0.05$). Analysis of variation in milk yield of rabbits genotypes by polymorphic variants of progesterone receptor showed that this indicator was higher in homozygous animals AA, and the lowest - in heterozygotes AG. Moreover, rabbits with GG genotype were 3% inferior to them (the difference is not significant). According to the results of one-way analysis of variance, the influence of the rabbit genotype on the progesterone receptor gene on their milk production was found but no statistically significant difference between groups of animals with different genotypes. According to the data obtained it can be argued that the genotype of Poltavska Silver female rabbits in progesterone receptor gene has statistically significant effect on the manifestation of multiple pregnancy which can also be used in breeding.

Key words: DNA markers, progesterone receptor, genotype, rabbits, economically useful traits

Introduction. Many years of practice in the world of rabbit breeding have allowed to develop different methods and approaches of creation new species, as improvement of existing breeds: breeding which based on phenotypic traits, construction of estimation and breeding indices, determination of breeding value using the breeding-genetic model BLUP etc. [1, 2]

With development of molecular genetics, identification of rabbit genes associated with qualitative and quantitative performance indicators has become possible [3]. In addition to traditional methods of selection we can successfully breeding in herds using information about genotypes of animal alleles [1, 3, 5].

It is known that economically important traits - growth, constitutional and reproductive signs - complex, which has multiple control of genes (polygenes) and also under the influence of paratype factors. A DNA marker is only associated with one of the many genes that control a complex of traits [3].

For rabbit breeding an important feature is the multiplicity of females. And the gene associated with it is the progesterone receptor [2, 4, 5, 6]. The rabbit progesterone receptor gene is known to be in the 1st chromosome [2]. The progesterone receptor is a member of the intracellular receptor superfamily, and its physiological role is in the perception of the action of steroid hormones [5]. The progesterone receptor gene at position 2464 in the promoter region has two allelic variants - G and A [4]. Progesterone receptor genome has been shown to be affected by embryo genotype for embryo viability [7, 8, 9, 10].

The purpose of the study was to analyze the relationship of animals genotype to SNP alleles in the progesterone receptor gene in the phenotypic manifestation of economic-valuable traits, namely multiplicity and milkiness.

Materials and methods of research. The work was performed on the basis of the Cherkassy Experimental Station of Bioresources of NAAS and laboratory of genetics of the Institute Animal Breeding and Genetics of NAAS. Genetic certification of rabbits Poltavska Silver breed (150 heads) was performed by amplification of the corresponding regions genomic DNA in the polymerase chain reaction (PCR). The blood was collected from an ear vein with a disposable syringe of at least 10 ml in Vacutainer type vacuum system with ethylenediaminetetraacetic acid or sodium citrate.

Primers were used to amplify the rabbit progesterone receptor gene [4]:

F:5’- GAAGCAGGTCATGTCGATTGGAG -3’
R:5'- CGCCTCTGGTGCCAAGTCTC -3'

The composition of the reaction mixture was as follows: 1X buffer of DNA polymerase, 200 micromoles of a mixture triphosphates ("Amplisens" Russia), 0.5 micromoles of the corresponding primer, 0.6 units of activity DNA polymerase (Fermentas, Lithuania). Genomic DNA was added at 50 ng. The total volume of the PCR mixture was 25 μl.

Amplification temperature modes:
initial denaturation - 95 ° C - 5 minutes;
34 cycles:
denaturation 95 ° C - 30 sec .;
annealing of primers 66 ° C - 30 sec;
synthesis 72 ° C - 60 sec;

terminal elongation 72 ° C - 5 min.

To detect allelic variants of the myostatin gene, the amplification products were treated with Eco31 I restriction enzyme I for 3 h. at 37 ° C.

15 μl restriction mixture:

distilled water - 3.5 μl; buffer B (10x with BSA) - 1.5 μl;

restriction enzyme Eco31 I - 0.5 μl; The PCR of the mixture was 10 μl.

The obtained restriction fragments were interpreted as follows: in animals homozygous for allele A there is a restriction fragment 558 bp long, in homozygous animals for allele C two restriction fragments length 142 bp, 558 bp, and heterozygotes GC - have a length of fragments 142 bp, 416 bp, 558 bp.

After electrophoresis, the gel was photographed using a Fujifilm Fine Pix S2500 digital camera. The major bands (which contained the highest amount of amplified product and were repeated) were subjected to analysis, which were detected as a result of three amplification reactions. Each formed amplicon was considered as a separate locus. The size of the amplified fragments was determined using TotalLab 2.01 software and GelQuest 3.04. The data obtained were mathematically processed using the GELSTAT and PHYLIP computer programs.

Research results. PCR analysis revealed that discrete DNA bands of different rabbit species were spectra with intense hybridization and were characterized by different numbers, locations and intensities of detected fragments. DNA fragments of polymorphic variants progesterone receptor (PGR) gene of rabbits Poltavska Silver breed are shown in Fig. 1.

The distribution of alleles G2464 and 2464A of the PGR gene was obtained: for males, PGR was 0.510; qPGR - 0.490; for females pPGR - 0,534; qPGR - 0.466.

Analysis of the actual and theoretical distribution of genotypes of rabbits of the Poltavska Silver breed by polymorphic variants of the progesterone receptor gene showed that the population structure corresponds to the Hardy-Weinberg ratio (df = 3, st = 5.33, f = 0.034, p> 0.05).

M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

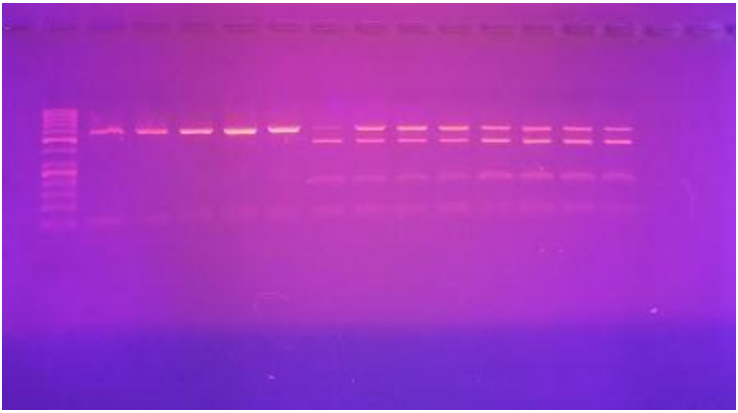


Fig. 1. Electropherogram of restriction products amplified progesterone receptor gene fragments of rabbits Poltavska Silver breed

Note: gel electrophoresis of PCR products hydrolyzed by restriction endonuclease Eco31 I in 2% agarose gel (2): M is a molecular marker O`geneRuler™ DNA Ladder Mix, ready-to-use (Fermentas); 1 - 4 - homozygotes by allele A; 5 - homozygotes by allele C; 6 - 13 - AC heterozygotes

It has established that actual distribution of genotypes was not statistically significantly different from theoretically expected equilibrium. There were also no statistically significant differences between genotype frequency distributions in males and females according to the polymorphic variant of the PGR gene.

According to the results of genotyping female rabbits of Poltavska Silver breed by polymorphism G2464A of the PGR gene, the following data of their genetic structure were obtained. In actual genotype distribution, the number of homozygous animals per allele G was 18.3% (11 heads), the number of homozygotes per allele A was almost twice as high (31.7%). Heterozygous female rabbits of Poltavska Silver breed GA accounted for 50% of the total sample tested.

For each studied C34T polymorphism of the MSTN gene and the G2464A of the PGR gene, the theoretical expected heterozygosity of Ho, actual heterozygosity of He, and the Wright fixation index were calculated. The Wright fixation index for both polymorphic variants was negative, which demonstrated the predominance of heterozygotes in the population of studied genes.

Provided that polymorphic variants of the studied genes are not clustered, it should be expected that the analyzed sample will be equilibrium for all independent combinations.

However, analysis of the genotype distribution series of female rabbits Poltavska Silver breed showed statistically significant difference between the theoretically expected frequencies and the actual (df=8, χ^2_{st}=20,09, χ^2_{f}=20,65, p< 0,01).

It was found that the highest values of the three-acre multiplicity index were found in the GG genotypes and the lowest values with the AA genotype (table 1).

On the whole, there was a tendency for an average fertility increase of 12% over three octrams for the “desired genotype” of GG compared to animals having the genotypes AA and AG (p <0.05).

Table 1. Fertility of rabbits females Poltavska Silver breed by different genotypes according to the gene of progesterone receptor (on average on three births)

Genotype	M ± m	Cv
AA (n=53)	7,13±0,36*	27,4
AG (n=47)	8,21±0,39	34,5
GG(n=50)	8,75±0,27*	31,1
Average for the herd (n=150)	8,03±0,28	31,1

Note: statistically significant at * p<0,05

Analysis of the variability of milk yields in the cross section of their genotypes by polymorphic variants of the progesterone receptor, showed that this indicator was higher in homozygous animals AA and the lowest in heterozygotes AG (Table 2). In this case, the GG genotype was inferior to them by 3% (the difference is not significant).

Table 2. Milk productivity of Poltavska Silver breed by different genotypes (on the average of three births), g

Genotype	M±m	Cv
AA(n=53)	5345±150	20,4
AG (n=47)	4983±155	17,3
GG(n=50)	5188±149	20,5
Average for the herd (n=150)	5172±150	31,1

The results of one-way ANOVA revealed the influence of the progesterone receptor gene by their milk yield, but no statistically significant difference between groups of animals with different genotypes (n=150, $ŋ^2$=0,35-0,43, p<0,05).

According to the obtained data, it can be argued that the genotype of female rabbits of Poltavska Silver breed by the gene of the progesterone receptor has statistically significant effect on the manifestation of multiplicity, which can also be used in breeding and breeding work of farms.

Conclusions. Molecular genetic analysis of Poltavska Silver rabbits was conducted using the PCR - RFLP method according to the G2464A polymorphism of the progesterone receptor gene. The data on the frequency of allelic variants of this molecular marker in population was obtained and the influence of the genotype factor on animal reproductive characteristics was determined.

Література

1. Baumung R. Genetic diversity studies in farm animals / R. Baumung, H. Simianer // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2004. – № 121. – P. 361–373
2. Teneva A. Molecular markers in animal genome analysis / A. Teneva // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2009. –№ 25 (5-6). – P. 1267-1284
3. Gutierrez-Sagal R. Endometrial expression of progesterone-receptor and uteroglobin genes during early-pregnancy in the rabbit / R. Gutierrez-Sagal, Perez-Palacios G., Langley E. Mol // Reprod. Dev. - 2015. - № 34(3). - P. 244 - 249
4. Peiro R. Expression of progesterone receptor related to the polymorphism in the gene in the rabbit reproductive tract / R. Peiro, A. Herrler, M. Santacreu // J. Anim. Sci. - 2010. - № 88(2). - P. 421 - 427
5. Шевченко Є.А. Генетична оцінка кролів новозеландської білої породи за поліморфними варіантами C34T гена MSTN та G2464A гена PGR / Є.А. Шевченко, К.В. Копилов, О.М. Федота // Розведення та генетика тварин. 2013. - № 47. - С. 93 - 102
6. Г.А. Коцюбенко . Поліморфізм за геном прогестеронового рецептора(PGR) та його зв'язок із багатоплідністю у кролиць каліфорнійської

породи / Г.А. Коцюбенко, А.О. Погорєлова, О.С. Крамаренко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. 2017. - № 74. С. 76 - 79

7. Loussouarn V.Selection for weaning weight in Hyla breed: genetic parameters and trends / V. Loussouarn, R. Robert, H. Garreau // In Proc. 10th World Rabbit Congress, Sharm El- Sheikh, Egypt, 2012. – P. 189-193

8. Carneiro M. The Genetic Structure of Domestic Rabbits / M. Carneiro, S. Afonso, A. Geraldes, H. Garreau, G. Bolet, S. Boucher , A. Tircazes, G. Queney, M. Nachman, N. Ferrand // Molecular bology and evolution. – 2011. – № 28(6). – P. 1801-1816

9. Гончар О.Ф. Застосування методів геномної селекції при дослідженні кролів новозеландської білої породи / Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. // Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”. 2018. вип. 4. С. 46 – 55.

10. Гончар О.Ф. Особливості селекційно-генетичного моніторингу в кролівництві за ДНК-маркерами/ Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. // Збірник наукових праць “Ефективне кролівництво і звірівництво”. 2018. вип. 5. С. 36 – 51.

References

1. Baumung R. Genetic diversity studies in farm animals / R. Baumung, H. Simianer // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2004. – № 121. – P. 361–373

2. Teneva A. Molecular markers in animal genome analysis / A. Teneva // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2009. –№ 25 (5-6). – P. 1267-1284

3. Gutierrez-Sagal R. Endometrial expression of progesterone-receptor and uteroglobin genes during early-pregnancy in the rabbit / R. Gutierrez-Sagal, Perez-Palacios G., Langley E. Mol // Reprod. Dev. - 2015. - № 34(3). - P. 244 - 249

4. Peiro R. Expression of progesterone receptor related to the polymorphism in the gene in the rabbit reproductive tract / R. Peiro, A. Herrler, M. Santacreu // J. Anim. Sci. - 2010. - № 88(2). - P. 421 - 427

5. Shevchenko E.A. Genetychna ocinka kroliv novozelandskoy biloy porody za polymorphnimi varyantami C34T gena MSTN ta G2464A gena PGR / E.A. Shevchenko, K.V. Kopylov, O.M. Fedota // Rozvedennya ta genetyka tvaryn. 2013. - № 47. - C. 93 - 102

6. G.A. Kocybenko Polymorphizm za genom progesteronovogo receptora (PGR) ta yogo zvyazok iz bagatoplidnistu u krolic kaliforniyskoi porody / G.A. Kocybenko, A.O. Pogorelova, O.S. Kramarenko// Naykoviy vysnik LNUBMBT imeni S.Z. Gzhickogo. 2017. - № 74. C. 76 - 79
7. Loussouarn V.Selection for weaning weight in Hyla breed: genetic parameters and trends / V. Loussouarn, R. Robert, H. Garreau // In Proc. 10th World Rabbit Congress, Sharm El- Sheikh, Egypt, 2012. – P. 189-193

8. Carneiro M. The Genetic Structure of Domestic Rabbits / M. Carneiro, S. Afonso, A. Geraldes, H. Garreau, G. Bolet, S. Boucher , A. Tircazes, G. Queney, M. Nachman, N. Ferrand // Molecular bology and evolution. – 2011. – № 28(6). – P. 1801-1816

9. Honchar O.F. Zastosuvannia metodiv henomnoi selektsii pry doslidzhenni kroliv novozelandskoi biloi porody / Honchar O.F., Shevchenko Ye.A. // Zbirnyk naukovykh prats “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo”. 2018. vyp. 4. S. 46 – 55.

10. Honchar O.F. Osoblyvosti celektsiino-henetychnoho monitorynhu v krolivnytstvi za DNK-markeramy / Honchar O.F., Shevchenko Ye.A. // Zbirnyk naukovykh prats “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo”. 2018. vyp. 5. S. 36 – 51.

Селекционно-генетическая характеристика кроликов породы полтавске серебро по полиморфизму гена прогестероновых рецепторов

Гончар А.Ф., Шевченко Е.А.

Черкасская опытная станция биоресурсов НААН

Проведена генетическая паспортизация кролей породы Полтавское серебро по гену прогестеронового рецептора путем амплификации соответствующих участков геномной ДНК в полимеразной цепной реакции (ПЦР). В результате проведения ПЦР анализа установлено, что дискретные ДНК-полосы кролей представляли собой спектры с интенсивной гибридизацией и характеризовались различным числом, расположением и интенсивностью выявленных фрагментов. По результатам генотипирования кролей породы полтавское серебро за полиморфизмом G2464A гена PGR были получены следующие данные их генетической структуры. В фактическом распределении генотипов количество гомозиготных животных с геном G составила 18,3% (11 голов), количество гомозигот по аллелю А была почти в два раза больше (31,7%). Показатель индекса фиксации Райта для обеих полиморфных вариантов имел отрицательное значение, что демонстрирует преимущество гетерозигот в популяции за испытуемыми генами. Установлено, что высокие значения показателя многоплодия по трем окролам были обнаружены у крольчих с генотипом GG, а самые низкие - с генотипом АА. В целом наблюдалась тенденция к увеличению плодовитости в среднем на 12% по трем окролам за „желанным генотипом" GG по сравнению с животными, которые имеют генотипы АА и AG ($p<0,05$). Анализ изменчивости молочности крольчих в разрезе их генотипов по полиморфным вариантам прогестеронового рецептора, показал, что более высоким этот показатель был у гомозиготных животных АА, а самым низким - у гетерозигот AG. При этом кролематки с генотипом GG им уступали на 3% (разница не достоверна). По результатам однофакторного дисперсионного анализа было обнаружено влияние генотипа крольчих по гену прогестеронового рецептора на их молочность, но статистически значимой разницы между группами животных с различными генотипами не найдено. Согласно полученным данным можно утверждать, что генотип самок крольчих породы Полтавское серебро по гену прогестеронового рецептора имеет статистически значимое влияние на проявление многоплодия, что также может быть использовано в селекционно-племенной работе хозяйств.

Ключевые слова:ДНК-маркеры, прогестероновый рецептор, генотип, кролики, хозяйственно-полезные признаки

УДК 636.92.033.084

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ ТА ФОРМУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КРОЛІВ М'ЯСНОГО НАПРЯМУ ЗА КОМБІНОВАНОГО ТИПУ ГОДІВЛІ

Є. О. Аксьонов*, молодший науковий співробітник*
О. В. Корх**,** *канд. с.-г. наук, с. н. с,*
В. С. Петраш, *канд. с.-г. наук*
Інститут тваринництва НААН

В статті висвітлено результати оцінки закономірностей та особливостей росту тварин, формування м'ясної продуктивності та її якості в постнатальний період (у віці 1–30–45–60–90–120–150 діб) у кролів м'ясного напряму продуктивності за комбінованого типу годівлі. Встановлено, що найвища енергія росту тварин простежується в період 90 діб. Так абсолютний приріст у цей період складає 1119,7 грами. Зростання маси новонародженого по відношенню до дорослої тварини у 4–5 місячному віці складає відповідно 45–55 рази.

Визначено, що як довжина тулуба, так і обхват грудей за лопатками впродовж всього досліджуваного періоду збільшувалися пропорційно. Так, довжина тулуба у 4 і 5 місячному віці становила 52,0 та 54,1 см, порівняно з місячним віком цей показник збільшився у 1,8 і 1,9 рази. Найбільшою масою в усі вікові періоди характеризується печінка, легені та нирки. Впродовж дослідного періоду частка печінки, відносно маси тулуба, становила від 3,4 до 4,4 %. Дещо менша частка у формуванні ліверу припадає на нирки 0,4-0,6 % та легені 0,4-0,7 %.

Встановлено, що найвищим показником зростання всіх частин тулуба характеризувався період від 120 до 150 добового віку. Найвищою інтенсивністю росту за весь період характеризувалися маса вух, шкурки та задніх лап. З народження й до 150 діб їх маса збільшилася у 48,0, 44,2 і 42,5 рази.

Слід вказати, що основна частка в формуванні м'ясної продукції належить м'язовій тканині, найбільший її приріст у 3 місяці і складає 75,3 відсотки відносно маси тушки з жиром без голови і ліверу, г. Окрім цього визначено показник забійного виходу. Встановлено, що із збільшенням віку кролів зростає і показник забійного виходу, найвищим він був у 5 місяців і складав відповідно 49 відсотків.

Проведено визначення якості м'ясної продукції шляхом дослідження зразків м'яса дослідних кролів за хімічними та технологічними показниками. Результати лабораторних досліджень зразків м'яса кролів у різні періоди вказують на ріст кількості білку та жиру із збільшенням віку. Найбільше значення білку виявлено у 150 добових кролів 20,6 %, жир 6,4 % відповідно. Неоднакова кількість білка і жиру в різні вікові періоди кроленят обумовлюють і відповідне співвідношення між цими частинами м'яса. Найбільша кількість білка на одиницю жиру припадає при забої кроленят в 90 діб і становить відповідно 3,6:1. З технологічних показників, які характеризують тушку і м'ясо визначено вологоутримуючу здатність. Із

зростанням віку забою кролів значення цього показника збільшувалося і у 5 місяців він був рівні 61,2 %.

Визначено проміри шкурок у різні вікові періоди. Площа шкурки у віці 90 діб становила 1647,4 см² та відносилася до групи великих шкурок і до 120 та 150 добового віку зросла у 1,0 і 1,1 рази, що становило 1720,6 і 1814,0 см². Вихід готової продукції у кролівництві в значній мірі залежить від довжини, ширини і площі шкурки. В результаті проведених досліджень встановлено, що із збільшенням довжини тулуба та обхвату грудей за лопатками відбувалося і збільшення довжини та ширини шкурки

Ключові слова забійний вихід, м’ясна продукція, комбінований тип годівлі, кролі, якість м’яса

Вступ. Кролівництво – одна з галузей тваринництва, яка займається розведенням найбільш скоростиглих тварин та виробляє м’ясо та іншу продукцію за невеликих витрат кормів, праці та коштів.

Тушка кроля в цілому являє собою комплекс тканин – м’язової, сполучної, кісткової, хрящової, нервової та залозистої. Вона характеризується компактністю, значною питомою часткою найбільш цінних частин, тонким кістяком, більшим виходом м’яса.

В основному тушка кроля складається з „білого” м’яса, якому властива невисока калорійність (151 ккал в 100 г) та вмісту повноцінного білка, невеликої кількості жиру, пуринових основ та холестерину. Білок кролячого м’яса засвоюється організмом на 90 %. Кролячий жир – це продукт високої біологічної цінності за оптимального співвідношення жирних кислот. Якість внутрішнього підшкірного і внутрішньом’язового жиру у кролів порівняно однакова [1-3].

М’ясну продуктивність кролів оцінюють за забійною масою (маса тушки без шкури, голови, лап, внутрішніх органів, крім нирок) та за забійним виходом (відсоткове відношення забійної маси до маси перед забоєм). Також продуктивність оцінюється за співвідношенням морфологічних компонентів тушки, якістю крільчатини, хімічними та технологічними показниками м’яса. Забійна маса та забійний вихід тушки кролів залежать від годівлі, віку, живої маси, породи, а м’ясна продуктивність – від їх скоростиглості, мається на увазі досягнення оптимальних показників живої маси і забійних якостей в більш ранні строки. Скоростиглість залежить від спадкових чинників.

Одним із головних чинників, які впливають на м’ясну продуктивність є годівля [4-7].

Актуальність. Різний тип годівлі неоднаково впливає на ріст і розвиток кролів та формування у них м’ясної продуктивності як залежно від технології вирощування, так і від продуктивного напряму тварин [8-13].

У практиці кролівництва залежно від величини ферм, умов утримання і кормової бази, застосовують комбінований (змішаний) тип годівлі. Комбінований тип найбільш поширений і характеризується використанням різних видів кормів. Застосовують переважно на невеликих. фермах, у присадибних господарствах, які мають корми власного виробництва. Сухий тип – це годівля кролів повнораціонними гранульованими кормами [14].

Для встановлення впливу двох типів годівлі на онтогенетичні закономірності росту, формування та якості продукції у кролів різного напряму продуктивності авторами проведено дослідження в декілька етапів. В результаті проведеної роботи в попередні роки було з'ясовано закономірності росту та формування м'ясної продуктивності у кролів м'ясо-шкуркового напряму продуктивності за комбінованого та сухого типів годівлі. На наступний етап було поставлено завдання дослідити вплив двох типів годівлі на ріст, розвиток, формування м'ясної продуктивності та її якості у кролів м'ясного напряму продуктивності.

Мета досліджень – визначити закономірності росту, формування м'ясної продуктивності та її якості у кролів м'ясного напряму продуктивності за комбінованого типу годівлі.

Матеріал та методи досліджень. Об'єктом досліджень були кролі м'ясного напряму, яких утримували в одноярусних клітках у приміщенні фізіологічного двору Інституту тваринництва НААН Харківської області.

Для отримання дослідного молодняку попередньо було відібрано 15 голів ремонтних самиць від яких одержано молодняк та поставлено на дорощування до 150 діб.

Годівля піддослідних тварин забезпечувалася з поіданням кормів досхочу. Напування впродовж доби з застосуванням чашкових поілок.

За дослідний період враховували показники інтенсивності росту та формування тулубу молодняку, внутрішніх органів, формування кісткової, м'язової та жирової тканин у віці 1-30-45-60-90-120-150 діб, а також визначали затрати кормів на 1 кг приросту.

Ріст і розвиток молодняку визначали методом періодичного зважування на електронних вагах живої маси, розраховували абсолютний, відносний та середньодобовий прирости.

Для визначення формування м'ясної продуктивності проводили забій тварин у віці 90-120-150 діб з обвалкою туш в результаті якого визначили масу тушок і їх структуру та масу тканин – кісткову, м'язову, жирову, м'якоть, забійний вихід, масу внутрішніх органів (серце, печінка, легені, нирки, селезінка), Окрім цього визначили показники якості м'ясної продукції: хімічні, технологічні. Затрати корму визначали періодичним зважуванням з'їденого і залишкового корму та розрахунком маси затраченого корму на одиницю приросту.

Результати досліджень. Проведені індивідуальні зважування і вимірювання дослідних кролів показали, що інтенсивність і характер росту змінювалися залежно від вікового періоду (табл. 1).

Таблиця 1 Інтенсивність росту кролів м'ясного напряму за комбінованого типу годівлі

Показники	Вікові періоди, діб						
	1	30	45	60	90	120	150
1	2	3	4	5	6	7	8
Жива маса, г	63,5±2,1	430,8±6,8	871,6±14,2	1220,8±19,4	2340,5±27,9	2873,0±31,5	3515,0±50,8
Абсолютний приріст, г	-	367,3	440,8	349,1	1119,7	532,5	642,0
Середньодобовий приріст, г	-	12,2	29,3	23,2	37,3	17,7	21,4
Довжина тулуба, см	-	28,0±0,6	31,2±0,2	38,2±1,2	48,8±0,4	52,0±0,4	54,1±0,4
Обхват грудей за лопатками, см	-	19,8±0,5	20,6±0,3	25,2±0,6	28,4±0,3	30,3±0,2	32,3±0,2
Індекс збитості, %		70,7	66,0	66,0	58,2	58,3	59,7
Питома частка тулуба новонародженого до дорослого, %	1,2	8,6	17,4	24,4	46,8	57,4	70,3
Зростання маси тулуба новонародженого до дорослого, в різні періоди росту, рази	-	6,7	13,7	19,2	36,8	45,2	55,3
Маса шлунково-кишкового тракту з хімусом, в різні періоди росту, г	-	-	-	-	657,0	736,74	784,04
Збільшення маси шлунково-кишкового тракту з хімусом по відношенню до тулуба дорослого кроля, %	-	-	-	-	28,0	25,6	22,3

Примітка. Жива маса дорослої тварини у віці 12 місяців складає – 5 кг.

Найвища енергія росту тварин простежується в період 90 діб. Так абсолютний приріст у цей період складає 1119,7 грами. Найвищий показник приросту у тримісячному віці обумовлений звиканням до даного типу годівлі кроленят та найвищою енергією росту. Маса шлунку, у цьому віці, по відношенню до маси тулуба складає 28,0 %. Так, у 4–5 місячному віці тварини досягають живої маси 2,873кг – 3,515 кг або 57–70 % дорослої тварини. Зростання маси новонародженого по відношенню до дорослої тварини у 4–5 місячному віці складає відповідно 45–55 рази.

При вивченні лінійних промірів окремих статей тулуба визначено, що як довжина тулуба, так і обхват грудей за лопатками впродовж всього досліджуваного періоду збільшувалися пропорційно (рис. 1).

Довжина тулуба у 4 і 5 місячному віці становила 52,0 та 54,1 см, порівняно з місячним віком цей показник збільшився у 1,8 і 1,9 рази. Аналогічно збільшився і обхват грудей, у 30 діб він становив 19,8 см, а у віці 120 і 150 діб 30,3 і 32,3 см відповідно.

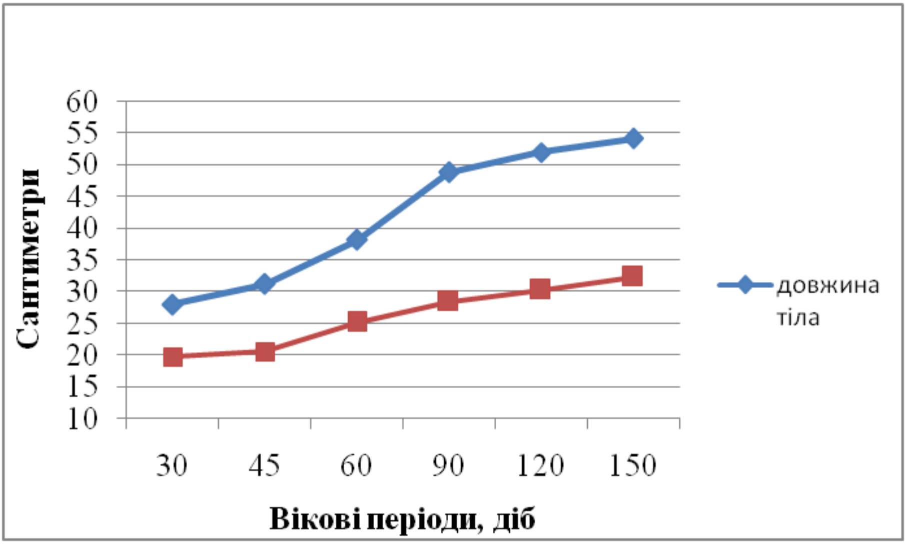


Рисунок 1 Динаміка змін лінійних показників молодняка кролів.

Теорія періодизації і ритмічності росту та розвитку дослідних кролів простежується на внутрішніх та зовнішніх органах (табл. 2, 3).

Таблиця 2. Вікова динаміка формування внутрішніх органів у кролів м'ясного напряму за комбінованого типу годівлі (n=42)

Показники	Вікові періоди, діб						
	1	30	45	60	90	120	150
Жива маса, г	63,5±2,1	430,8±6,8	871,6±14,2	1220,8±19,4	2340,5±27,9	2873,0±31,5	3515,0±50,8
Серце, г	0,4±0,1	1,7±0,10	3,0±0,25	5,8±0,40	7,6±0,56	8,8±0,40	12,6±0,95
Печінка, г	3,2±0,2	20,1±0,65	48,2±2,10	81,5±4,35	103,3±9,67	105,3±11,64	120,0±9,25
Легені, г	1,5±0,4	3,0±0,57	6,2±2,34	9,3±1,06	16,0±1,00	14,3±0,84	15,1±1,58
Нирки, г	0,8±0,1	4,7±0,17	9,5±0,52	10,8±0,72	14,6±0,56	15,5±0,67	12,8±0,75
Селезінка, г	0,03±0,01	0,45±0,08	0,72±0,11	0,97±0,17	1,10±0,03	1,30±0,04	1,30±0,06

Найбільшою масою в усі вікові періоди характеризується печінка, легені, нирки. На ці органи припадає функціонування об'ємних процесів травлення і обміну речовин. Найбільш низька маса селезінки 1,13 г і серця 7,67 г в 90 добовому віці.

В процесі росту організму в окремі періоди органи мають не однакове функціональне навантаження, що проявляється у різній масі. В міру збільшення функціонального навантаження збільшується і маса того чи іншого органу.

Таблиця 3 Відносний вихід внутрішніх органів в динаміці при вирощуванні кролів м'ясного напряму за комбінованого типу годівлі (n=42)

Показники	Вікові періоди, діб		
	90	120	150
Серце, %	0,3	0,3	0,4
Печінка, %	4,4	3,7	3,4
Легені, %	0,7	0,5	0,4
Нирки, %	0,6	0,5	0,4
Селезінка, %	0,05	0,05	0,04

Впродовж дослідного періоду на частку печінки приходилося від 3,4 до 4,4 % від маси тулуба. Дещо менша частка у формуванні ліверу припадає на нирки 0,4-0,6 % та легені 0,4-0,7 %. Частка серця і селезінки у лівері були незначними в середньому за період 0,3 і 0,05 %. Залежно від динаміки росту внутрішніх органів формується структура ліверу тушки.

Динаміка формування частин тулуба представлена в таблиці 4.

Таблиця 4 Особливості формування частин тулуба у дослідних кролів (n=42)

Показники	Вікові періоди, діб		
	1-90	1-120	1-150
Маса вух, г	25,3±1,09	29,8±1,08	36,2±1,85
Маса передніх лап, г	21,2±0,75	22,8±0,95	26,0±1,03
Маса задніх лап, г	58,7±1,56	68,0±1,13	75,8±1,85
Маса хвоста, г	14,0±0,82	18,7±1,33	23,3±1,99
Маса шкурки г	220,8±3,23	247,8±3,97	344,8±24,67

Встановлено, що найвищим показником зростання всіх органів характеризувався період від 120 до 150 місячного віку. Так, маса передніх та задніх лап збільшилася у 1,1 рази, маса хвоста та шкурки у 1,2 та 1,3 рази відповідно. На момент відсадки інтенсивність росту суттєво знизилася і знаходилася в межах від 1,5 до 1,9 рази. В подальшому інтенсивність була на одному рівні, з деяким зниженням наприкінці періоду. Найвищою інтенсивністю росту за весь період характеризувалися маса вух, шкурки та задніх лап. Їх маса у 150 діб збільшилася у 48,0, 44,2 і 42,5 рази порівняно з масою при народженні.

Отримані результати досліджень вказують на різний темп формування тушок із зростанням кроленят (табл. 5).

Таблиця 5 Структура формування тушки без голови і ліверу у кролів м'ясного напряму за комбінованого типу годівлі (n=42)

Показники	Вікові періоди, діб		
	1-90	1-120	1-150
Маса тушки з жиром без голови і ліверу, г	1141,1±16,3	1422,1±14,1	1817,5±34,2
Жир загальний, %	3,3	4,5	5,0
поливний, %	2,2	2,8	2,7
внутрішньочеревний, %	1,1	1,7	2,3
М'язова тканина, %	75,3	72,7	72,6
Кісткова тканина, %	21,4	22,8	22,4

У 5 місяців частка внутрішньочеревного жиру становить 2,3 %, а поливного 2,7 %. Частка кісткової тканини в 5 місяців знаходилася в межах 22,4 %. Основна частка в формуванні м'ясної продукції належить м'язовій тканині частка якої складає 72 відсотки. Найвищий приріст м'язової тканини в 3 місяці і складає 75,3 відсотки від маси тушки. Структура формування тушки кролів представлена у таблиці 6.

Таблиця 6 Структура формування тушки кролів м'ясного напряму за комбінованого типу годівлі у віковій динаміці (n=42)

Показники		Вікові періоди, діб		
		1–90	1–120	1–150
Маса парної тушки з головою, лівером і жиром, г		1454,1 ±30,8	1749,1±16,5	2224,8±43,8
у т.ч. голова	г	169,3±4,7	189,3±8,4	244,1±3,1
	% від тушки	11,6	10,8	11,0
лівер	г	142,8±9,6	145,3±12,0	162,0±9,1
	% від тушки	9,8	8,3	7,3
м'язи	г	859,5±16,6	1033,8±11,8	1320,6±41,3
	% від тушки	59,1	59,1	59,4
кістки	г	243,3±8,1	324,3±5,9	406,8±18,8
	% від тушки	16,8	18,5	18,3
жир загальний	г	38,3±4,3	64,0±9,6	90,0±14,6
	% від тушки	2,7	3,6	4,0

Із збільшенням віку кролів, частка ліверу зменшується і у 4 та 5 місяців становить 8,3 і 7,3 % відповідно. Частка м'язової тканини, навпаки зростає і становить 59,4 %. Зростання жирової тканини простежується у 5 місячному віці і становить 4,0 %. Важливим показником м'ясної продуктивності тварин є їх забійна маса та забійний вихід (табл. 7).

Таблиця 7 Забійний вихід м'яса у кролів м'ясо–шкуркового напряму за комбінованого типу годівлі (n=42)

Показники	Вікові періоди, діб		
	90	120	150
Жива маса перед забоєм, г	2340,5 ±27,9	2873,0 ±31,5	3515,0±50,8
Маса парної тушки без голови і ліверу,г	1102,8±16,33	1358,1±14,11	1727,5±34,20
Забійний вихід, %	47,1	47,2	49,1
Маса лівера, г	142,8±9,6	145,3±12,0	162,0±9,1
%	6,1	5,0	4,6
Затрати корму на кг приросту, к.од.	3,7	4,8	5,4
Калорії	9250	12000	13500

За забійну масу приймали масу тушок кролів з видаленими внутрішніми органами, за винятком нирок, відділеною головою на рівні першого хребця та передніми ногами відділеними по зап’ясному, задніми – по скаковому суглобах.

Відношення забійної маси до живої виражене у відсотках становило забійний вихід. Аналіз результатів таблиці вказує на збільшення показнику забійного виходу із збільшенням віку кролів. Забійний вихід у 5 місяців складає відповідно 49 відсотків.

Повніше уявлення про якість м’ясної продукції дають її хімічні та технологічні показники (табл. 8).

Результати лабораторних досліджень зразків м’яса кролів у різні періоди вказують на ріст кількості білку та жиру із збільшенням віку. Найбільше значення білку виявлено у 150 добових кролів 20,6 %, жир 6,4 % відповідно.

Неоднакова кількість білка і жиру в різні вікові періоди кроленят обумовлюють і відповідне співвідношення між цими частинами м’яса. Найбільша кількість білка на одиницю жиру припадає при забої кроленят в 90 діб і становить відповідно 3,6:1.

З технологічних показників, які характеризують тушку і м’ясо є вологоутримуюча здатність. Чим цей показник вищий, тим кращої якості м’ясо і умови для його переробки. У віці 5 місяців він був найвищим 61,2 %.

Таблиця 8 Хімічні та технологічні показники зразків м’яса дослідних кролів

Показники	Вікові періоди, діб		
	90	120	150
Хімічний склад, калорійна цінність м’яса, %			
Масова частка вологи	74,5±0,34	73,8±0,71	71,4±0,97
Масова частка білка	18,6±0,32	19,2±0,52	20,6±0,36
Масова частка сирого жиру	5,1±0,37	5,7±0,72	6,4±1,31
Масова частка золи	1,8±0,13	1,3±0,17	1,6±0,18
Співвідношення білок/жир	3,6	3,3	3,2
Калорійна цінність, в 1 кг м’яса	1256,9±31,77	1317,3±62,58	1439,8±108,82
Фізико-технологічні показники м’яса			
Вологоутримуюча здатність, %	55,8±0,55	59,4±0,79	61,2±1,44
Кислотність, рН	5,7±0,06	5,6±0,02	5,6±0,04

Окрім тушок після забою були отримані шкурки. Вихід готової продукції у кролівництві в значній мірі залежить від довжини, ширини і площі шкурки (табл. 9).

Таблиця 9 Проміри шкурок у різні вікові періоди

Показники	Вікові періоди, діб		
	90	120	150
Маса шкурки, г	220,8±3,23	247,8±3,97	344,8±24,67
Ширина шкурки, см	29,3±1,05	29,1±0,56	29,5±0,42
Довжина шкурки, см	56,17±0,33	59,0±0,76	61,3±0,31
Площа шкурки, см²	1647,4±59,11	1720,6±39,53	1814,0±20,31

Звертає увагу на себе збільшення довжини та ширини шкурки, яке являло собою дзеркальну картину збільшення довжини тулуба та обхвату грудей за лопатками – ці показники також змінювалися пропорційно. Площа шкурки у віці 90 діб становила 1647,4 см² та відносилася до групи великих шкурок і до 120 та 150 добового віку зросла у 1,0 і 1,1 рази, що становило 1720,6 і 1814,0 см². Вищій живій масі піддослідних кролів відповідав більший розмір шкурок. Слід зазначити, що шкурки отримані від забою кролів у віці 120 та 150 діб, за площею, були віднесені до групи особливо великих шкурок.

Висновки і перспективи. У кролів генетично закладено високі темпи росту з чітко обґрунтованою періодизацією та ритмічністю. У віці 4-5 місяців кролі м’ясного напряму продуктивності збільшують масу у 45 – 55 рази, порівняно з народженням. Найбільш висока енергія росту тварин в періоди 3–5 місяців. У 4–5 місячному віці тварини досягають живої маси 2,873 кг і 3,515 кг, що становить 57–70 % від дорослої тварини. Довжина тулуба порівняно з народженням збільшилася у 1,8 і 1,9 рази. Оптимальними строками забою і реалізації кролів визначено – у віці 3-4 місяців з передзабійною масою 2,3-3,0 кг, забійним виходом – 47 %, виходом м’якоті – 73 %, незначним вмістом жиру 3,0–4,0 %; кормовими і енергетичними втратами на одиницю м’ясної продукції 3,7–4,8 к. од.

Література

1. Мурьянова Е.Л. Детализированное кормление кроликов и его влияние на мясную и пушно-меховую продуктивность: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.02. Нижний Новгород, 2009. 25 с.

2. https://works.doklad.ru/view/R9X3bR2Rljs/all.html

3. Бащенко М.І. Кролівництво / М.І. Бащенко, О.Ф. Гончар, Є.А. Шевченко. – Видання третє, перероблене: Монографія. – Чернобаївське КПП, 2018. – С. 40.

4. Тинаев Н.И. Технология круглогодового производства продукции кролиководства в наружных модулях / Н.И. Тинаев [и др.]. //Кролиководство и звероводство.-2011.-№6.- С. 14-15.

5. Тинаев Н.И. Продукция кролиководства / Н.И. Тинаев.- М.: Росагропромиздат, 1988.- 96 с.

6. Сысоев В.С. Приусадебное кролиководство / В.С. Сысоев - М.: Росагропромиздат, 1990.- 190 с.
7. Тинаев Н.И. Об интенсивной технологии производства мяса кролика и его реализации / Н.И. Тинаев, Р.М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство.-2010.- №4.- С. 35.
8. Вакуленко І.С. Особливості травлення і конверсійної здатності кролів у постнатальному онтогенезі / Вакуленко І.С. // Науково-технічний бюлетень. – Харків, 2000.- № 76.- С. 10-13.
9. Паєнок С.М. та ін. Кормові і біологічно активні добавки для сільськогосподарських тварин.- Л.: Каменяр, 1983.- 171 с.
10. Єгоров Б.В. та ін. Технологія виробництва преміксів.- К.: 2007.- 287 с.
11. Кліценко Г.Т. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін. - К.: Світ, 2001.- 575 с.
12. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів: монографія / Г.А. Коцюбенко. – Миколаїв: МНАУ, 2013. – С. 122.
13. Кирилів Я. І. Програма вирощування кролів / Я. І. Кирилів, Л.Г. Гіль, В.І. Осташевський, Г.М. Миронович / Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького.- Львів 2012 р.

Reference

1. Mur'janova E.L. (2009). Detalizirovannoe kormlenie krolikov i ego vlijanie na mjasnuju i pushno-mehovuju produktivnost' [Detailed feeding of rabbits and its effect on meat and fur productivity]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Nizhny Novgorod. [in Russia].
2. https://works.doklad.ru/view/R9X3bR2Rljs/all.html
3. Bashchenko, M.I., Honchar, O.F.,. Shevchenko, Ye.A. (2018) *Krolivnytstvo* [*Rabb*it]. Cherkasy: Chernobaivske KPP [in Ukrainian].
4. Tinaev N.I. (2011). Tehnologija kruglogodovogo proizvodstva produkcii krolikovodstva v naruzhnyh moduljah [Year round rabbit products in outdoor modules]. *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. issue 6, pp. 14-15. [in Russia].
5. Tinaev N.I. (1988). Produkcija krolikovodstva [Rabbit Products]. Moskva: Rosagropromizdat p. 96. [in Russia].
6. Sysoev V.S. (1990).Priusadebnoe krolikovodstvo [Homestead rabbit breeding].Moskva: Rosagropromizdat P.190. [in Russia].
7. Tinaev N.I. and Nigmatullin R.M. (2010). Ob intensivnoj tehnologii proizvodstva mjasa krolika i ego realizacii [Intensive rabbit meat production technology and its implementation].issue 4, p. 35. [in Russia].
8. Vakulenko I.S., 2000. Osoblyvosti travlennia i konversiinoi zdatnosti kroliv u postnatalnomu ontohenezi [Features of digestion and conversion rabbits' ability of in postnatal ontogeny]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten*. issue 76, pp. 10-13. [in Ukrainian].
9. Paienok S.M. (1983). Kormovi i biolohichno aktyvni dobavky dlia silskohospodarskykh tvaryn [Feed and dietary supplements for farm animals]. P.171. [in Ukrainian].

10. Yehorov B.V. (2007). Tekhnolohiia vyrobnytstva premiksiv [Premix production technology]. P.287. [in Ukrainian].

11. Klitsenko H.T., Kulyk M.F. and Kosenko M.V. (2001). Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral nutrition of animals]. P. 575. [in Ukrainian].

12. Kotsiubenko, H.A. (2013). *Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv [Scientific and practical methods for increasing the productivity of rabbits]*. Mykolaiv: MNAU [in Ukrainian].

13. Kyryliv Ya. I., Hil L.H., Ostashevskyi V.I. and Myronovych H.M. (2012). Prohrama vyroshchuvannia kroliv [Reproductive and productive qualities of rabbits and different]. *Lvivskyi natsionalnyi universytet veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Hzhytskoho/* [in Ukrainian].

УДК 636.92.033.084

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ТИПЕ КОРМЛЕНИЯ

Е. А. Аксёнов, О. В. Корх, В. С. Петраш

В статье освещены результаты оценки закономерностей и особенностей роста животных, формирования мясной продуктивности и ее качества в постнатальный период (в возрасте: 1–30–45–60–90–120–150 суток) у кроликов мясного направления продуктивности при комбинированном типе кормления. Выявлено, что наивысшая энергия роста животных наблюдается в период 90 суток. Так, абсолютный прирост в этот период составляет 1119,7 грамм. Увеличение массы новорожденного по отношению к взрослому животному в 4-5 месячном возрасте составляет соответственно 45-55 раза.

Определено, что как длина туловища, так и обхват груди за лопатками на протяжении всего исследуемого периода увеличивалась пропорционально. Так, длина туловища в 4-5 месячном возрасте соответствовала 52,0 и 54,1 см, в сравнении с месячным возрастом этот показатель увеличился в 1,8 и 1,9 раза. Наибольшей массой во все вековые периоды характеризуется печень, легкие и почки. На протяжении всего исследуемого периода удельный вес печени относительно массы тела, была от 3,4 до 4,4 %. Несколько меньше удельный вес в формировании ливера приходился на почки 0,4-0,6 % и легкие 0,4-0,7 %.

Выяснено, что наивысшим показателем увеличения всех частей туловища характеризовался период от 120 до 150 суточного возраста. Наивысшей интенсивностью роста за весь период характеризовались масса ушей, шкурки и задних лап. От рождения и до 150 суток их масса увеличилась в 48,0, 44,2 и 42,5 раза.

Следует отметить, что основной удельный вес в формировании мясной продуктивности имеет мышечная ткань, наибольший ее прирост в 3 месяца и составляет 75,3 процента относительно массы тушки с жиром без головы и ливера, г.

Кроме этого определено показатель убойного выхода. Определено, что с увеличением возраста кроликов увеличивается и показатель убойного выхода, наивысшим он был в 5 месяцев и был соответственно 49 процентов.

Определено качество мясной продукции путем исследования образцов мяса опытных кроликов по химическим и технологическим показателям. Результаты лабораторных исследований образцов мяса кроликов в разные периоды указывают на рост количества белка и жира с увеличением возраста. Наивысшее значение белка обнаружено в 150 суточных кроликов 20,6 %, жир 6,4 % соответственно. Неодинаковое количество Белка и жира в разные возрастные периоды крольчат обуславливают и соответственное соотношение между этими частями мяса. Наибольшее количество белка на единицу жира приходилось при убое крольчат в 90 суток и составляет соответственно 3,6:1. Технологическими показателями, характеризующими тушку и мясо определено влагоудерживающую способность. С увеличением возраста забоя кроликов значение этого показателя увеличивалось и в 5 месяцев он был равен 61,2 %.

Определено промеры шкурок в разные возрастные периоды. Площадь шкурки в возрасте 90 суток была 1647,4 см² и относилась к группе больших шкурок и до 120 и 150 суточного возраста увеличилась в 1,0 и 1,1 раза, что соответствовало 1720,6 и 1814,0 см². Выход готовой продукции в кролиководстве в значительной степени зависит от длины, ширины и площади шкурки. Результатами проведенных исследований определено, что с увеличением длины туловища и обхвата груди за лопатками увеличивалась длина и ширина шкурки.

Ключевые слова: качество мяса, комбинированный тип кормления, кролики, мясная продукция, убойный выход

UDC 636.92.033.084

REGULARITIES OF MEAT-TYPE RABBITS' GROWTH AND MEAT FORMATION PRODUCTIVITY DURING COMBINED TYPE OF FEEDING

E. Aksyonov, O. Korkh, Ph.D., V. Petrash, Ph.D.

The results of our own experimental studies of the patterns and characteristics of animal growth, the formation of meat productivity and its quality in the postnatal period (at the age of 1–30–45–60–90–120–150 days) in meat-type rabbits with a combined type of feeding were represented in the article. It was revealed that the highest growth energy of animals is observed in the period of 90 days. So, the absolute increase in this period is 1119.7 grams. The mass increase of the newborn in relation to an adult animal at 4-5 months of age is respectively 45-55 times.

It was determined that both the body length and the chest girth behind the shoulder blades throughout the study period were increasing proportionally. So, the body length at 4-5 months of age corresponded to 52.0 and 54.1 cm, in comparison with the monthly age, this indicator increased by 1.8 and 1.9 times. The greatest mass in all age periods is characterized by the liver, lungs and kidneys. Throughout the study period, the specific gravity of the liver relative to body weight was from 3.4 to 4.4 %. Slightly less specific weight in the formation of liver was accounted for by the kidneys 0.4-0.6 % and lungs 0.4-0.7 %.

It was found that the highest rate of increase in all parts of the body was characterized by a period from 120 to 150 days of age. The highest growth rates for the entire period were characterized by the mass of ears, skins and hind legs. From birth to 150 days, their mass increased by 48.0, 44.2 and 42.5 times.

It should be noted that muscle tissue plays the main role in the weight formation of meat productivity, its largest increase in 3 months and is 75.3 percent relative to the mass of carcasses with fat without a head and liver, g.

In addition, the slaughter yield indicator was determined. It was estimated that the rate of slaughter yield rises as well as age of rabbits increases, it was the highest at 5 months and was 49 percent, respectively.

The quality of meat products was determined by studying the samples of experimental rabbits meat by chemical and technological indicators. The laboratory studies results of rabbit meat samples during different periods indicate the increase of the protein and fat amount with age increasing. The highest protein value was found in 150 daily rabbits of 20.6%, fat 6.4%, respectively. The corresponding ratio between parts of meat was determined by the unequal amount of protein and fat in different age periods of the rabbits. The greatest amount of protein per unit of fat was during rabbits slaughter in 90 days and is respectively 3.6: 1. The water-holding ability was determined by the technological indicators characterizing the carcass and meat. This indicator increased when the age of rabbits' slaughter were also rising and months it was equal to 61.2% at 5 months.

The measurements of skins at different age periods were determined. The skin area at the age of 90 days was 1647.4 cm² and belonged to the large skins group and increased to 1.0 and 1.1 times to 120 and 150 days old, which corresponded to 1720.6 and 1814.0 cm². The yield of products in rabbit breeding depends on the length, width and area of the skin. With the increasing of body length and chest girth behind the shoulder blades, the length and width of the skin also increased which were determined by the results of the studies.

Keywords: meat quality, combined type of feeding, rabbits, meat products, slaughter yield

УДК 636.934.57.66.39

ВПЛИВ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ САМЦІВ ТА САМОК НОРОК БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК.

О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Т.Г. Осокіна
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Проведена практична перевірка ефективності використання бурштинової кислоти в умовах господарства для покращення продуктивних якостей самців та самок норок та підвищення рентабельності виробництва продукції норківництво.

Сформовано електронну базу даних показників реалізації відтворювальної здатності самців та самок норок при застосуванні бурштинової кислоти в якості біологічно активних добавок. Проведено оцінку рівня впливу біологічно активних добавок на перебіг сезону парування самок норок. Досліджено якісні та кількісні показники гнізд самок норок та рівень збереженості молодняку при застосуванні біологічно активних добавок. Визначено вплив біологічно активних добавок на статеву активність та запліднюючу здатність самців норок. На основі дослідження впливу використання біологічно активних добавок в якості кормової добавки в годівлі норок звірогосподарства Черкаської облспоживспілки встановлено, що запропоновані схеми використання біологічно активних добавок мали не однаковий ефект. Самки дослідних груп характеризувались дещо вищою статевої активністю під час проведення гону та меншим відсотком самок, які не дали приплоду.

Підвищення плодючості спостерігалось у самок норок групи $Д_1$, яким перед проведенням сезону парування додатково вводилась бурштинова кислота в розрахунку 10 мг/кг живої маси.

Також про позитивний вплив саме бурштинової кислоти, як біологічно активної добавки свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась другої дослідної групи Д2, яким додатково вводилась в раціон біологічно активна добавка (бурштинова кислота) у дозі 50 мг/кг живої маси порівняно із аналогічним показником самиць контрольної групи перевага склала 15 відсотків.

Біологічно активні добавки, до складу яких входить бурштинова кислота, впливають на роботу всіх клітин в організмі, стимулюючи їх активність.

За результатами роботи сформульовано висновки та підготовлено рекомендації для використання у розвитку галузі.

Ключові слова: норка, статева активність, біологічно активні добавки.

Актуальність. Основним напрямом виробництва хутра в Україні та у світі є американська норка. За останні десятиліття норківництво, як домінуюча галузь хутрового звірівництва зазнавала значних змін, і до цього часу існує тенденція стабілізації та поступового нарощування обсягів виробництва.

В нашій країні склалась несприятлива ситуація для розвитку ринку хутрової сировини та хутрових виробів, що зумовлено дією таких негативних чинників, як залежність звірів від рівня розвитку в галузі тваринництва, м’ясопереробної та рибної галузей промисловості, а також використання в раціонах океанічних порід риб. Скоротилося виробництво субпродуктів на м'ясокомбінатах, оскільки вони працюють в основному на імпортній сировині, ввезення якої обкладається досить високим митом. Через це збільшилась частка неповноцінних кормів низької якості.

Враховуючи актуальність подальшого розвитку галузі хутрового звірівництва в Україні та конкурентоспроможності хутрової сировини, виникає необхідність розроблення методів підвищення продуктивності норок, зокрема створення прогресивних та дешевих кормів, сучасної технології годівлі.

Відтворювальна здатність хутрових звірів в умовах звірогосподарств у значній мірі залежить від рівня забезпечення їх поживними речовинами в період підготовки та проведення сезону парувань.

Проте годівля хутрових звірів, зокрема норок в сучасних умовах вимагає від звірівників виходити з наявної кормової бази, асортимент якої останнім часом звузився, з огляду на стан галузі тваринництва в країні. Також одним з найбільш відповідальних моментів при виробництві хутрової сировини є період, у який проходить формування зимового волосяного покриву.

Цілеспрямоване вирощування молодняку норок для отримання здорового та багаточисельного передбачає додавання до раціону харчування тварин нових компонентів.

Відтак зростає роль біологічно активних добавок в годівлі звірів, дослідження ефективності використання яких в хутровому звірівництві є актуальним питанням сьогодення.

Метою даної роботи – було наукове обґрунтування та практична перевірка в умовах господарства ефективності використання бурштинової кислоти для покращення продуктивних якостей звірів та підвищення рентабельності виробництва продукції норківництва.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводились на базі звірогосподарства Черкаської облспоживспілки Черкаської області. Метод досліджень - зоотехнічний, статистичний аналіз отриманих даних. Для проведення дослідження методом аналогів сформовано контрольну та дослідні групи норок (по 25 голів самок та по 5 голів самців в кожній групі) (табл. 1). Дослідні і контрольна група формувались з клінічно здорових тварин, із врахуванням походження, статі і віку. Всі тварини першого року використання. Для експерименту відібрано 90 тварин одного кольорового типу.

Одна група була контрольною і отримувала основний раціон (ОР) прийнятий на звірогосподарстві відповідно до технологічного періоду. Тварини першої дослідної групи ($Д_1$) отримували додатково до основного раціону – 10 мг/кг живої маси., другої дослідної групи ($Д_2$) – 50 мг/кг живої маси. Утримання і годівля піддослідних звірів відповідала зоотехнічним нормам. Препарат при годівлі змішувався з кормом.

Таблиця 1. Схема проведення досліду по визначенню впливу біологічно активних добавок на відтворну здатність самок і самців норок

Групи тварин	самка	самець	Умови годівлі
К	25	5	О.Р.*
$Д_1$	25	5	О.Р.*+10 мг/кг (БК)** живої маси
$Д_2$	25	5	О.Р.*+50 мг/ кг (БК)** живої маси

*Примітка: * - основний раціон, ** - бурштинова кислота*

Результати досліджень. На початковому етапі дослідження оцінювався рівень впливу бурштинової кислоти на перебіг сезону парування самок норок. В результаті досліджень виявлено, що запропоновані схеми використання бурштинової кислоти мали не однаковий ефект. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Показники відтворювальної здатності дослідних норок

Група	Кількість тварин	Кількість покриттів M±m	Кількість покриттів Cv %	Кількість періодів статевої охоти	Тривалість вагітності, днів	Плідність, голів	Мертво народжені, голів	Живо народжені, голів
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К	30	2,8±0,13	24,67	1,9±0,06	45,1±0,058	4,1±0,53	0,1±0,06	4,0±0,52
Д1	30	2,7±0,14	20,68	1,8±0,07	44,2±0,75	5,4±0,54	0,3±0,11	5,1±0,54
Д2	30	2,9±0,14	25,22	1,9±0,05	43,8±0,62	4,8±0,62	0,1±0,07	4,7±0,62

Самки дослідних груп характеризувались дещо вищою статевою активністю під час проведення гону та меншим відсотком самок, які не дали приплоду. Підвищення плодючості на 27 % спостерігалось у самок норок групи $Д_1$, яким перед проведенням сезону парування додатково вводилась біологічно активна добавка - бурштинова кислота .

Також про позитивний вплив саме бурштинової кислоти, як біологічно активної добавки, свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась другої дослідної групи $Д_2$, яким додатково вводилась в раціон біологічно активна добавка (бурштинова кислота) - порівняно із аналогічним показником самиць контрольної групи перевага склала 15%.

Отримані у ході аналізу динаміки проведення гону дані вказують, що самки обох дослідних груп та контрольної однаково активно почали покриватись з 1 березня (рис. 1). Найкоротша хвиля парувань у перший період статевої охоти (з 1.03 по 5.03) спостерігається у самок групи $Д_1$. В групі $Д_2$ не спостерігається чітко вираженого піку статевої активності. Самки рівномірно покриваються починаючи з

1березня, і останнє покриття в перший період статевої охоти зареєстровано 13 березня. Більш розтягнутий процес парувань самок в перший період статевої охоти спостерігався у самок контрольної групи і тривав 13 днів. контрольна група

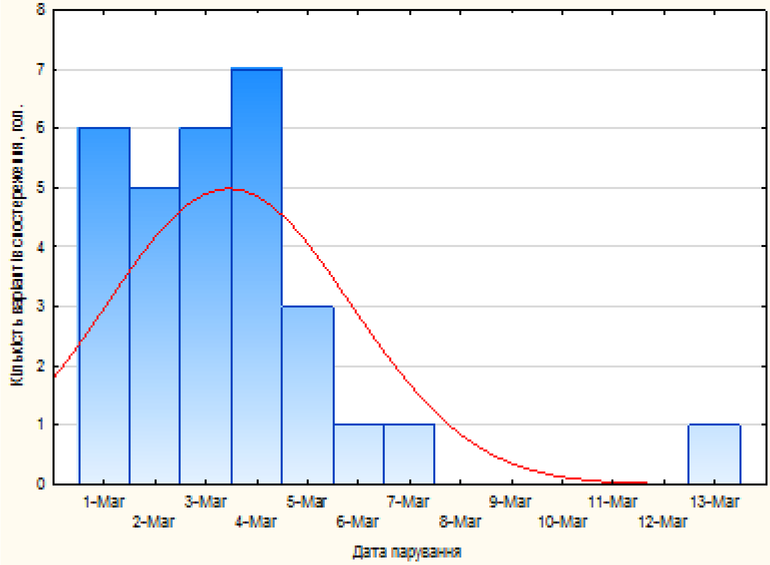
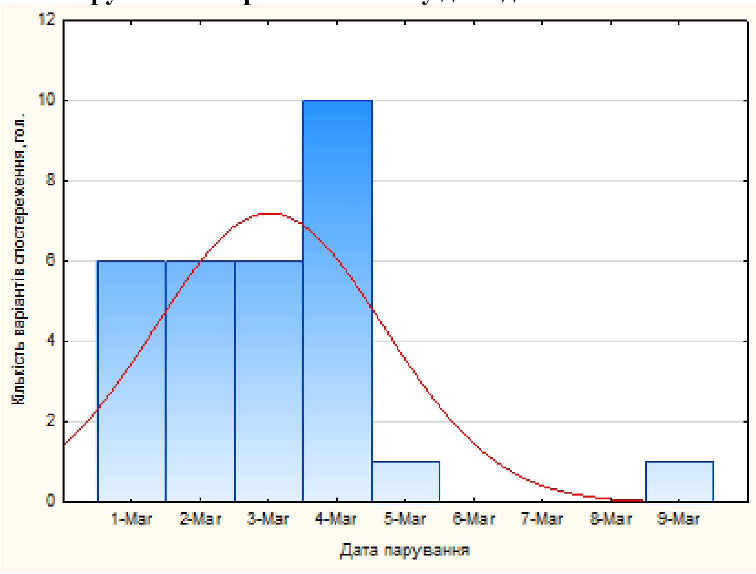
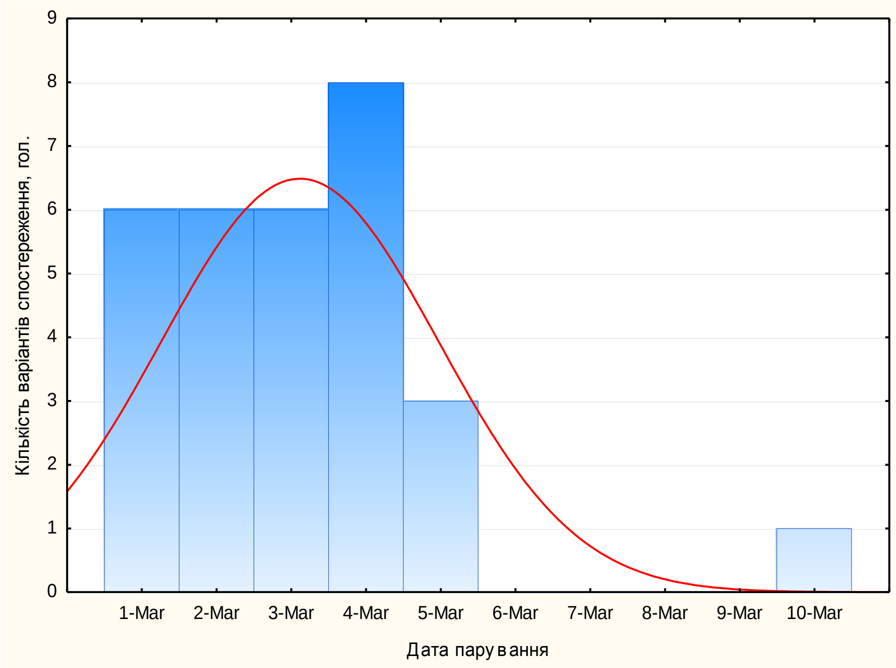


Рис. 1. Динаміка покриття в перший період статевої охоти самок норок контрольної групи в експериментальному досліді



Д1

Рис. 2. Динаміка покриття в перший період статевої охоти самок норок групи $Д_1$ в експериментальному досліді



Д2

Рис. 3. Динаміка покриття в перший період статевої охоти самок норок дослідної груп Д$_2$ в експериментальному досліді

Загальні результати проведення сезону парування самок, які брали участь в експериментальному досліді, вказують на 100% покриття (табл.3). Отримані дані свідчать, що в два періоди статевої охоти у контрольній групі було покрито 84% самок. У групі Д$_1$ ця кількість була максимальною – 96%. Мінімальний відсоток покриття самок в два періоди статевої охоти спостерігався по групі Д$_2$ – 76%.

Таблиця 3. Показники перебігу гону самок норок в експериментальному досліді

Показники	Групи норок		
	Д$_1$	**Д$_2$**	**К**
Кількість самок, гол.	25	25	25
Спаровано до загальної кількості, %	100	100	100
Спаровано в один період статевої охоти, %	4	34	26
Спаровано в два періоди статевої охоти, %	96	76	84
Кількість зареєстрованих копуляцій на самку	1,7±0,07	1,9±0,05	1,9±0,06
Інтервал між періодами статевої охоти, днів	9,1±0,34	8,7±0,48	8,7±0,44

Показник кратності покриття не мав вірогідної різниці і коливався в межах 1,7–1,9 підсадження самок до самця по всіх групах тварин. Періодичність прояву статевої охоти в контрольній групі становила 8,5 дня, що на 0,1–0,7 дня триваліше, ніж у дослідних самок (P<0,95). При вивченні даного періоду відмічались відмінності за термінами початку і тривалості щенінь самок. Як видно з діаграм, найбільш ранні щеніння спостерігались в контрольній групі, перші випадки розродження самок були зареєстровані 17 квітня. Самки дослідних груп почали щенитися з 24 квітня.

Аналіз результатів щеніння (табл.4) показав, що відсоток безплідних самок максимальним був у самок контрольної та другої дослідної групи – 12%. Мінімальний рівень безпліддя самок зареєстровано по групі Д$_1$, що на 8,3% менше в порівнянні з контрольною групою. Під час проведення дослідження не зареєстровано випадків абортів у самок.

Таблиця 4. Результати щеніння самок норок в експериментальному досліді

Показники	**Групи норок**		
	Д$_1$	**Д$_2$**	**К**
Кількість самок, гол.	25	25	25
Абортувало, % до покритих			
Пропустувало, % до покритих	16	12	4
Щенилось, % до покритих	84	88	96
Тривалість вагітності, дні	44,2±0,75	43,8±0,62	45,1±0,06
Плідність на самку, що щенилась, гол.	6,76±0,33	6,16±0,44	5,17±0,46
Плідність на штатну самку, гол.	5,3±0,54	4,7±0,62	4,1±0,53
В т.ч. народжено: живих, гол.	5,1±0,54	4,7±0,62	4,0±0,52
мертвих, гол.	0,3±0,11	0,1±0,07	0,1±0,06

Максимальний середній вихід щенят отримали від самок першої дослідної групи – 6,76 гол. Це в свою чергу на 0,6 гол. більше в порівнянні з показником другої дослідної групи та на 1,59 гол. в порівнянні з контролем (P<0,95). В гніздах піддослідних самок також спостерігалась різна кількість мертвонароджених щенят, в середньому цей показник становив – 0,2 щеняти на самку, що щенилась.

Таким чином, в результаті проведених досліджень з'ясовано, що запропоновані схеми використання біологічно активних добавок мали не однаковий ефект. Самки дослідних груп характеризувались дещо вищою статевої активністю під час проведення гону та меншим відсотком самок, які не дали приплоду. Підвищення плодючості на 4,7% спостерігалось у самок норок групи Д$_1$, яким перед проведенням сезону парування додатково вводились бурштинова кислота в якості біологічно активної добавки в розрахунку 10 мг/кг живої маси.

В рамках даного експериментального досліду також був проведений порівняльний аналіз впливу біологічно активних добавок на статеву активність і реалізацію репродуктивної здатності самців норок.

Під час проведення сезону парувань зареєстровано 128 випадків покриття самок піддослідними самцями. Кількість зареєстрованих коїтусів із розрахунку на одного самця варіювала в межах 1-18 випадків (табл. 5). Також за цим показником спостерігалась значна мінливість (C.V. = 40,82-79,06%), що підтверджує різну статеву активність піддослідних самців.

Таблиця 5. Статева активність самців норок

Групи	Кількість коїтусів на одного самця			Кількість покритих самок одним самцем, гол.		
	M±m	lim	C.V,%	M±m	lim	C.V,%
$Д_1$	11,0±2,10	6-17	40,82	10,4±1,99	6-17	39,03
$Д_2$	8,3±2,30	0-13	74,41	9,0±2,21	0-12	82,50
К	10,5±3,54	0-18	79,06	10,2±3,15	0-18	76,63

Плідники всіх груп проявляли високу статеву активність, проте максимальне значення цього показника спостерігалось у самців першої дослідної групи, і в середньому дорівнювало 11 коїтусів на одного самця. Кількість покритих самок на одного самця цієї ж групи також була максимальною і більшою на 19 % порівняно з контролем. Аналогічний показник другої дослідної групи був меншим на 34 % від контролю.

Після щеніння самок була проаналізована запліднювальна здатність самців (табл.6). Згідно з отриманими даними, від самців першої дослідної групи щенилось на 23% більше самок в порівнянні з контролем. По другій дослідній групі значення даного показнику було меншим на 20% від контролю. Відсоток прохолостілих самок, які в період сезону розмноження були покритими, але не дали приплоду, меншим був у дослідних групах. По першій дослідній групі ця різниця склала 36%, а другій дослідній групі - 10% відповідно.

Таблиця 6. Запліднювальна здатність самців норок

Групи	Щенилось самок на 1 самця, M±m	% вагітних самок	% неплідних самок	% самок із патологічними родами
$Д_1$	5,7±0,86	89,6	7,1	1,1
$Д_2$	4,8±1,07	87,6	10,0	1,2
К	4,5±1,26	85,8	11,1	1,9

Також варто зауважити, що в дослідних групах скоротилась кількість самок з патологічними пологами. Максимальним даний показник був у самок, покритих самцями контрольної групи, – 1,9 %, а по дослідних групах він зменшився до 1,1 та 1,2.

Аналіз плодючості самців, який вираховується за загальною кількістю отриманого від них потомства, наведений в таблиці 3.5. Згідно з отриманими даними, максимальне значення виходу щенят на одного самця спостерігалось у плідників першої дослідної групи, найменший вихід щенят зафіксовано у самок контрольної групи.

Таблиця 7. Вихід щенят у розрахунку на 1 плідника за сезон парування

Групи	Кількість щенят на 1 самця, гол	
	Всього	На кожну покриту самку
$Д_1$	25,4±3,71*	5,3±0,54
$Д_2$	20,8±6,82	4,7±0,62
К	21,4±7,57	4,1±0,53

Від самок, покритих самцями даної групи, отримали 25,4 гол. новонароджених, це в свою чергу на 14% більше в порівнянні з контролем (Р>0,93).

Про позитивний вплив препарату саме в такій дозі свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась. Порівняно із аналогічним показником самок контрольної групи перевага склала 18%.

На основі дослідження впливу використання біологічно активних добавок в якості кормової добавки в годівлі норок звірогосподарства Черкаської облспоживспілки встановлено, що запропоновані схеми використання біологічно активних добавок мали не однаковий ефект. Самки дослідних груп характеризувались дещо вищою статевої активністю під час проведення гону та меншим відсотком самок, які не дали приплоду.

Підвищення плодючості на 27 % спостерігалось у самок норок групи $Д_1$, яким перед проведенням сезону парування додатково вводилась бурштинова кислота в розрахунку 10 мг/кг живої маси.

Також про позитивний вплив саме бурштинової кислоти, як біологічно активної добавки свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась другої дослідної групи Д2, яким додатково вводилась в раціон біологічно активна добавка (бурштинова кислота) у дозі 50 мг/кг живої маси порівняно із аналогічним показником самиць контрольної групи перевага склала 15%.

Біологічно активні добавки, до складу яких входить бурштинова кислота, впливають на роботу всіх клітин в організмі, стимулюючи їх активність. Подальші дослідження зможуть розширити розуміння механізму дії даного препарату.

Реалізація відтворювальної здатності самок визначалась за показниками перебігу гону (час прояву статевої охоти, періодичність, кратність покриття) та результатами щеніння. Кількісні та якісні показники гнізд характеризувались кількістю народженого живого та мертвого молодняку. Показники статевої активності самців вивчались за фактичною кількістю зафіксованих коїтусів, а рівень запліднюючої здатності за кількістю отриманого молодняку в розрахунку на одного самця.

Висновки. Плідники всіх груп проявляли високу статеву активність, проте максимальне значення цього показника спостерігалось у самців першої дослідної групи, і в середньому дорівнювало 12 коїтусів на одного самця. Кількість покритих самок на одного самця цієї ж групи також була максимальною і більшою на 19 % порівняно з контролем.

Аналіз плодючості самців, який вираховується за загальною кількістю отриманого від них потомства, показав, що максимальне значення виходу щенят на одного самця спостерігалось у плідників першої дослідної групи.

Враховуючи зазначене, можливо рекомендувати використання бурштинової кислоти за дозування 10 мг/кг живої маси для годівлі молодняку норок з метою підвищення ефективності відтворення в умовах промислових звірогосподарств України.

Література

1. Гончар О.Ф. Репродуктивна здатність норок / О. Ф. Гончар, О. М.Гавриш. - Монографія. - Черкаси: Чорнобаївське комунальне поліграфічне підприємство, 2010. – 264 с.
2. Гончар О.Ф. Використання світових генетичних ресурсів у норківництві України / О.Ф. Гончар, О.М.Гавриш, Н. В. Куцелепа, Є. А. Шевченко // Агробізнес сьогодні. Газета підприємців АПК. - 2011. - № 21-22. - с. 42 – 43.
3. Гавриш О. М. Особливості естрального циклу самок норок, які перебувають на різних етапах адаптації до умов утримання та годівлі / О. М. Гавриш, Н. В. Куцелепа, О. В. Вербова // Вісник Черкаського інституту АПВ / Міжвід. темат. зб. наук. праць. – 2011. – Вип.11. – с. 130-135.
4. Гончар О. Ф. Генофонд хутрових звірів України: історія, сучасність і перспективи/О.Ф.Гончар, О.М.Гавриш, Н.В.Яремич/ /Кролиководство и звероводство. - 2013. - №5. – с. 4 – 15.
5. Яремич Н.В. Порівняльний аналіз впливу препаратів «Катозал» та «Транс-вет» на динаміку росту і розвитку молодняку американської норки / Н.В. Яремич // Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво», Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. – 2016. – Вип. 2 – с. 62-71.
6. Біологічна активність S–гетерилзаміщених L–ацетилцистеїну / [І. Б. Лабенська, Л. О. Омельянчик, Н. В. Гаврюшенко, О. А. Бражко та ін.] // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: збірник наукових статей. – 2006. – Вип. XV, Т. 3. – с. 596.
7. Пошук біологічно активних сполук на основі S–гетерилзаміщених L–цистеїну та його аналогів / [Ю.Ю.Петруша, Л.О.Омельянчик, М. П. Завгородній, В. І. Генчева] // XXII укр. конф. з органічної хімії: тези доповідей, м. Ужгород, 20–25 вересня 2010 р. – Ужгород, 2010. – с. 365.
8. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник/ за ред..І.І.Ібатуліна, О.М.Жукорського,- К.:Аграр.наука. .-2017.-328 с.

References

1. Honchar O.F. Reproduktyvna zdatnist norok / O. F. Honchar, O. M.Havrysh. - Monohrafiia. - Cherkasy: Chornobaivske komunalne polihrafichne pidpryiemstvo, 2010. – 264 s.

2. Honchar O.F. Vykorystannia svitovykh henetychnykh resursiv u norkivnytstvi Ukrainy / O.F. Honchar, O.M.Havrysh, N. V. Kutselepa, Ye. A. Shevchenko // Ahrobiznes sohodni. Hazeta pidpryiemtsiv APK. - 2011. - № 21-22. - S. 42 – 43.

3. Havrysh O. M. Osoblyvosti estralnoho tsyklu samok norok, yaki perebuvaiut na riznykh etapakh adaptatsii do umov utrymannia ta hodivli / O. M. Havrysh, N. V. Kutselepa, O. V. Verbova // Visnyk Cherkaskoho instytutu APV / Mizhvid. temat. zb. nauk. prats. – 2011. – Vyp.11. – S. 130-135.

4. Honchar O. F. Henofond khutrovykh zviriv Ukrainy: istoriia, suchasnist i perspektyvy/O.F.Honchar, O.M.Havrysh, N.V.Yaremych/ /Krolykovodstvo y zverovodstvo. - 2013. - №5. – S. 4 – 15.

5. Yaremych N.V. Porivnialnyi analiz vplyvu preparativ «Katozal» ta «Trans-vet» na dynamiku rostu i rozvytku molodniaku amerykanskoi norky / N.V. Yaremych // Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo», Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN. – 2016. – Vyp. 2 – S. 62-71.

6. Biolohichna aktyvnist S–heterylzamishchenykh L–atsetyltsysteinu / [I. B. Labenska, L. O. Omelianchyk, N. V. Havriushenko, O. A. Brazhko ta in.] // Aktualni pytannia farmatsevtychnoi ta medychnoi nauky ta praktyky: zbirnyk naukovykh statei. – 2006. – Vyp. KhV, T. 3. – S. 596.

7. Poshuk biolohichno aktyvnykh spoluk na osnovi S–heterylzamishchenykh L–tsysteinu ta yoho analohiv / [Iu.Yu.Petrusha, L.O.Omelianchyk, M. P. Zavhorodnii, V. I. Hencheva] // KhKhII ukr. konf. z orhanichnoi khimii: tezy dopovidei, m. Uzhhorod, 20–25 veresnia 2010 r. – Uzhhorod, 2010. – S. 365.

8. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk/ za red.I.I.Ibatulina, O.M.Zhukorskoho,- K.:Ahrar.nauka. .-2017.-328 s.

UDC 636.934.57.66.39

THE PROCESS OF IMPACT ON THE REPRODUCTIVE ABILITY OF MALES AND FEMALES IN THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES.

O. Boyko, O.Gonchar, O.Gavrish, T. Osokina

A practical review of the effectiveness of the use of succinic acid in the economy to improve the productive qualities of males and females and increase the profitability of production of mink production.

An electronic database of indices of realization of reproductive capacity of males and females of mink when using succinic acid as biologically active additives has been formed. The level of influence of biologically active additives on the course of mating season of female mink was evaluated. The qualitative and quantitative indices of mink females' nests and the level of preservation of young animals when using biologically active additives were investigated. The influence of biologically active additives on the sexual activity and fertilizing capacity of male mink has been determined. Based on the study of the effect of the use of biologically active additives as a feed additive in the feeding of minks of the animal husbandry of the Cherkasy regional consumer union, it was found that the proposed schemes for the use of biologically active additives did not have the same effect. The females of the study groups were characterized by a slightly higher sexual activity during the rutting and a smaller percentage of females that did not give birth.

The increase in fertility was observed in females of minks of group D1, which before the mating season was additionally introduced succinic acid at the rate of 10 mg / kg of live weight.

Also, the positive effect of succinic acid, as a biologically active additive, is evidenced by the higher number of litter obtained in the female of the second experimental group D2, which was additionally introduced into the diet of the biologically active additive (succinic acid) at a dose of 50 mg / kg live weight the same rate of females of the control group was 15 percent.

Biologically active additives, which include succinic acid, affect the work of all cells in the body, stimulating their activity.

Based on the results, conclusions were formulated and recommendations were prepared for use in the development of the industry.

Keywords: mink, sexual activity, dietary supplements.

УДК 636.934.57.66.39

ПРОЦЕСС ВЛИЯНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СПОСОБНОСТЬ САМЦОВ И САМОК НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК.

Бойко А.В, Гончар А.Ф., Гавриш А.Н, Осокина Т.Г.

Проведена практическая проверка эффективности использования янтарной кислоты в условиях хозяйства для улучшения продуктивных качеств самцов и самок норок и повышение рентабельности производства продукции норок.

Сформирована электронная база данных показателей реализации воспроизводительной способности самцов и самок норок при применении янтарной кислоты в качестве биологически активных добавок. Проведена оценка уровня воздействия биологически активных добавок на течение сезона спаривания самок норок. Исследовано качественные и количественные показатели гнезд самок норок и уровень сохранности молодняка при применении биологически активных добавок. Определено влияние биологически активных добавок на половую активность и оплодотворяющую способность самцов норок. На основе исследования влияния использования биологически активных добавок в качестве кормовой добавки в кормлении норок зверохозяйствах Черкасского облпотребсоюза установлено, что предложенные схемы использования биологически активных добавок имели не одинаковый эффект. Самки исследовательских групп характеризовались несколько выше половой активностью во время проведения гона и меньшим процентом самок, которые не дали приплода.

Повышение плодородия наблюдалось у самок норок группы Д1, которым перед проведением сезона спаривания дополнительно вводилась янтарная кислота в расчете 10 мг / кг живой массы.

Также о положительном влиянии именно янтарной кислоты, как биологически активной добавки свидетельствует и большее количество полученного приплода на самку щенилась второй опытной группы Д2, которым дополнительно вводилась в рацион биологически активная добавка (янтарная кислота) в дозе 50 мг / кг живой массы по сравнению с аналогичным показателем самок контрольной группы преимущество составило 15 процентов.

Биологически активные добавки, в состав которых входит янтарная кислота, влияют на работу всех клеток в организме, стимулируя их активность.

По результатам работы сформулированы выводы и подготовлены рекомендации для использования в развитии отрасли.

Ключевые слова: норка, половая активность, биологически активные добавки.

УДК 636.083.92

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСНОЇ ОЦІНКИ В СИСТЕМІ ДОБОРУ ТА ВИКОРИСТАННІ ПЛЕМІННОГО ПОГОЛІВ'Я КРОЛІВ ПОРОДИ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО

Гавриш О. М., к. с.-г. н.
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Анотація. *На основі дослідження поголів'я кролів породи полтавське срібло (n=310 гол.) на базі кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН досліджено ефективність використання індексної оцінки в системі добору та використання племінного поголів'я кролів. Встановлено, що використання індексної селекції надає змогу провести ефективний підбір тварин за показником живої маси та розробляти ефективні схеми підбору пар базуючись на об'єктивну оцінку тварин, що використовуються для розмноження. Серед кролів досліджуваної популяції переважали тварини селекційний індекс яких знаходився в межах 56-65 балів (64-80 %). Лише 20 % самців мали максимальні значення індексу племінної цінності. Кролематки мали ширший діапазон варіативності за даним показником – 50-70 балів. Розподіл їх виявився наближеним до нормального. Максимальна частка тварин була оцінена в 56-60 балів – 36 %, відповідно мінімальний відсоток тварин (14 %) мав максимальне значення індексу племінної цінності.*

В результаті проведеного підбору пар на основі індексної селекції встановлено, що всі селекційні ознаки окрім довжини тіла мали відмінність у нащадків порівняно з вихідним поголів'ям. Показник живої маси тварин у віці 120 днів у нащадків F_1 виявився вірогідно нижчим на 181 г (P>0,999) та на 231 г нижчим у тварин F_2 (P>0,999), що можна пояснити вищою консолідацію батьківського поголів'я, яка є наслідком відбору молодняку для розмноження.

Генетичний потенціал продуктивності кролів зазначених порід в умовах досліджуваних господарств мають високий рівень реалізації: за показником розміру тіла – 96,3 %, показником живої маси – 94,2 %, плідністю – 86,9 %. При цьому варто зауважити, що дані значення відображають не лише генетичну складову, а й її відповідь на фактори оточуючого середовища, в яких вона реалізується. Показник фенотипової консолідації поголів'я за досліджуваними ознаками в середньому склав 79-83 % та мав тенденцію до зростання з наступним поколінням. Таким чином наведені дані дають змогу стверджувати, що використання науково-обгрунтованих схем поєднання пар дає змогу вже в наступному поколінні підвищити рівень консолідації тварин, як за однією вибраною ознакою так і за комплексом ознак.

Ключові слова: **кролі, селекція, відтворювальна здатність, жива маса, розмір тіла, селекційний індекс.**

Актуальність. Досвід технологічних досягнень і світова тенденція інноваційного прогресу вимагають постійного покращення існуючих генотипів та створення нових, більш продуктивних. Для досягнення поставленої мети необхідно викликати бажані зміни в спадковості і нагромаджувати їх у ряді поколінь вибраною системою технологій селекції, годівлі та утримання [1-3, 7].

Чистопородне розведення кролів вимагає від кролівника постійного аналізу показників продуктивності родин та ліній з використанням новітніх методик оцінки племінної цінності тварин з врахуванням економічної складової, які визначають рентабельність галузі. Системний підхід в оптимізації селекційних програм та пошуку оптимальних варіантів добору тварин – мало недостатньо напрямок [4, 6, 8].

Основними показниками, від яких залежить інтенсифікація виробництва кролятини, є кількість і жива маса кроленят при народженні, збереженість гнізд, швидкість росту та оплата корму приростами [5-7].

В удосконаленні продуктивних і племінних якостей породи великого значення набуває лінійне розведення. Головною метою розведення за лініями визначається збереження високих індивідуальних племінних якостей родоначальника у потомстві, тобто забезпечення стійкості передачі найбільш цінних господарсько корисних ознак потомству, які характерні для його генотипу [3, 4, 7].

Процес генетичної подібності родоначальника і потомства досягається нарощуванням ступені гомозиготності за генами, що визначають ознаки продуктивності, які селекціонуються у створюваних лініях [5-7].

Мета дослідження – визначення ефективності використання індексної оцінки в системі добору та використанні племінного поголів'я кролів породи полтавське срібло.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилося на базі кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН на поголів'ї кролів породи полтавське срібло (n=310 гол.)

Для досліду використано плідників та кролематок породи полтавське срібло та їх нащадків, отриманих при чистопородному розведенні (табл. 1).

Таблиця 1 - Схема досліду

Вихідне покоління		Нащадки	Досліджувані ознаки
Плідники	кролематки		
ПС (n=10)	ПС (n=50)	F_1 (n=100)	жива маса у віці 120 днів, г пряма довжина тулуба, см обхват тулуба, см коса довжина тулуба, см ширина попереку, см індекс збитості, %
		F_2 (n=100)	

Успадковуваність селекційно-генетичних ознак кролів визначали методами подвоєння коефіцієнтів кореляції за шляхом «мати-дочка» ($h^2 = 2r$) який характеризує шлях спадкового контролю розвитку ознак у нащадків.

Коефіцієнт фенотипової консолідації розраховували за методикою Ю. П. Полупана (2004), за формулою:

$$K = 1 - \frac{\sigma_г}{\sigma_з} \quad (1),$$

де $\sigma_г$ – середньоквадратичне відхилення оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою, $\sigma_з$ – ті ж показники генеральної сукупності.

Індекс збитості тварин визначали за формулою:

$$Iзб = \frac{\text{обхват грудей,см}}{\text{довжина тулуба,см}} 100 \quad (2);$$

На основі середніх значень за досліджуваними показниками та селекційним ефектом розраховано цільовий стандарт за кожною кількісною ознакою за формулою:

$$\mathbf{S_t = \bar{x} + \Delta} \quad (3),$$

де, x – середнє значення ознаки в популяції; Δ – очікуваний селекційний ефект за ознакою в наступному поколінні.

Очікуваний селекційний ефект визначався за наступною формулою:

$$\mathbf{\Delta = Sd * h^2} \quad (4),$$

де, Sd – селекційний диференціал, за досліджуваною ознакою; h^2 – коефіцієнт успадковуваності ознаки.

В основі удосконалення способу оптимізації ядра використано рівняння для BLUP-методу оцінки племінної цінності плідників, яке має наступний вигляд:

$\boldsymbol{y = m + h_i + x_i + s_k + a_{ijkl} + e_{ijkl}}$, (5)

де m – середнє значення ознаки, h_i – фіксований ефект стада, x_i – середнє значення досліджуваної ознаки у дочок, s_k – фіксований ефект сезону розмноження, a_{ijkl} – адитивний генетичний ефект тварини, e_{ijkl} – залишковий ефект.

На основі проведеної оцінки розраховано індекси племінної цінності плідників, який розраховувався за наступною формулою:

$\boldsymbol{I_{пл} = y_{pm} + y_{ях} + y_{яз} + y_{пл}}$ (6)

де $\boldsymbol{y_{pm}}$ – оцінка за розміром тіла, $\boldsymbol{y_{ях}}$ – оцінка за якістю хутра, $\boldsymbol{y_{яз}}$ – оцінка за якістю забарвлення, $\boldsymbol{y_{пл}}$ – оцінка за відтворювальною здатністю. Таким чином, зазначена формула відображає сумарну дію ефектів плідника на реалізацію показників продуктивності у дочок [8, 9].

Одержані матеріали наукових досліджень оброблятимуться методами математичної статистики засобами програмного пакету «Statistica – 12.0» та Excel (Microsoft Office 2007) у середовищі Windows на ПЕОМ за алгоритмами М.А. Плохинського [10].

Результати досліджень. Аналіз результатів вивчення селекційних індексів племядра кролів досліджуваної популяції свідчить про низький рівень мінливості за даним показником у самців-плідників досліджуваної популяції (табл. 2). Розраховані індекси для даної групи тварин знаходились в межах 56-70 балів з переважанням тварин індекс яких склав 56-65 балів – 80 %.

Таблиця 2 - Розподіл «плем'ядра» популяції кролів досліджуваних порід за селекційними індексами, %

Стать	Селекційний індекс, балів				Разом
	50-55	56-60	61-65	66-70	
Самці, %	-	40,0	40,0	20,0	100
Самки, %	22,0	36,0	28,0	14,0	100

Лише 20 % самців мали максимальні значення індексу племінної цінності. Кролематки мали ширший діапазон варіативності за даним показником – 50-70 балів. Розподіл їх виявився наближеним до нормального. Максимальна частка тварин були оцінені в 56-60 балів – 36 %, відповідно мінімальний відсоток тварин (14 %) мали максимальне значення індексу племінної цінності.

В результаті проведеного підбору пар на основі індексної селекції отримано дві генерації кролів по досліджуваної породи, показники продуктивності яких наведено в таблиці 3.

Дані свідчать, що всі селекційні ознаки окрім довжини тіла мали відмінність порівняно з вихідним поголів'ям.

Показник живої маси тварин у віці 120 днів у нащадків F_1 виявився вірогідно нижчим на 181 г (P>0,999) та на 231 г нижчим у тварин F_2 (P>0,999), що можна пояснити вищою консолідацію батьківського поголів'я, яка є наслідком відбору молодняку для розмноження.

Таблиця 3 - Характеристика показників продуктивності нащадків кролів породи полтавське срібло досліджуваної популяції

Показники	N	Покоління		
		P	F1	F2
		M±m		
Жива маса у віці 120 днів, г	100	4461±15,0	4280±13,7***	4230±12,84***
Пряма довжина тулуба, см	100	54,4±0,26	54,1± 0,52	54,5±0,32
Обхват тулуба, см	100	25,7±0,20	31,15±0,11***	29,75±0,11**
Коса довжина тулуба, см	100	26,8±0,16	27,6±0,15	25,8±0,17***
Ширина попереку, см	100	6,1±0,20	6,5±0,30	6,2±0,33
Індекс збитості, %	100	47,3±1,57	56,2±1,78***	54,8±1,75***

Примітка: ** - P>0,99, *** - P>0,999.

Середнє значення показнику довжини тіла знаходилося в межах 54,1-54,5 см.

Максимальне середнє значення обхвату тіла мали тварини групи F_1, які вірогідно переважали батьківське поголів'я на 5,45 см (P>0,999) та тварин групи F_2 на 1,38 см. При порівнянні даного показнику батьківського поголів'я та нащадків F_2 різниця склала 4,05 см (P>0,999). Також, перевагу кролів першого покоління засвідчено і за показником косої довжини тулуба – 27,6 см проти 26,8 см у батьківського поводіння (Р<0,95). Проте у нащадків другого покоління середнє значення було нижчим порівняно з вихідною формою на 1 см (Р>0,999). За показником ширини попереку мінливість серед колів досліджуваних груп виявилася не значною 6,1-6,5 см та невірогідною, проте максимальною відмічена також у тварин першого покоління.

Відмічено вірогідне переважання нащадків за показником індексу збитості над вихідним поколінням на 3,2-8,9 % (Р>0,999), що засвідчує ефективність селекційного процесу в популяції.

Дослідження продуктивності кролів, дає змогу стверджувати, що у створеній популяції ступінь реалізації селекційно-генетичного потенціалу продуктивності становить 87-96 % в залежності від ознаки яку досліджували (табл. 4). Максимальним дане значення встановлено за показником живої маси 96 %.

Таблиця 4 - Селекційно-генетичний потенціал популяції кролів породи полтавське срібло

Показники	Поголів'я самок		Селекційні показники				Прод. дочок (n = 100 гол.)	Ступінь реалізації генет. потенціалу %
	основне стадо	плем'я (n = 52 гол.)	Sd	h^2	Δ	St		
Довжина тіла, см	48,6	54,1	0,14	0,16	0,011	50,6	52,1	96,3
Жива маса, г	3990	4461	0,51	0,27	0,034	2432	4280	94,2
Плідність, гол.	7,63	8,25	0,89	0,09	0,007	7,66	7,17	86,9

Нижчі значення зареєстровано за живою масою тіла та плідністю тварин. Перша ознака була нижчою ймовірно через нетривалий селекційний процес з даною популяцією, друга з урахуванням впливу паратипової складової.

Дослідження показнику мінливості селекційно-генетичних факторів формування показників продуктивності кролів в ряді поколінь дає змогу на основі розрахованих коефіцієнтів стверджувати про рівень консолідованості на ознаками двох генерацій досліджуваних тварин (табл. 5).

Таблиця 5 - Рівень фенотипової консолідації в популяціях кролів, бали

Показники	Нащадки	
	F_1	F_2
Жива маса, г	0,72	0,76
Пряма довжина тулуба, см	0,81	0,85
Обхват тулуба, см	0,79	0,81
Коса довжина тулуба, см	0,85	0,90
Ширина попереку, см	0,74	0,76
Індекс збитості, %	0,84	0,91
В середньому	0,79	0,83

Використання підбору пар з максимальною оцінкою якісних селекційних ознак дозволило консолідувати наступне покоління кролів. Порівнюючи встановлені коефіцієнти варто зауважити, що в поколінні F_1 коефіцієнт фенотипової консолідації зростав.

Максимальне зростання показнику консолідації за фенотипом відмічено для таких ознак, як пряма довжина тулуба, коса довжина тулуба та індекс збитості, загальний середній коефіцієнт за всіма ознаками склала 0,79 та 0,83 балів.

Таким чином, наведені дані дають змогу стверджувати, що використання науково-обгрунтованих схем поєднання пар дає змогу вже в наступному поколінні підвищити рівень консолідації тварин, як за однією вибраною ознакою так і за комплексом ознак.

Висновки. Використання індексної селекції надає змогу провести ефективний підбір тварин за показником живої маси та розробляти ефективні схеми підбору пар базуючись на об’єктивній оцінці тварин, що використовуються для розмноження. Серед кролів досліджуваної популяції переважали тварини селекційний індекс яких варіював в межах 56-65 балів (64-80 %). Генетичний потенціал продуктивності кролів зазначених порід в умовах досліджуваних господарств мають високий рівень реалізації: за показником розміру тіла – 96,3 %, показником живої маси – 94,2 %, плідністю – 86,9 %. При цьому варто зауважити, що дані значення відображають не лише генетичну складову, а й її відповідь на фактори навколишнього середовища, в яких вона реалізується. Показник фенотипової консолідації поголів'я за досліджуваними ознаками в середньому склав 79-83 % та мав тенденцію до зростання з наступним поколінням.

Література

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

І.С. Лучин // Вісник Черкаського ін-ту АПВ : між від. темат. зб. наук. праць. – Черкаси, 2007. – № 7. – С. 71–76.

7. Лучин І.С. Методичні рекомендації щодо теоретичних та практичних основ створення і раціонального використання високопродуктивних популяцій кролів / І.С. Лучин // (Схвалені і рекомендовані до видання та впровадження у виробництво секцією тваринництва Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики та продовольства України від 25 жовтня 2011 року, протокол №3). Коломия: вид-во ПП Вишиванюк В.В., 2011. – 61 с. 14.

8. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. : І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. – К. : Аграрна наука. - 2017 – 1995. – 328 с.

9. Племінна робота : довідник / за ред. : М. В. Зубця, М. З. Басовського. – К. : Асоц. «Україна». – 1995. – 440 с.

10. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинський. – М. : Колос, 1969. – 255 с.

References

1. Aleksandrov V. N. Rekomendatsyy po otboru y podboru krolykov s prymenenyem yndeksatsyy / V.N. Aleksandrov, T.K. Valueva. – NYYPZK, 1995. – s. 18.

2. Bashchenko M. I. Krolivnytstvo / M. I. Bashchenko, O.F. Honchar, Ye. A. Shevchenko. – vydannia tretie pereroblene: Monohrafiia. – Chornobaivske KPP, 2018. – 306 s.

3. Havrysh O.M. Riven produktyvnosti kroliv riznykh porid ta efektyvnist vykorystannia selektsiinykh indeksiv v krolivnytstvi / O. M. Havrysh // Rozvedennia i henetyka tvaryn. - 2018. – Vyp. 55. – S 38-46.

4. Kotsiubenko H. A. Efektyvnist prylyttia krovi porid belhiiskyi veleten ta novozelandska bila prypokrashchenni produktyvnykh yakostei kroliv porody siryi veleten / H. A. Kotsiubenko // Efektyvne tvarynnytstvo. – 2011. – № 8. –C. 44–45.

5. Luchyn I.S. Vidhodivelni osoblyvosti molodniaku kroliv, otrymanykh vid poiednan porid Flandr i Shynshyla / I.S. Luchyn, A.O. Petrychko, L.M. Darmohrai // Silskyi hospodar. – 2003. – № 9–10. – S. 23–25.

6. Luchyn I.S. Zabiini i miasni pokaznyky produktyvnosti trokhporodnoho i chystoporodnoho molodniaku kroliv v umovakh Prykarpattia / I.S. Luchyn // Visnyk Cherkaskoho in-tu APV : mizh vid. temat. zb. nauk. prats. – Cherkasy, 2007. – № 7. – S. 71–76.

7. Luchyn I.S. Metodychni rekomendatsii shchodo teoretychnykh ta praktychnykh osnov stvorennia i ratsionalnoho vykorystannia vysokoproduktyvnykh populiatsii kroliv / I.S. Luchyn // (Skhvaleni i rekomendovani do vydannia ta vprovadzhennia u vyrobnytstvo sektsiieiu tvarynnytstva Naukovo-tekhnichnoi rady Ministerstva ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 25 zhovtnia 2011 roku, protokol №3). Kolomyia: vyd-vo PP Vyshyvaniuk V.V., 2011. – 61 s.

8. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk / za red. : I. I. Ibatullina, O. M. Zhukorskoho. – K. : Ahrarna nauka. - 2017 – 1995. – 328 s.

9. Pleminna robota : dovidnyk / za red. : M. V. Zubtsia, M. Z. Basovskoho. – K. : Asots. «Ukraina». – 1995. – 440 s.
10. Plokhynskyi, N. A. Rukovodstvo po byometryy dlia zootekhnykov / N. A. Plokhynskyi. – M. : Kolos, 1969. – 255 s.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ В СИСТЕМЕ ОТБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЛЕМЕННОГО ПОГОЛОВЬЯ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ ПОЛТАВСКЕ СЕРЕБРО

Гавриш А. Н., к. с.-х. н.
Черкасская исследовательская станция биоресурсов НААН

На основе исследования поголовья кроликов породы Полтавское серебро (n = 310 гол.) На базе кролефермы Черкасской опытной станции биоресурсов НААН исследована эффективность использования индексной оценки в системе отбора и использования племенного поголовья кроликов. Установлено, что использование индексной селекции дает возможность провести эффективный подбор животных по показателю живой массы и разрабатывать эффективные схемы подбора пар основываясь на объективной оценке животных, используемых для размножения. Среди кроликов исследуемой популяции преобладали животные селекционный индекс которых находился в пределах 56-65 баллов (64-80%). Только 20% самцов имели максимальные значения индекса племенной ценности. Кролематки имели более широкий диапазон вариативности по данному показателю - 50-70 баллов. Распределение их оказалось приближенным к нормальному. Максимальная доля животных была оценена в 56-60 баллов - 36%, соответственно минимальный процент животных (14%) имели максимальное значение индекса племенной ценности.

В результате проведенного подбора пар на основе индексной селекции свидетельствуют, что все селекционные признаки, кроме длины тела, имели отличие у потомков по сравнению с исходным поголовьем. Показатель живой массы животных в возрасте 120 дней у потомков F1 оказался достоверно ниже на 181 г (P> 0,999) и на 231 г ниже у животных F2 (P> 0,999), что можно объяснить более высокой консолидации родительского поголовья, которая является следствием отбора молодняка для размножения.

Генетический потенциал продуктивности кроликов указанных пород в условиях исследуемых хозяйств имеют высокий уровень реализации: по показателю размера тела - 96,3%, показателем живой массы - 94,2%, плодовитостью - 86,9%. При этом следует заметить, что данные значения отражают не только генетическую составляющую, но и ее ответ на факторы окружающей среды, в которых она реализуется. Показатель фенотипической консолидации поголовья за изучаемыми признаками в среднем составил 79-83% и имел тенденцию к росту в последующих поколениях. Таким образом, приведенные данные позволяют утверждать, что использование научно-обоснованных схем сочетания пар, позволяет уже в следующем поколении повысить уровень консолидации животных как по одному выбранному признаку так и за комплексом признаков.

Ключевые слова: кролики, селекция, воспроизводящая способность, живая масса, размер тела, селекционный индекс.

EFFICIENCY OF USE OF INDEX ASSESSMENT IN THE SYSTEM OF SELECTION AND USE OF BREEDING LIVES OF THE POLTAVSKA SILLA BREED

Gavrish O.
Cherkassy Experimental Station of Bioresources, NAAS

Abstract. Based on the study of rabbits of the Poltava silver breed (n = 310 heads), the efficiency of using index estimation in the system of selection and use of the breeding stock of rabbits was investigated on the basis of the rabbit farm of the Cherkassy Experimental Station of Bioresources. It has been found that the use of index breeding enables the effective selection of animals by live weight and the development of effective pairing schemes based on an objective assessment of the animals used for breeding. Among the rabbits of the study population, animals with a breeding index of 56-65 points (64-80%) prevailed. Only 20% of males had maximum values of the breeding index. Female had a wider range of variability in this indicator - 50-70 points. Their distribution was close to normal. The maximum proportion of animals was estimated at 56-60 points - 36%, respectively, the minimum percentage of animals (14%) had the maximum value of the breeding value index.

As a result of the selection of pairs based on index breeding, all breeding traits except the length of the body had differences in the offspring compared to the original livestock. The live weight index of animals aged 120 days in F1 offspring was found to be significantly lower by 181 g (P> 0.999) and 231 g lower in F2 animals (P> 0.999), which may be explained by the higher consolidation of parental livestock resulting from selection young for reproduction.

Genetic potential of productivity of rabbits of these breeds in the conditions of the studied farms have a high level of realization: in terms of body size - 96,3%, index of live weight - 94,2%, fertility - 86,9%. It should be noted that these values reflect not only the genetic component, but also its response to the environmental factors in which it is implemented. The indicator of phenotypic consolidation of the population by the studied traits averaged 79-83% and tended to increase with the next generation. Thus, the above data allow us to argue that the use of scientifically valid pairing schemes allows to increase the level of animal consolidation in the next generation both on one selected trait and on a complex of traits.

Keywords: rabbits, selection, reproductive capacity, live weight, body size, breeding index.

УДК 636.92.083.312.4.

АНАЛІЗ СТАНУ ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Гончар О.Ф., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник,
Бойко О.В., кандидат с.-г. наук,
Гавриш О.М., кандидат с.-г. наук,
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Проаналізовано сучасний стан галузі кролівництва у світі, визначено що Китай, Північна Корея та Єгипет це країни де виробництву м'яса кролів приділяють найбільше уваги, на ці країни припадає 76,2% виробництва усієї кролятини у світі, а також зазначено яким чином уряд Китаю сприяв розвитку галузі. Також зроблено аналіз стану галузі в Україні. Встановлено що у 2018 році вироблено 12,2 тис. т. кролятини, це близько одного відсотка від загального світового виробництва. Спостерігається зниження темпів виробництва в порівнянні з 2000 – 2014 роками, коли відбувалася стабілізація виробництва, і надзвичайний спад у порівнянні з 1980 роком, коли за рік було вироблено у живій масі 129,7 тис. тонн кролятини. Стан виробництва не задовольняє мінімальні потреби населення України. При нормі споживання кролятини 2 кг на душу населення, в Україні фактично споживається в середньому 284 г. Для забезпечення населення країни виробництво має становити 84,0 тис. тонн кролятини на рік, тобто майже у сім разів більше нинішнього показника виробництва. Встановлено, що загальна чисельність поголів'я кролів у господарствах усіх категорій в Україні становить 4,773 млн голів. Розміщене воно не рівномірно на території країни. Так, найбільшими виробниками є господарства Київської, Житомирської, Вінницької областей, на долю яких припадає 1,443 млн голів або 30,2 %. Найменші – в Рівненській, Херсонській і Луганській областях, всього 2,3%. Основна кількість поголів'я кролів в Україні припадає на особисті селянські господарства – 97,1% і біля трьох відсотків – на сільськогосподарські підприємства. Динаміка зміни кількості поголів'я свідчить про те, що в сільськогосподарських підприємствах спостерігається стабільний приріст поголів'я кролів. Але на загальну кількість поголів'я це має незначний вплив. Визначено породний склад поголів'я кролів в Україні, переважно це імпортні породи; 45% від усього поголів'я припадає на новозеландську білу та каліфорнійську породу. Запропоновано перспективні напрямами розвитку кролівництва в Україні.

Ключові слова: кролі, поголів'я, кролятина, м'ясо кролів, племрепродуктори, породи, гібридні лінії.

Кролівництво – одна з найдревніших галузей тваринництва. Питання про доместикацію кролів захоплює досить давню історію. Батьківщиною кролів вважається Південна Африка, звідки вони потрапили до Європи. За іншими літературними джерелами місцем прадавнього існування цих тварин є Азія. Археологічні дані свідчать, що процес доместикації кроля почався у період 2500-1800 рр. до н. е. Кролі були поширені в часи Мойсея, однак їх м`ясо не споживали (вважались природними резервуарами прокази). Магомет також увів цю заборону і для мусульман. Конфуцій за 550 років до Різдва Христового зараховував кролика до числа чистих домашніх тварин, яких приносять в жертву Богу. Стародавні шанувальники кроликів будували їм як і пернатим палаци. Мармурові статуї їх, як емблема плодючості, прикрашали входи жител античних греків. При завоюванні Іспанії, римляни називали її кролячою землею і вважають, що слово „Hispania” виникло від фінікійського слова „Spany", яке означає кролик. Багато древніх римлян утримували кролів [1].

В наші дні кролівництво також відіграє значну роль у забезпеченні населення м’ясом, хутром, пухом, а останні роки як це не дивно звучить, навіть молоком. Голландські вчені створили стадо молочних кролів для використання з медичною метою кролячого молока.

У найближчі роки за прогнозом міжнародної організації з продовольства (FAO) при ООН м’ясо кролів займатиме значне місце у харчуванні людини адже відомо, що кролятина за хімічним складом і харчовими властивостями перевищує м’ясо інших видів с/г тварин та вважається дієтичним. Воно характеризується високим вмістом повноцінного білка, містить вітаміни, мінеральні речовини, має низьку калорійність та самий низький вміст холестерину. Білок кролячого м’яса засвоюється організмом на 90 %, тоді як яловичини – близько 60%. Крім того кролі найбільш багатоплідні сільськогосподарські тварини. Протягом року від дорослої самки можна отримати 4-6 і більше окролів, в кожному з яких зазвичай буває по 6-8 кроленят. Окремі продуктивні самки приносять по 12-15 і більше кроленят за один окріл. За своїми біологічними показниками кролі відрізняються не лише багатоплідністю але і високою скоростиглістю. Так, у кроленят за перші 4 місяці життя маса тіла може збільшуватись у 50 разів. При добре організованій справі і спланованому циклі відтворення, утримуючи 3-5 самок можна забезпечити себе протягом року дієтичним м'ясом. А шкурки кролів можуть бути додатковим джерелом збільшення бюджету сім'ї [1].

Світове виробництво м'яса кролів у 2018 році становить близько 2 млн тонн у рік. Аналіз світового виробництва кролятини свідчить, що провідне місце близько 850 тис. тонн, залишається за Китаєм (майже 60% від загального світового виробництва), Північною Кореєю виробляється (12,1 %). Єгипет посідає третє місце і виробляє (4,6 %). Ці країни останніми роками інтенсивно нарощують виробництво кролятини. Навпаки – Італія, Іспанія, Франція, Чехія, Німеччина дещо знизили темпи виробництва м’яса кролятини, але це пояснюється перерозподілом ринку між країнами ЄС, такими як Греція, Угорщина, Болгарія та іншими, які останнім часом нарощують виробництво. Країнам ЄС, традиційним виробникам кролятини, які забезпечені м’ясом кролів на душу населення згідно з нормами FAO, з ростом конкуренції доводиться знижувати темпи виробництва [2, 3].

Україна ж знижує темпи виробництва в цій галузі, як і в інших галузях тваринництва, та посідає лише 10 місце у світовому виробництві кролятини. Частка виробництва становить вже менше одного відсотка, або 12,2 тис. тонн (табл. 1).

Таблиці 1. Світове виробництво м'яса кролів

Ранг	Країна	Обсяг виробництва, тис. тонн	Частка виробництва, %	1-річний приріст виробництва,%
1	Китай	849,15	59,50	+7,7
2	Північна Корея	172,68	12,10	+7,6
3	Єгипет	65,60	4,60	+0,9
4	Італія	54,35	3,80	-1,2
5	Іспанія	50,55	3,50	-6,5
6	Франція	48,40	3,40	-7,2
7	Чехія	39,69	2,80	-2,7
8	Німеччина	35,97	2,50	-9,1
9	Російська Федерація	18,19	1,30	+4,7
10	Україна	12,20	0,90	-8,3
11	Алжир	8,57	0,60	+1,4
12	Сьєрра-Леона	8,12	0,60	+1,3
13	Греція	6,49	0,50	+ 9,8
14	Угорщина	5,96	0,40	+ 6,8
15	Болгарія	5,43	0,40	+13,8

Впродовж 2018 року в Україні вирощено 22,2 тис. тонн у живій масі кролів (табл. 2), це різке зниження виробництва у порівнянні з періодом 2000 – 2014 роками, коли відбувалася стабілізація виробництва, і надзвичайний спад у порівнянні з 1980 роком, коли за рік було вироблено у живій масі 129,7 тис. тонн кролятини [4].

Таблиця 2. Вирощено кролів в Україні , у живій масі, тис. тонн

Роки	Господарства усіх категорій	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення
1960	73,4	6,3	67,1
1970	79,9	0,7	79,2
1980	129,7	4,6	125,1
1990	60,5	0,7	59,8
1995	38,7	0,1	38,6
2000	27,8	0,0	27,8
2010	27,2	0,5	26,7
2014	28,2	1,5	26,7
2018	22,2	1,2	21,0

Баланс експорту та імпорту кролятини негативний Так, 2018 році Україна експортувала м’яса кролів на суму лише 5740 доларів США і посіла 41-ше місце у світовому експорті, та імпортувала на суму – 67,11 тис. доларів і посіла 48 місце у світовому імпорті. Спостерігаються різкі темпи спаду виробництва кролятини, починаючи з 2014 року. Стан виробництва звичайно ж не задовольняє мінімальні потреби населення України. При нормі споживання кролятини 2 кг на душу населення, в Україні фактично споживається в середньому 284 г. Для забезпечення населення країни виробництво має становити 84,0 тис. тонн кролятини на рік (табл. 3), тобто майже у сім разів більше нинішнього показника виробництва [5, 6].

Таблиця 3. Потреба населення України в м'ясі та наявність поголів'я кролів у господарствах різних форм власності

Показник	Потреба	Фактично
М’ясо кролів, тис. т. в рік	84,4	12,2
Поголів`я кролів, млн голів	33,6	4,8
Поголів`я кролематок, млн голів	4,2	0,6

Інший вид продукції кролівництва – шкурки – останнім часом вважається нерентабельним (збитковим). Один кілограм, – а це в середньому п’ять висушених шкурок, коштує в межах 30 грн. Таким чином, багато кролівників, зокрема й в потужних с.-г. підприємствах, таких як «Кролікофф», викидають шкурки на гній, що знижує рентабельність кролівництва загалом. Такий стан у великій мірі пов'язаний з економічною політикою Китаю, який був основним оптовим покупцем шкурок на міжнародному ринку і вартість їх була досить високою. Але останнім часом у Піднебесній значно підняли ставки митного збору на ввіз хутра до країни, зокрема й кролячого, збільшили державні субсидії виробникам продукції кролівництва та хутрового звірівництва. Цим пояснюється і стрімкий ріст виробництва кролятини в Китаї, і низька її ціна (3,1-4 $ за кг.). Для України це мало би бути добрим прикладом для наслідування [7, 8].

Загальна чисельність поголів’я кролів у господарствах усіх категорій в Україні становить 4,773 млн голів (табл. 4). Розміщене воно не рівномірно на території країни. Так, найбільшими виробниками є господарства Київської, Житомирської, Вінницької областей, на долю яких припадає 1,443 млн голів або 30,2 %. Найменші – в Рівненській, Херсонській і Луганській областях, всього 2,3%. До того ж, в цих областях спостерігається і найінтенсивніше зменшення поголів’я кролів за останні п’ять років [5].

Таблиця 4. Кількість кролів у господарствах усіх категорій (тис. гол.)

		2015	2016	2017	2018	Рейтинг областей
Україна		5141,3	5042,9	4940,4	4773,3	
За областями						
1	Вінницька	400,5	397,7	408,2	413,1	3
2	Волинська	138,4	140,3	136,5	140,5	15
3	Дніпропетровська	137,4	125,4	134,1	145,6	13
4	Донецька	224,7	199,0	175,5	179,4	12
5	Житомирська	377,3	412,6	456,2	459,7	2
6	Закарпатська	60,9	63,5	56,2	60,3	21
7	Запорізька	76,4	74,0	76,8	76,3	19
8	Івано-Франківська	63,5	62,0	62,4	62,6	20
9	Київська	582,0	568,1	573,0	569,9	1
10	Кіровоградська	106,2	107,0	107,0	107,4	16
11	Луганська	109,8	95,8	41,6	41,2	22
12	Львівська	297,7	282,3	285,3	285,6	6
13	Миколаївська	101,8	99,6	102,3	102,0	17
14	Одеська	508,9	523,1	438,5	356,8	4
15	Полтавська	272,5	271,3	267,0	263,6	7
16	Рівненська	133,8	117,7	110,5	17,3	24
17	Сумська	253,5	232,2	230,2	228,3	9
18	Тернопільська	171,1	170,7	160,4	149,2	14
19	Харківська	240,4	234,6	227,1	240,0	8
20	Херсонська	78,5	83,8	65,3	51,9	23
21	Хмельницька	198,6	191,2	219,9	209,3	11
22	Черкаська	225,9	229,4	220,2	228,0	10
23	Чернівецька	81,5	79,6	84,7	85,3	18
24	Чернігівська	300,0	282,0	301,5	300,0	5

Основна кількість поголів’я кролів в Україні припадає на особисті селянські господарства – 97,1% і біля трьох відсотків – на сільськогосподарські підприємства. Динаміка зміни кількості поголів’я свідчить про те, що в сільськогосподарських підприємствах спостерігається стабільний приріст поголів’я кролів. Але на загальну кількість поголів’я це має незначний вплив.

А тому нам необхідно брати приклад країн, де кролівництво знаходиться на високому рівні. Так, у Франції кролівництво мало аматорський характер, а сьогодні про французьке промислове кролівництво ходять легенди, триває реструктуризація ринку, і як наслідок – проглядається тенденція перебудови малих сімейних ферм у промислові.

Так само і у виробництві є певні відмінності. Українські кролівничі ферми – це вертикально інтегровані господарства з закритим виробничим циклом, вони займаються всім: від запліднення до продажу тварин. У Франції, наприклад, кожен робить свою справу: є спеціалізовані центри запліднення (такі, як Eurolap), є забійні цехи, які займаються безпосередньо забоєм – закуповують у фермерів живих кролів і здійснюють поставки м'ясної продукції на прилавки супермаркетів та м'ясних крамниць.

В Черкаській дослідній станції біоресурсів НААН розроблено проект Сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу на прикладі Черкаської області, в основу якого покладено надання послуг виробникам кролятини щодо придбання племінного поголів'я, забезпечення кормами, ветеринарно-санітарного обслуговування, створення забійних цехів, надання консультативних послуг. Але для втілення цього проекту необхідна підтримка держави!

В Україні є 39 с.-г. кролівничих підприємств промислового типу. Вони займають лише 2,9% від загального виробництва продукції кролівництва в нашій державі. Ці підприємства мають повний цикл виробництва кролятини та сучасні технології утримання кролів. Деякі підприємства, такі як «Кролікофф», закупили в країнах ЄС технологічне обладнання для забійних цехів, що дозволяє виробляти для реалізації не лише цільну тушку кроля, а окремо розфасовані язички, печінку, серце, частини тушки. Найбільше кролівничих підприємств розташовано в Київській, Львівській, Дніпропетровській областях, а у 8-ми областях України взагалі відсутні кролівничі підприємства промислового типу! До таких відноситься і Вінницька область, яка посідає 3-тє місце з виробництва кролятини, але виключно все поголів'я знаходиться у особистих селянських господарствах.

У світі існує близько 200 порід кролів. Кролівництво України представлено великою кількістю порід. Переважно це імпортні породи; 45% від усього поголів'я припадає на новозеландську білу та каліфорнійську породу (рис. 1, 2), які відносяться до спеціалізованого м'ясного напряму порід кролів [9]. Обидві виведені в США. Решта, дещо більше половини, представлено м`ясошкурковими породами, і зовсім незначна кількість – це шкуркова порода рекс. Із вітчизняних порід в Україні розводять лише дві: полтавське срібло та сірий велетень; обидві відносяться до м`ясошкуркового типу. Породи цього типу поступово втрачають свою привабливість не лише через падіння ціни на шкурки. Проблема полягає в тому, що у кролів сезонна линька. Повна линька проходить за 145 днів, а забій за бройлерного вирощування кролів, яке застосовують в усіх промислових, господарствах, проводиться у 75 – 80 днів, у присадибних часто в 90 – 100 днів. Таким чином отримують неякісну шкурку. Ці шкурки також можна використовувати для певних виробів, але вони не можуть порівнятися з продукцією шкуркових порід кролів, яких вирощують 5-ть місяців, і коштують вони від 300 грн.

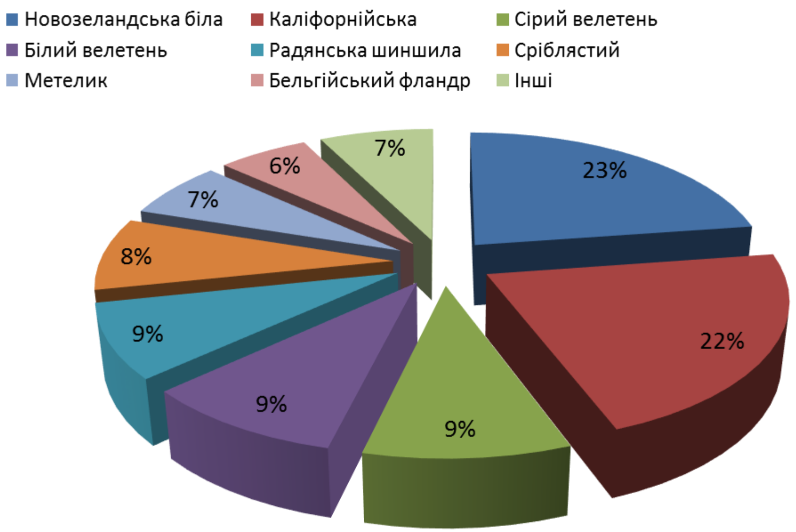


Рис. 1. Породний склад кролів в Україні

Ми вважаємо, що наше завдання полягає у підвищенні м’ясних якостей кролів м`ясошкуркового напряму і ми вже проводимо роботу в цьому напрямку з породами полтавське срібло та радянська шиншила.

Породи м`ясного напряму

Новозеландська біла **Каліфорнійська**

Породи м`ясошкуркового напряму

Радянська шиншила **Полтавське срібло**

Рис. 2. Поширені породи кролів

Для забезпечення кролівників якісним племінним поголів'ям необхідно мати суб'єкти племінної справи (племрепродуктори) за всіма породами кролів, які розводять в Україні. На сьогодні ми маємо лише два такі господарства. Наразі вирішено питання про передачу нашій науковій установі в оренду приміщень і території держкомунгоспу Черкаської облради, які буде використано для збільшення поголів'я кролів нашої експериментальної ферми та створення племрепродуктора з породи кролів полтавське срібло черкаської селекції. Але це не розв'язує проблеми. Без державної підтримки суб'єктів племінної справи, на наше глибоке переконання, не- можливо мати на фермах якісне, високопродуктивне племінне поголів'я будь-яких видів тварин, отримати зростання виробництва тваринницької продукції та забезпечити продовольчу безпеку України.

Великі промислові кролівничі господарства України використовують гібридні лінії кролів (hyplus, hyla) і значно менше – породи: новозеландську білу, каліфорнійську, білий паннон, термондську. В той же час, у присадибних господарствах розводять кролів широкого спектру порід, що наведено вище, але у кролівників існують великі проблеми – де дістати племінне поголів'я?

До проблемних питань галузі кролівництва відносяться: збалансована годівлі, племінна та матеріально-технічна база а також ветеринарне забезпечення. Зокрема: низький рівень системи повноцінної годівлі кролів у присадибних господарствах: застаріла технологія кормовиробництва, відсутність сучасних лабораторій для оцінки якості кормів.

Наукове забезпечення з кролівництва здійснюється трьома науковими установами Національної академії аграрних наук України: Черкаською дослідною станцією біоресурсів – головна установа з координації наукових досліджень у кролівництві та звірівництві, Інститутом тваринництва та Прикарпатською державною сільськогосподарською дослідною станцією Інституту сільського господарства Карпатського регіону, основним завданням яких був пошук нових і удосконалення існуючих методів підвищення продуктивності кролів в умовах промислового та присадибного розведення.

Перспективними напрямами розвитку кролівництва в Україні на нашу думку є:

- створення чистопородних стад кролів, суб'єктів племінної справи, за всіма породами, що широко використовуються в Україні, з метою забезпечення товарних ферм та одноосібних господарств племінним поголів'ям;
- створення нових порід, типів, синтетичних ліній кролів м'ясного напряму продуктивності через поліпшення існуючих та створення нових за використання порід (чи популяцій) кролів зарубіжної селекції;
- удосконалення існуючих в Україні порід кролів методом чистопородної селекції;
- впровадження у селекційний процес існуючих та створених нових порід кролів за використання сучасних біотехнологічних методів;
- розроблення методів підвищення відтворювальної здатності шляхом удосконалення способу штучного осіменіння та кріоконсервації сперми кролів;
- закупівля племінних тварин за кордоном;
- організація широкомасштабної селекції в кролівництві.

З метою подальшого розвитку кролівництва в Україні необхідно:

- опрацювання і перегляд міждержавних, державних та галузевих стандартів та нормативно-правових документів;
- розроблення наукових рекомендацій щодо застосування у кролівництві сучасних методів годівлі – сухого типу годівлі;
- розроблення нових ресурсозберігаючих технологій і комплектів обладнання для вирощування кролів для їх раціонального використання;
- комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів;
- організація випуску промислового обладнання і устаткування;
- стимулювання державою технічної реконструкції кролеферм та нарощування поголів'я;
- консультативне обслуговування.

Щодо ветеринарно-санітарного забезпечення в умовах інтенсивного розвитку галузі необхідно:

- проведення паспортизації кролеферм усіх форм власності;
- налагодження виробництва вітчизняних препаратів для профілактики і лікування кролів;
- проведення досліджень і налагодження виробництва засобів захисту кролів (фітопрепаратів, біопрепаратів, новітніх технологій);
- масове проведення планових ветеринарно-санітарних заходів з оздоровлення і профілактики найпоширеніших захворювань кролів;
- проведення комплектації підприємств поголів'ям кролів з ферм, благополучних щодо інфекційних захворювань;
- спрямування селекційної роботи на підвищення продуктивності та природної стійкості кролів до захворювань.

REFERENCES

1. Bashchenko M. I. Krolivnytstvo / M. I. Bashchenko, O.F. Honchar, Ye. A. Shevchenko. – vydannia tretie pereroblene: Monohrafiia. – Chornobaivske KPP, 2018. – 306 s.
2. Overview of Global Rabbit Meat Market: veb-sait. URL: https://www.tridge.com/intelligences/rabbit-meat (data zvernennia: 12.11.2019).
3. World production and trade: veb-sait. URL: http://www.fao.org/3/x5082e/X5082E03.htm (data zvernennia: 23.11.2019).
4. Rabbit Meat : veb-sait. URL: http://www.rabbitadvocacynetwork.org/rabbit-meat/ (data zvernennia: 23.11.2019).
5. Ukraina u tsyfrakh 2018. Statystychnyi zbirnyk Kyiv-2019. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. http://www.ukrstat.gov.ua/
6. World - Rabbit Or Hare Meat - Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights : veb-sait. URL: https://www.indexbox.io/blog/which-country-eats-the-most-rabbit-meat-in-the-world/ (data zvernennia: 12.11.2019).
7. Rabbit production and science: the world and Italian scenarios from 1998 to 2018 veb-sait. URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2019.1662739 (data zvernennia: 22.11.2019).
8. Overview report of the directorate-general for health and food safety on commercial farming of rabbits in the European Union: veb-sait. URL: https://ec.europa.eu/food/audits-analysis/overview_reports/act_getpdf.cfm?pdf_id=1193 (data zvernennia: 21.11.2019).
9. Statystychnyi zbirnyk «Tvarynnytstvo Ukrainy»: veb-sait. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_tvar_zb.htm (data zvernennia: 21.11.2019).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ КРОЛИКОВОДСТВА В УКРАИНЕ

Гончар А.Ф., Бойко А.В., Гавриш А.Н.
Черкасская опытная станция биоресурсов НААН

Проанализировано современное состояние отрасли кролиководства в мире, определено, что Китай, Северная Корея и Египет это страны, где производству мяса кроликов уделяют больше внимания, на эти страны приходится 76,2% производства всей крольчатины в мире, а также указано каким образом правительство Китая способствовало развитию отрасли. Также сделан анализ состояния отрасли в Украине. Установлено, что в 2018 году произведено 12,2 тыс. т. крольчатины, это около одного процента от общего мирового производства. Наблюдается снижение темпов производства по сравнению с 2000 - 2014 годами, когда происходила стабилизация производства, и чрезвычайный спад по сравнению с 1980 годом, когда за год было произведено в живом весе 129,7 тыс. т. крольчатины. Состояние производства не удовлетворяет минимальные потребности населения Украины. При норме потребления крольчатины 2 кг на душу населения, в Украине фактически потребляется в среднем 284 г. Для обеспечения населения страны производство должно составлять 84,0 тыс. т. крольчатины в год, то есть почти в семь раз больше нынешнего показателя производства. Установлено, что общая численность поголовья *кроликов в хозяйствах всех категорий в Украине составляет 4773000 голов. Размещено оно не равномерно на территории страны. Так, крупнейшими производителями являются хозяйства Киевской, Житомирской, Винницкой областей, на долю которых приходится 1443000 голов или 30,2%. Наименьшие - в Ровенской, Херсонской и Луганской областях, всего 2,3%. Основное количество поголовья кроликов в Украине приходится на личные крестьянские хозяйства - 97,1% и около трех процентов - на сельскохозяйственные предприятия. Динамика изменения поголовья свидетельствует о том, что в сельскохозяйственных предприятиях наблюдается стабильный прирост поголовья кроликов. Но на общее количество поголовья это имеет незначительное влияние. Определен породный состав поголовья кроликов в Украине, в основном это импортные породы; 45% от всего поголовья приходится на новозеландскую белую и калифорнийскую породу. Предложены перспективные направлениями развития кролиководства в Украине.*

Ключевые слова: кролики, поголовье, крольчатина, мясо кроликов, племрепродукторы, породы, гибридные линии.

ANALYSIS OF THE STATE OF THE RABBIT INDUSTRY IN UKRAINE

O. Honchar, O. Boyko, O. Gavrish
Cherkasy experimental station of bioresources of NAAS

The current state of the rabbit industry in the world is analyzed, it is determined that China, North Korea and Egypt are countries where rabbit meat production is paid more attention to, these countries account for 76.2% of all rabbit meat production in the world, and it also shows how the Chinese government contributed industry development. An analysis of the state of the industry in Ukraine is also made. It was established that in 2018 12.2 thousand tons of rabbit meat were produced, which is about one percent of total world production. There is a decrease in production rates compared to 2000–2014, when production was stabilized, and an extraordinary decline compared to 1980, when 129.7 thousand tons of rabbit were produced in live weight during the year. The state of production does not satisfy the minimum needs of the population of Ukraine. With a norm of consumption of rabbit meat of 2 kg per capita, Ukraine actually consumes an average of 284 g. To ensure the population of the country, production should be 84.0 thousand tons of rabbit meat per year, that is, almost seven times more than the current production rate. It has been established that the total number of rabbits on farms of all categories in Ukraine is 4,773,000 heads. It is not evenly distributed throughout the country. So, the largest producers are farms of the Kiev, Zhitomir, Vinnitsa regions, which account for 1,443,000 heads or 30.2%. The smallest - in the Rivne, Kherson and Lugansk regions, only 2.3%. The main number of rabbits in Ukraine falls on private farms - 97.1% and about three percent - on agricultural enterprises. The dynamics of changes in livestock indicates that in agricultural enterprises there is a steady increase in the number of rabbits. But this has a negligible effect on the total number of livestock. The species composition of the number of rabbits in Ukraine has been determined, mainly imported breeds; 45% of the total livestock are New Zealand white and California. Promising areas for the development of rabbit breeding in Ukraine are proposed.

Key words: rabbits, livestock, rabbit meat, rabbit meat, pedigree breeds, breeds, hybrid lines.

УДК 636.92.082:637.5.05

БАЖАНА КОНСТИТУЦІЯ КРОЛІВ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ТА ДЕЯКІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ СТИМУЛЯЦІЇ ОХОТИ КРОЛЕМАТОК

І.В. Гончаренко[1], доктор с.-г. наук, професор
В.М. Агій[2], кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
[2]Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція, с. Велика Бакта

В даній публікації наведено деякі дані з розведення кролів. Звернути увагу на домінуючі біологічні особливості кролематок (молочність, багатоплідність), які необхідно враховувати при відтворенні.

В статті наведено рід простих і доступних факторів стимуляції охоти кролематок, які позитивно впливають на репродуктивні функції маток.

При відтворенні кролів необхідно використовувати тварин міцної конституції і без вад екстер'єру. Встановлено, що кролі з міцною конституцією дають більшу кількість окролів протягом року та є більш стійкими до захворювань.

Глибокі та широкі груди є показником доброго здоров'я та міцної конституції. Спина і поперек повинні бути рівними, прямими та широкими, м'язи - тверді та щільні по всьому корпусу, особливо на боках та вздовж попереку.

Підгруддя у статево зрілих кролематок є ознакою спокійного темпераменту та хороших материнських якостей. Дуже великий підгруддя є ознакою ніжної конституції та є небажаним при відтворенні кролів.

До недоліків екстер'єру відносяться груба і перерозвинута голова, великі, товсті вуха, іноді обвислі, вузькі та не глибокі груди, вузька та довга спина, звислий або звужений крижово-поперековий відділ, тонкі та викривлені ноги, а також недостатньо виражені м'ясні форми і опушеність стоп.

Дослідженнями попередніх років встановлено, що 90 % порушень з відтворення тварин залежить від не збалансованої годівлі та від дефіциту есенційних біотичних мікроелементів (Mn, Zn, Se), деяких вітамінів і факторів зовнішнього середовища.

Доцільним є для нормування годівлі кролів використовувати БВМД, премікси, гранульовані повнокомпонентні комбікорми для кролів або курей, - цей метод стимуляції охоти кролематок є високоефективним перевіреним на практиці.

Отже, використання у фермерських та приватних господарствах племінних кролів міцної конституції, з хорошою молочністю і добре розвинутим материнським інстинктом, враховуючи фактори стимуляції охоти за умов повноцінної годівлі буде сприяти покращенню відтворення кролів та збільшенню виробництва кролятини.

Ключові слова: кролематка, відтворення, конституція, стимуляція охоти, годівля, екстер'єр.

У зв'язку з великим дефіцитом тваринного білка в раціоні людей, ФАО прогнозує, що у найближчі роки м'ясо кролів займатиме значне місце у харчуванні людей. [1]

На даний час в Україні 90 - 95 % кролів утримується в присадибних господарствах громадян, в яких нараховується 1,3 млн. кролів, та виробляється біля 90 % продукції кролівництва.

Але поряд з цим, необхідно констатувати, що за останні три десятиріччя різко скоротилося поголів'я кролів і виробництво кролятини.

Тепер у фермерських господарствах, де утримують кролів м'ясних порід селекція спрямована на підвищення їх скороспілості, зменшення витрат кормів на одиницю приросту, та покращення м'ясності тушок. Основним методом розведення кролів в господарствах є чистопородне розведення, а також застосовують промислове схрещування.

Сьогодні найбільш поширеною категорією кролівничих господарств є приватні господарства, де утримують від 5 до 20 кролематок, в яких використовується переважно вітчизняний генофонд кролів таких порід: сірий і білий велетень, радянська шиншила, сріблястий, метелик, а також імпортні - фландр, каліфорнійська, новозеландська.

Правильно проведений відбір і підбір кролів у поєднанні із збалансованою годівлею та хорошими умовами утримання забезпечує підвищення їх продуктивності.

Для відтворення необхідно відбирати самок з хорошою молочністю, тобто, таких які здатні вигодувати 7 - 9 кроленят, з добрими материнськими якостями. Життєздатність кроленят, яких залишають під кролематкою для вирощування повинна бути не нижче 85 - 90 %. [2]

Ремонтний молодняк для комплектування основного стада вирощують в племінних господарствах від основного поголів'я селекційної групи, а в неплемінних - від тварин племінного ядра.

Для селекції відбирають дорослих і молодих маток за такими якостями як молочність, життєздатність та інтенсивність росту, а також з добре розвинутим материнським інстинктом.

Самку, в гнізді якої були мертвонароджені кроленята вибраковують.

В основне стадо відбирають самців міцної конституції з добре вираженими м'ясними формами, з живою масою на 15 - 20 % більшою від маси маток.

Самці, яких використовують у селекційному процесі повинні походити від високомолочних маток, з добре вираженою статевою активністю та які б добре передавали свої генетичні задатки нащадкам.

Більш об'єктивним методом оцінки молочності самки є жива маса кроленят у 20-и денному віці.

Якщо кроленята виходять з гнізда раніше 15 - 20-го дня після окролу, це є свідченням дефіциту материнського молока.

Встановлено, що кролі з міцною конституцією дають більшу кількість окролів протягом року та є більш стійкими до захворювань.

Глибокі та широкі груди є показником доброго здоров'я та міцної конституції. Спина і поперек повинні бути рівними, прямими та широкими, м'язи - тверді та щільні по всьому корпусу, особливо на боках та вздовж попереку.

Підгруддя у статево зрілих кролематок є ознакою спокійного темпераменту та хороших материнських якостей. Дуже велике підгруддя є ознакою ніжної конституції та є небажаним при відтворенні кролів.

До недоліків екстер'єру відносяться груба і перерозвинута голова, великі, товсті вуха, іноді обвислі, вузькі та не глибокі груди, вузька та довга спина, звислий або звужений крижово-поперековий відділ, тонкі та викривлені ноги, а також недостатньо виражені м'ясні форми і опушеність стоп.

Останній недолік екстер'єру є однією із причин виникнення пододерматиту у кролів при утриманні їх в клітках із сітчастою підлогою.

Запорукою високої запліднюваності кролематок протягом року є правильне племінне використання у поєднанні із збалансованою годівлею, оптимальним освітленням у зимовий та перехідні періоди (весна, осінь), і дотримання оптимальних параметрів мікроклімату і ветеринарно-санітарних вимог.

Прості та доступні методи стимуляції охоти самок сприяють покращенню їх репродуктивних функцій та рентабельності ведення господарства.

До стимулюючих статеву охоту факторів відносять такі, як відсадка молодняку від самок, посилена збалансована годівля, збільшення тривалості освітлення до 16 - 18 год на добу в осінньо-зимово-весняний періоди, близьке розміщення самців із самками.

Покращити рівень годівлі кролематок можна шляхом згодовування повнокомпонентних гранульованих комбікормів, або введенням до зернової дерті стартерного комбікорму для курчат, або комбікорму який згодовують курчатам на вирощуванні у співвідношенні 35 - 40 % комбікорму до зернової дерті.

Для самок в охоті характерним є почервоніння та набрякання зовнішніх статевих органів, загальне збудження, а іноді самка сидить нерухомо на одному місці, спостерігається втрата апетиту.

При погладжуванні спини самка яка в охоті лягає, витягується і трохи піднімає крижі. [3]

У літній період кролематок спаровують зранку або ввечері, а в зимовий період з 11 до 15 години, коли потеплішає. Для спаровування самку переносять у клітку до самця. Тривалість статевого акту декілька секунд, після чого самець падає на бік з легким гурчанням або характерним писком. Для результативного запліднення самець двічі повинен покрити самку. Необхідність двох разового покриття полягає у тому, що перша порція еякуляту є рідкою, а друга більш густою і відповідно з більшою концентрацією сперматозоїдів.

Після спаровування самку переносять знову у свою клітку та дають їй корм, що заспокоює кролематку та сприяє кращому її заплідненню.

Контрольне спаровування самки проводять через 5 - 7 днів. Якщо самка запліднена, вона не дозволяє себе покрити.

Причиною затримки статевої охоти є незадовільна годівля, дефіцит вітамінів та есенційних біотичних мікроелементів (Mn, Zn, Se), порушення в роботі поліферментної системи організму, недостатня тривалість світлого дня, висока або низька температура повітря. [4]

Не приходять в охоту кролематки, в яких спостерігається захворювання репродуктивних органів, а також такі хвороби як псороптоз, стафілококовий пододерматит, гельмінтози, ожиріння або виснаження.

На підставі проведених досліджень вважають, що порушення відтворення у тварин зумовлені генетично на 10 %, 90 % залежить від факторів зовнішнього середовища, і особливо від незбалансованої годівлі. [5]

Встановлено, що інтенсивність сперматогенезу залежить від надходження в організм цинку. Експериментальні дослідження підтверджують: що цинк впливає на функціональний стан сім'яників безпосередньо через гіпофіз, що інтенсивно поглинає цинк з крові і таким чином є органом з підвищеною концентрацією цинку. [6].

На відтворення тварин та господарські показники позитивно впливає корекція раціонів до обґрунтованих норм за такими елементами як кобальт, цинк, залізо, марганець, селен, молібден та нікель.

Для стимуляції охоти у кролематок можна використовувати метод кормового шоку (phlusinga), тобто, спочатку обмежують на 30 - 40 % поживність раціону, а дані поступово підсилюють годівлю на 25 - 35 % більше від норми, протягом 5 - 7 днів та одночасно використовують премікс або БВМД (білково-вітамінні-мінеральні добавки). Вищезгаданий метод стимуляції охоти у самиць є високоефективним та апробативним на практиці.

В дрібних фермерських та приватних господарствах для стимуляції охоти можна застосовувати такі технологічні елементи як переставляння самки з однієї клітки в іншу, випоювання підсоленої води, розміщення самки в клітці поряд із самцем, згодовування у весняно-літній період зеленої маси багатої на фітоестрогени (конюшина, люцерна, бобово-злакова суміш), збільшення тривалості світлового дня в осінньо-зимовий період.

Крім того, бажаного результату можна досягти шляхом підсадження самки на 10 - 15 хвилин у клітку до самця.

У фермерських та приватних господарствах переважну кількість окролів отримують у літній період, для досягнення цієї мети необхідно проводити напівущільнені окроли, тобто самок покривають на 15-й, 20-й або 30-й день лактації. [7]

Згідно даних досліджень (табл. 1) встановлено, що кролематки на першому році використання суттєво переважали маток на 2-му році використання як за багатоплідністю, так і за кількістю відлучених кроленят.

Таблиця 1 - Динаміка плодючості кролематок в залежності від їх віку *(n = 12)*

І окріл		ІІ окріл		ІІІ окріл	
Багатоплідність, гол.	К-сть відлучених кроленят, гол.	Багатоплід-ність, гол.	К-сть відлучених кроленят, гол.	Багатоплідність, гол.	К-сть відлучених кроленят, гол.
Контрольна група Вік кролематок (1 рік)					
**7,51 ± 0,3	**6,28 ± 0,2	**7,72 ± 0,4	***7,1 ± 0,2	**6,4 ± 0,3	**5,5 ± 0,2
Дослідна група Вік кролематок (2 рік)					
6,20 ± 0,2	5,20 ± 0,3	6,22 ± 0,3	4,8 ± 0,4	5,21 ± 0,3	4,22 ± 0,2

$^{**}p < 0,05$ $^{***}p < 0,01$

В Італії вибраковують кролематок, які не давалив два перші окроли по сім кроленят і не виростили до відлучення 5 кроленят, а також кролематок, які не мали протягом року 5 окролів і до відлучки кроленят (35 діб) кроленята живою масою 1,5 кг. [8]

Найбільш сприятливими для проведення парування місяцями є період від лютого до червня. У літні спекотні дні самці погано покривають самок або зовсім відмовляються від парування, а в зимовий період самки погано приходять в охоту.

При природному паруванні співвідношення самців і самок повинно становити 1:8, а іноді 1:12.

Отже, використання в господарствах племінних тварин для відтворення, на фоні збалансованої годівлі, та застосування загальнодоступних технологічних елементів стимуляції охоти маток дасть змогу збільшити кількість поголів'я кролів та виробництво кролятини.

Література

1. Пабат В.О., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В., Агій В.М. Кролівництво з основами генетики та розведення : навч. посіб. – Київ: В-во Ліра-К, 2018. – 164 с.

2. Помытко В.Н. и др. Учебная книга кроликовода. - М.: Агропромиздат, 1985. - 254 с.

3. Дубинка І.А та ін. Ефективна система ведення кролівництва. - Львів, 2003. - НВФ «Українські технології». - 119 с.

4. Агій В.М. Сучасні підходи до нормування мінерального живлення тварин // Проблеми агропромислового комплексу Карпат. Міжнародний тематичний науковий збірник 25 - 26. - с. В. Бакта, 2017. - С. 201 - 208.

5. Яблонський В. А. Біотехнологічні і молекуляторно-генетичні основи відтворення тварин / В. А. Яблонський, С. П. Хомин, В. І. Завірюха та ін. - Львів: «Афіша», 2009. - 217с.

6. Величко В. Корекція антиоксидантного статусу сільськогосподарських тварин мікроелементами. - Львів: «СПОЛОМ», 2011. - 73 с.

7. Вакуленко И. С. Кролиководство. Монография. - Х., 2008. - 282 с.

8. Бащенко М. І. Проектування інтенсивного виробництва кролятини в Україні / Бащенко М. І., Лучин І. С.,Бойко О.В., Дармограй Л.М., Гончар О.Ф., Гавриш О. М. // Черкаси, 2019. - 212 с.

References

1. Pabat V.O., Vinnychuk D.T., Honcharenko I.V., Ahii V.M. Krolivnytstvo z osnovamyhenetykytarozvedennia : navch. posib. – Kyiv: V-voLira-K, 2018. – 164 s.
2. Pomutko V.N. y dr. Uchebnaiaknyhakrolykovoda. - M.: Ahropromyzdat, 1985. - 254 s.
3. Dubynka I.A tain. Efektyvnasystemavedenniakrolivnytstva. - Lviv, 2003. - NVF «Ukrainskitekhnolohii». - 119 s.
4. Ahii V.M. Suchasnipidkhodydonormuvanniamineralnohozhyvlenniatvaryn // ProblemyahropromyslovohokompleksuKarpat. Mizhnarodnyitematychnyinaukovyizbirnyk 25 - 26. - s. V. Bakta, 2017. - S. 201 - 208.
5. Yablonskyi V. A. Biotekhnolohichni i molekuliatorno-henetychniosnovyvidtvorenniatvaryn / V. A. Yablonskyi, S. P. Khomyn, V. I. Zaviriukhatain. - Lviv: «Afisha», 2009. - 217s.
6. Velychko V. Korektsiiaantyoksydantnohostatususilskohospodarskykhtvarynmikroelementamy. - Lviv: «SPOLOM», 2011. - 73 s.
7. Vakulenko Y. S. Krolykovodstvo. Monohrafyia. - Kh., 2008. - 282 s.
8. Bashchenko M. I. Proektuvanniaintensyvnohovyrobnytstvakroliatyny v Ukraini / Bashchenko M. I., Luchyn I. S., Boiko O.V., Darmohrai L.M., Honchar O.F., Havrysh O. M. // Cherkasy, 2019. - 212 s.

ЖЕЛАТЕЛЬНАЯ КОНСТИТУЦИЯ КРОЛИКОВ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТИМУЛЯЦИИ ОХОТЫ КРОЛЬЧИХ

И.В. Гончаренко, В.М. Агий

В данной публикации приведеныданные по разведению кроликов. Обращено внимание на доминирующиебиологическиеособенностикрольчих (молочность, многоплодие), которыенеобходимоучитывать при воспроизведении.

В статьеприведены род простых и доступныхфакторовстимуляцииохотыкрольчих, которыеположительновлияют на репродуктивныефункции маток.

При воспроизведениикроликовнеобходимоиспользоватьживотныхкрепкойконституции и без недостатковэкстерьера.

Исследованиямипредыдущих лет установлено, что 90% нарушений по воссозданиюживотныхзависит от несбалансированногокормления и от дефицитаэссенциальныхбиотическихмикроэлементов (Mn, Zn, Se), некоторыхвитаминов и фактороввнешнейсреды.

Целесообразно для нормированиякормлениякроликовиспользовать БВМД, премиксы, гранулированныеповнокомпонентникомбикорма для кроликовиликур, -

этот метод стимуляцииохотыкрольчихявляетсявысокоэффективнымпроверенным на практике.

Таким образом, использование в фермерских и частныххозяйствахплеменныхкроликовкрепкойконституции, с хорошеймолочностью и хорошоразвитымматеринскиминстинктом, учитываяфакторыстимуляцииохоты в условияхполноценногокормлениябудетспособствоватьулучшениювоспроизводствак роликов и увеличениюпроизводствакрольчатины.

Ключевые слова: кролематка, воспроизведение, конституция, стимуляцияохоты, кормление, экстерьер.

DESIRABLE RABBIT CONSTITUTION FOR PLAYBACK AND SOME TECHNOLOGICAL ELEMENTS TO STIMULATE BUNNY HUNT

I.V. Goncharenko, V.M. Agiy

This publication provides rabbit breeding data. Attention is drawntothe dominant biological characteristics of rabbits (milkproduction, multiplepregnancy), whichmustbetakenin to account whenre producing.

Thearticlepresentsthegenusofsimpleandaffordablefactorsstimulatingthehuntingofra bbits, whichpositivelyaffectthereproductivefunctionsofuterus.

Whenreproducingrabbits, itisnecessarytouseanimalsof a strongconstitutionandwithoutdeficienciesintheexterior.

Studiesofpreviousyearsfoundthat 90% ofviolationsintherecreationofanimalsdependsonunbalancedfeedingandonthedeficiencyofes sentialbiotictraceelements (Mn, Zn, Se), somevitaminsandenvironmentalfactors.

Itisadvisabletouse BVMD, premixes, granulesofmixedfeedforrabbitsorchickensforrationingfeedingrabbits - thismethodofstimulatingrabbithuntingishighlyeffectiveandproveninpractice.

Thus, the use of strong constitution in farmers and private farms with good milkproductionand a well-developed maternalinstinct, taking in to account the factors of hunting stimulation in conditions of proper feeding, will contribute to the improvemen to frabbitre production and increase production of rabbit meat.

Keywords: rabbit, reproduction, constitution, stimulationofhunting, feeding, exterior.

УДК 636.92

ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОЛІВ РІЗНИХ КОЛЬОРОВИХ ЛІНІЙ ПОРОДИ СРІБЛЯСТИЙ

В.І. Коцюбенко - *аспірант Інституту тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова»*

Досліджено ріст та розвиток кролів трьох кольорових ліній породи сріблястий. Результатами досліджень встановлено, що найінтенсивніший ріст проявляють кролі кольорової лінії темне-срібло.

Кролі середнє-сріблого забарвлення у тридцятитенному віці за живою масою вірогідно поступаються іншим кольоровим групам при обох технологіях вирощування. Так, жива маса кроленят у тридцятиденному віці на 15 та 35 г менша (p≤0,001) при промисловій технології вирощування. Ця розбіжність збільшується при еко-технології вирощування на 35 (p≤0,01) та 40 г (p≤0,001) відповідно ліній світле та темне срібло.

Встановлено вірогідну перевагу кролів, що вирощувалися за еко-технологією за живою масою на 100 г у 90-денному та на 50-70 г у 60-денному віці.

Отже, кролі темно-сріблястого забарвлення виявилися найкрупнішими, а кроленята лінії світле-срібло мали мінімальні показники живої маси. Більша енергія росту була притаманна молодняку кролів при еко-технології вирощування.

Виходячи із даних характеристики живої маси молодняку різних кольорових ліній, слід вказати на гарний розвиток їх м'ясних якостей – підвищена скоростиглість у ранньому постембіональному онтогенезі (жива маса в три місяці більше 60 % маси дорослої тварини).

Найбільший вплив на мінливість живої маси кролів виявлений при взаємодії лінійної належності та технології вирощування. Його значення найбільші при народженні кроленят (56,3 %). З наступним віком спостерігається тенденція до його зменшення і разом з тим збільшується вплив досліджуваних факторів окремо.

Так у віці 30 днів вплив лінійної належності подвоїєся, у 60 днів – потроївся, а у 90 днів - збільшився у чотири рази в порівнянні із народженням. Вплив технології вирощування різко збільшився у 30-денному віці (майже удвічи). В інші вікові періоди його значення збільшувалися незначно - на 3,2 та 4,2 %. Суттєво з віком зменшується випадкова мінливість.

Дисперсійним аналізом доведено суттєвий вплив лінійної належності та технології вирощування на мінливість розвитку живої маси кролів породи сріблястий за період раннього онтогенетичного розвитку.

Виявлено типологічні відмінності у кольорових ліній кролів породи сріблястий. Найбільше вони проявляються при вирощуванні кролів за еко-технологією.

Ключові слова: *полтавське срібло, кролі, порода, проміри, середньодобовий приріст, жива маса, лінія, шампань, типологічні особливості.*

За останні 5 років в країні відбулося значне зменшення чисельності поголів'я кролів, особливо цінних вітчизняних порід, які перебувають на межі зникнення і потребують збереження та подальшого вдосконалення [1, 2].

У господарствах України усіх форм власності розводять кролів понад 15 різних порід. Однією з популярних порід – є порода кролів сріблястий (полтавське срібло), яка представлена трьома кольоровими лініями: темне, середне та світле срібло (рис.1-3).

Наразі в світі існує, щонайменше, сім порід сріблястих кролів. Найбільш поширені шампань і полтавське срібло. Сріблястий шампань вважається найстарішою породою кролів у світі і з'явилася вона у Франції на початку 17 століття.

Полтавське срібло – найбільш стійка варіація з усіх сріблястих порід, яка володіє розкішним хутром і, незважаючи на активні живи риси, доброзичливим та поступливим характером. Виведена порода була у 1952 році у звіроградгоспі «Петрівській» Полтавської області при схрещуванні місцевих чорних кролиць із самцями породи шампань [5].

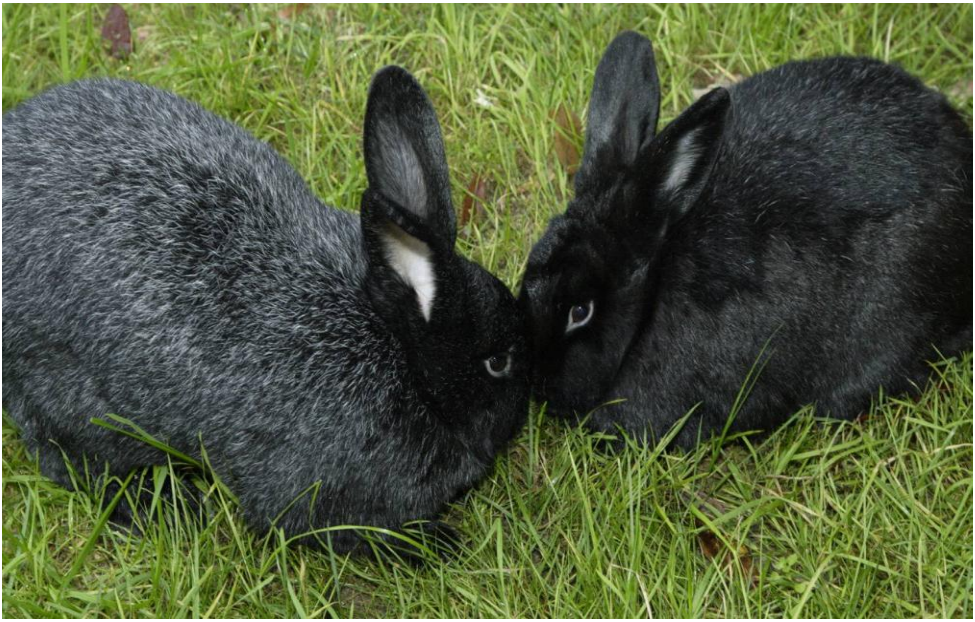


Рис. 1. **Темне срібло**

Рис. 2. **Середнє срібло**

Рис. 3. **Світле срібло**

Однією з ознак доместикації кролів вважається сріблястість, що є різновидом строкатості, за якої чітко розмежовуються ділянки з пігментованим і не пігментованим волосом. Сріблястість характеризується рівномірним розподілом білого волоса по всьому тілу і зумовлюється наявністю домінантного гена Р. Ступінь вираження сріблястості залежить від кількості пар Р-факторів: у слабо сріблястих кролів – P_1P_1; чорно-сріблястих – $P_1P_1P_2P_2$ P_3P_3 .

Актуальність. Генетичне поліпшення тварин трудомісткий процес. Для роботи в цьому напрямку потрібна спостережливість і знання законів генетики. Нащадки не бувають такими ж як і їхні батьки. Одні ознаки більш стійко передаються у спадок, інші вимагають копіткого і не завжди успішного підбору та відбору [3, 6].

Виходячи з сучасних уявлень популяційної генетики, генофонд тварин визначається "як сукупність елементарних спадкових ознак (точніше алелей) однієї популяції в межах якої вони характеризуються певною частотою". У сільськогосподарській практиці слід віддавати перевагу поняттю генофонду як сукупності спадкової інформації, закладеної в придатних до розмноження особин певного виду (або видів тварин) із врахуванням реалізації їхнього генетичного потенціалу в конкретних умовах ведення галузі.

Насичення стада кращими представниками ліній та родин, а також пошук кращих комбінаційних поєднань у різних методах підбору за ознаками, що селекціонуються, дає можливість консолідувати необхідні ознаки у тварин, а також зберегти високі якісні показники породи [4].

У чистопородному розведенні, під впливом суми факторів (оцінки за якістю нащадків, ціленаправленого відбору та підбору, вирощування високопродуктивного ремонтного молодняку, повноцінної годівлі та утримання тварин) формується високий генетичний потенціал продуктивності [7, 8].

Таким чином, наявний в господарствах країни генофонд кролів породи сріблястий доцільно дослідити за типовістю.

Мета дослідження – вивчити типологічні особливості кролів різних кольорових ліній породи сріблястий.

Матеріали і методи дослідження. З метою удосконалення прийомів використання перспективного генофонду кролів породи сріблястий різних кольорових ліній, нами досліджено динаміку живої маси від народження до 90-денного віку з інтервалом у 30 днів, за умов промислової та еко-технології вирощування. Визначений вплив лінійної належності та технології вирощування на ріст і розвиток кролів з використанням двохфакторного дисперсійного аналізу. Кількість молодняку кожної з досліджуваних ліній складала по 100 голів, відібраних за методом міні-стада.

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

Результати дослідження та їх обговорення.

Одним з показників росту і розвитку кролів є жива маса, на величину якої впливає ряд факторів. Динаміку живої маси кроленят породи сріблястий різних кольорових ліній, за умов промислової та еко-технології вирощування, наведено у табл. 1.

Таблиця 1 - Динаміка живої маси кролів, г ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

Кольорова лінія	n, голів	Вік, днів			
		народження	30	60	90
промислова технологія					
P_1P_1	100	55±0,2	510±1,3^{1***}	1820±2,5^{1***}	3000±3,6^{1***}
$P_1P_1P_2P_2$	100	56±0,6	495±1,4	1850±3,4	3020±4,7
$P_1P_1P_2P_2$ P_3P_3	100	58±0,8	530±1,2^{1***}	1875±2,6^{1**}	3050±4,0^{1***}
еко-технологія					
P_1P_1	100	55±0,5	535±2,1$^{1***;2*}$	1890±3,1$^{1**;2**}$	3100±3,91$^{1***;2***}$
$P_1P_1P_2P_2$	100	57±0,4	500±2,2^{2*}	1900±2,9^{2***}	3120±4,2^{2***}
$P_1P_1P_2P_2$ P_3P_3	100	59±0,7	540±2,5^{1***}	1920±3,8$^{1**;2**}$	3150±4,8$^{1***;2***}$

Примітка: ^{1*} - $p \leq 0{,}05$; ^{1**} - $p \leq 0{,}01$; ^{1***} - $p \leq 0{,}001$ – у порівнянні із $P_1P_1P_2P_2$
^{2*} - $p \leq 0{,}05$; ^{2**} - $p \leq 0{,}01$; ^{2***} - $p \leq 0{,}001$ – у порівнянні кроличок до самців.

Нами встановлено, що кролі среднє-сріблого забарвлення у тридцятитенному віці за живою масою вірогідно поступаються іншим кольоровим групам при обох технологіях вирощування. Так, жива маса кроленят у тридцятиденному віці на 15 та 35 г менша ($p \leq 0{,}001$) при промисловій технології вирощування. Ця розбіжність збільшується при еко-технології вирощування на 35 ($p \leq 0{,}01$) та 40 г ($p \leq 0{,}001$) відповідно ліній світле та темне срібло.

У 60 та 90-денному віці жива маса у молодняку лінії середнє-забарвлена займає проміжне положення. Слід вказати, що кроленята, які належали до лінії темно-сріблястого забарвлення були найкрупнішими у всі досліджувані вікові періоди. Встановлено вірогідну перевагу кролів, що вирощувалися за еко-технологією за живою масою на 100 г у 90-денному та на 50-70 г у 60-денному віці.

Отже, кролі темно-сріблястого забарвлення виявилися найкрупнішими. Більша енергія росту була притаманна молодняку кролів при еко-технології вирощування.

Виходячи із даних характеристики живої маси молодняку різних кольорових ліній, слід вказати на гарний розвиток їх м'ясних якостей – підвищена скоростиглість у ранньому постембіональному онтогенезі (жива маса в три місяці більше 60 % маси дорослої тварини).

Нами досліджений вплив лінійної належності та технології вирощування на динаміку живої маси маси кролів породи сріблястий (табл. 2).

Таблиця 2 - Вплив лінійної належності та технології вирощування на мінливість живої маси кролів у різному віці, (%)

Джерело мінливості	Вік			
	народження	30 днів	60 днів	90 днів
Лінійна належність (А)	5,2	10,9	18,8	20,8
Технологія (В)	14,9	27,4	30,6	31,6
Взаємодія (АВ)	56,3	42,3	35,2	36,1
Випадкова мінливість	23,6	19,4	15,4	11,5

Найбільший вплив на мінливість живої маси кролів виявлений при взаємодії лінійної належності та технології вирощування. Його значення найбільші при народженні кроленят (56,3 %). З наступним віком спостерігається тенденція до його зменшення і разом з тим збільшується вплив досліджуваних факторів окремо. Так у віці 30 днів вплив лінійної належності подвоївся, у 60 днів – потроївся, а у 90 днів - збільшився у чотири рази в порівнянні із народженням. Вплив технології вирощування різко збільшився у 30-денному віці (майже удвічи). В інші вікові періоди його значення збільшувалися незначно - на 3,2 та 4,2 %. Суттєво з віком зменшується випадкова мінливість.

Отже, дисперсійним аналізом доведено суттєвий вплив лінійної належності та технології вирощування на мінливість розвитку живої маси кролів породи сріблястий за період раннього онтогенетичного розвитку.

Висновки. Таким чином, на основі проведених досліджень виявлено типологічні відмінності у кольорових ліній кролів породи сріблястий. Найбільше вони проявляються при вирощуванні кролів за еко-технологією.

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

3. Гончар О. Селекція у кролівництві: все автоматизовано / О. Гончар, Є. Шевченко, О. Гавриш // Агробізнес сьогодні. – 2013. – № 5. – С. 51.

4. Гуменний М. Ф. Ускорение селекции с использованием комбинированной оценки по потомству / М. Ф. Гуменний, Г. И. Рошкован // Актуальные проблемы производства свинины. – Кишинев, 1990. – С. 42–46.

5. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів : монографія / Г.А. Коцюбенко. – Миколаїв : МНАУ, 2013. – 191 с.

6. Коцюбенко Г.А. Обгрунтування ефективної системи селекційних методів та технологічних підходів підвищення продуктивності в галузі кролівництва : автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Г.А. Коцюбенко ; НААН України, Ін-т розведення і генетики тварин. – Чубинське : МНАУ, 2014. – 40 с.

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

8. Яблонський В.А. Біотехнологічні і молекулярно-генетичні основи відтворення тварин / В.А. Яблонський, С.П. Хомин, В.І. Завірюха та ін. – Львів: «Афіша», 2009. – 217 с.

References

1. Aks'onov YE.O. Rozvytok krolivnytstva v Ukrayini ta sviti (ohlyadova) / YE.O. Aks'onov // Naukovo-tekhnichnyy byuleten' IT NAAN. – 2017. – № 116. – S. 15–21.

2. Vakulenko I. Vidrodzhennya haluzi krolivnytstva v Ukrayini / I. Vakulenko, D. Mykytyuk, I. Luchyn // Tvarynnytstvo s`ohodni. – 2013. – № 6. – C. 65–67.

3. Honchar O. Selektsiya u krolivnytstvi: vse avtomatyzovano / O. Honchar, YE. Shevchenko, O. Havrysh // Ahrobiznes s`ohodni. – 2013. – № 5. – C. 51.

4. Humennyy M. F. Uskorenye selektsyy s yspol`zovanyem kombynyrovannoy otsenky po potomstvu / M. F. Humennyy, H. Y. Roshkovan // Aktual'nye problemy proyzvodstva svynyny. – Kyshynev, 1990. – S. 42–46.

5. Kotsyubenko H.A. Naukovo-praktychni metody pidvyshchennya produktyvnosti kroliv : monohrafiya / H.A. Kotsyubenko. – Mykolayiv : MNAU, 2013. – 191 s.

6. Kotsyubenko H.A. Obhruntuvannya efektyvnoyi systemy selektsiynykh metodiv ta tekhnolohichnykh pidkhodiv pidvyshchennya produktyvnosti v haluzi krolivnytstva : avtoref. dys. na zdob. nauk. stupenya d-ra s.-h. nauk : spets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn» / H.A. Kotsyubenko ; NAAN Ukrayiny, In-t rozvedennya i henetyky tvaryn. – Chubyns`ke : MNAU, 2014. – 40 c.

7. Luchyn I.S. Ekonomichna efektyvnist` vyrobnytstva krolyatyny zalezhno vid henotypu // Sil`s`kyy hospodar. 2005. № 11-12. S. 9-11.

8. Yablons`kyy V.A. Biotekhnolohichni i molekulyarno-henetychni osnovy vidtvorennya tvaryn / V.A. Yablons`kyy, S.P. Khomyn, V.I. Zaviryukha ta in. – L`viv: «Afisha», 2009. – 217 s.

TYPOLOGICAL FEATURES OF WINGS OF DIFFERENT COLOR LINES OF SILVER

V.I. Kotsiubenko

The growth and development of rabbits of three colored lines of the breed of silver have been investigated. Research has shown that the most intense growth is manifested by the color-line dark-silver.

Medium-silver color rabbits at thirty-thirty years of age, by live weight, are probably inferior to other color groups in both cultivation technologies. Thus, the live weight of rabbits at the age of thirty days is 15 and 35 g less ($p \leq 0{,}001$) with industrial cultivation technology. This discrepancy is increased by eco-growing technologies by 35 ($p \leq 0.01$) and 40 g ($p \leq 0.001$) respectively of the lines light and dark silver.

The probable preference of rabbits grown by eco-technology by live weight per 100 g at 90 days and 50-70 g at 60 days was established.

Based on the characteristics of the live weight of young animals of different color lines, it is necessary to point out the good development of their meat characteristics -

increased maturity in early post-functional ontogeny (live weight in the three months exceeds 60% of the mass of the adult animal).

The greatest influence on the variability of live weight of rabbits was found in the interaction of linear accessory and technology of cultivation. Its values are greatest at the birth of rabbits (56.3%). With the next age there is a tendency to decrease and at the same time the influence of the studied factors increases separately.

Thus, at the age of 30 days, the influence of linear affiliation doubled, at 60 days it tripled, and at 90 days it increased four times compared to birth. The impact of growing technology has increased dramatically at the age of 30 (almost double). In other ages, its values increased slightly - by 3.2 and 4.2%. The random variability decreases with age.

An analysis of variance proved the significant influence of linear affiliation and technology of cultivation on the variability of the development of silver rabbit live weight during early ontogenetic development.

Consequently, the dark-silver colored rabbits were the largest, and the light-silver rabbits had minimal live weight. Greater growth energy was inherent in young rabbits with eco-growing technology.

Typological differences in the color lines of the rabbits of the breed silver were revealed. They are mostly manifested in the cultivation of rabbits by eco-technology.

Key words: poltava silver, rabbits, breed, measurements, average daily gain, live weight, line, champagne, typological features.

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВЫХ ЛИНИЙ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ СЕРЕБРИСТЫЙ

В.И. Коцюбенко

Исследован рост и развитие кроликов трех цветовых линий породы серебристый. Результатами исследований установлено, что интенсивный рост проявляют кролики цветной линии темное серебро.

Кролики средне-серебристого окраса в тридцатидневном возрасте по живой массе достоверно уступают другим цветным группам при обоих технологиях выращивания. Так, живая масса крольчат в тридцатидневном возрасте на 15 и 35 г меньше ($p \leq 0{,}001$) при промышленной технологии выращивания. Это расхождение увеличивается при эко-технологии выращивания на 35 ($p \leq 0{,}01$) и 40 г ($p \leq 0{,}001$) для линий светлое и темное серебро.

Установлено достоверное преимущество кроликов, выращенных по эко-технологии по живой массе на 100 г в 90-дневном и на 50-70 г в 60-дневном возрасте.

Исходя из данных характеристики живой массы молодняка разных цветных линий, следует указать на хорошее развитие их мясных качеств - повышенная скороспелость в раннем постэмбиональном онтогенезе (живая масса в три месяца более 60 % массы взрослого животного).

Наибольшее влияние на изменчивость живой массы кроликов обнаружено при взаимодействии линейной принадлежности и технологии выращивания. Его

значение наибольшее при рождении крольчат (56,3 %). С последующим возрастом наблюдается тенденция к его уменьшению и вместе с тем, увеличивается влияние исследуемых факторов в отдельности.

Так, в возрасте 30 дней влияние линейной принадлежности удвоилось, в 60 дней - утроилось, а в 90 дней - увеличилось в четыре раза по сравнению с рождением. Влияние технологии выращивания резко увеличилось в 30-дневном возрасте (почти вдвое). В другие возрастные периоды его значение увеличивались незначительно - на 3,2 и 4,2 %. Существенно с возрастом уменьшается случайная изменчивость.

Дисперсионной анализом доказано существенное влияние линейной принадлежности и технологии выращивания на изменчивость развития живой массы кроликов породы серебристый за период раннего онтогенетического развития.

Итак, кролики темно-серебристого окраса оказались самыми крупными, а крольчата линии светлое серебро имели минимальные показатели живой массы. Большая энергия роста была присуща молодняку кроликов при эко-технологии выращивания.

Выявлены типологические различия в цветовых линиях кроликов породы серебристый. Больше всего они проявляются при выращивании кроликов по эко-технологии.

Ключевые слова: полтавское серебро, кролики, порода, промеры, среднесуточный прирост, живая масса, линия, шампань, типологические особенности.

УДК 636.8.636.085

ПРОДУКТИВНА ДІЯ ПІДКИСЛЮВАЧА КОРМУ ACID STAГ S BF НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ НА М'ЯСО

Лучин І. С., *доктор с.-г. наук,*
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
Дармограй Л.М., *доктор с.-г. наук, професор*
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Ґжицького

Дослідження проводились у Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції. В господарстві застосовується розроблена технологія інтенсивного виробництва кролятини. Генотип кролів, що розводять в господарстві - трьох породні помісі білого велетня, шиншили та фландр (НТШ).

Для досліду, методом пар-аналогів, сформовано 5 груп молодняку кролів по 15 голів в кожній. Першій контрольній групі згодовували корм без підкислювача, 2, 3, 4 і 5-й дослідній групам з вмістом 0,1; 0,3; 0,5; 0,7% підкислювача корму Acid Staг S BF.

Максимальною жива маса однієї голови в 90 добовому віці була в 4-ій дослідній групі, становила 2,967кг де використовувався підкислювач корму ACID STAГ S BF в кількості 0,5%, тимчасом, як при використанні цього підкислювача в раціоні годівлі молодняку кролів 2-ї групи (0,1%) була – 2,877 кг, 3-ї групи (0,3%) - 2,89кг, а 5-ї (0,7%) - 2,9 кг.

Середньодобові прирости за період 40-90 діб вищими були в четвертій дослідній групі (0,5%) - 42,1 г, дещо нищими при використанні підкислювача ACID STAГ S BF в раціонах дослідних груп кролів: 2-ї (0,1%) - 40,2г; 3-ї (0,3%) - 40,6г; та 5-ї (0,7%) – 40,9г.

Прижиттєвий показник м'ясності – ширина поперeку в 3-місячному віці у кролів цих груп становив 5,9см, в 2 і 5-й групах при введені у раціон дослідних кролів підкислювача корму ACID STAГ S BF в кількості 1кг і відповідно 7 кг на тону готового корму цей показник становив 5,8 см.

Затрати корму у 1-, 2-, 3-, 5-й групах становили 3,55; 3,48; 3,4 кг і 3,41кг готового корму на 1 кг приросту, тимчасом як в 4-й групі вони були дещо ефективнішими і знаходилися на рівні 3,32 кг.

Кращі показники відгодівельної продуктивності при вводі 5кг підкислювача корму ACID STAГ S BF на тону готового корму(4 дослідна група) отримані за рахунок ефективності фізіологічного впливу низькомолекулярних органічних кислот на процес травлення моногастричних, рослиноїдних гризунів, що проявилось у кращому поїданні корму. При цьому зросли відгодівельні показники 4 дослідної групи до кролів до 1контрольної: жива маса в 90 добовому віці на, 190г; середньодобові прирости на 3,9г; ширина поперeку на 0,2см; покращилась конверсія корму на 230г.

Зниження вартості корму на 1 ц приросту до 1 контрольної групи (2485 грн), відбувалось до 4 групи: 2 дослідна 2464грн; 3 дослідна 2461грн, 4 дослідна 2457грн. Вартість корму в структурі затрат 5 дослідної групи виявилась найвищою – 2578грн. Така динаміка вплинула на показник чистого прибутку і рентабельність виробництва.
Ключові слова: *молодняк кролів, підкислювач корму, відгодівельні показники, економічна ефективність*

Актуальність. Застосування підкислювачів корму допомагає у досягненні багатьох важливих завдань у тваринництві, зокрема кращої засвоюваності корму, ветеринарного захисту, поліпшення загального самопочуття тварин [2, 12, 10, 19, 20].

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

Підкислювачі знижують значення pH до 3, створюючи оптимальні умови для перетравлення протеїну і значно знижують навантаження на травну систему. Вищий рівень кислотності в шлунку сприяє більшому виділенню соку та ферментів підшлункової залози [3].

Корми із високим вмістом протеїну, що є важливим для високої відгодівельної продуктивності, водночас значно збільшують кислотозв'язувальну здатність раціону [4, 9, 17]. При цьому погіршується загальне перетравлення корму та засвоєння поживних речовин. Найбільшою мірою цей ефект проявляється в молодняку, особливо під час зміни годівлі, зокрема протягом періоду відлучення та вирощування. Позитивний ефект від використання кислот слід насамперед пов'язувати з покращенням кормових раціонів [5,15].

Підкислювачі рекомендовані для покращення гігієни кормів та води. Підкислювач запобігає процесу гниття в шлунку і створює умови, які сприяють росту корисної мікрофлори. За рахунок сильного антибактеріального та протимікробного ефекту підкислювачі є альтернативою кормовим антибіотикам. При їх застосуванні можна зменшити ветеринарне втручанні на 75% [1, 7, 16].

Підкислювачі корму є досить ефективними при інтенсивних, промислових виробництвах тваринної продукції, де спостерігається висока концентрація поголів'я [11, 18]. У галузі кролівництва в Україні ця проблема не достатньо вивчена.

Враховуючи досвід роботи в інших галузях тваринництва і птахівництва (фізіологічна особливість - моногастричність), застосування підкислювачів корму підвищить економічну ефективність інтенсивного виробництва кролятини в промислових умовах за рахунок вище перерахованих позитивних переваг.

В попередніх дослідженнях представлено матеріали оцінки відгодівельних показників молодняку кролів, вирощеного на раціонах з вмістом підкислювачів: ACIDOMIX® FG, Acid Star S BF, NEUBACID FLP[8].

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

Мета дослідження – встановити оптимальний вміст підкислювача корму Acid Star S BF для годівлі молодняку кролів за інтенсивної технології вирощування.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились у Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції. В господарстві застосовуються розроблена нами технологія інтенсивного виробництва кролятини. Генотип кролів, що розводять в господарстві - трьох породні помісі білого велетня, шиншили та фландр (НТШ). Середньомісячна чисельність кролів 250 голів, з них основних кролематок 50, осіменіння згідно технологічної карти, на 10 день після окролу.

Основні елементи технології, що присутні в дослідженні:

- відлучення кроленят в 35 добовому віці;
- підготовчий період для відгодівлі кроленят 5-7діб;
- відгодівельний період з 40-42доби до 90добового віку.

Для досліду, методом пар-аналогів, сформовано 5 груп молодняку кролів по 15 голів в кожній[6].

Оцінка молодняку кролів віком 40-90діб проведена за показниками абсолютного і середньодобового приросту, затрат корму на одиницю приросту, ширини попереку, визначення ПКО [8].

Технологія годівлі молодняку кролів - повнораціонні гранульовані комбікорми, рецепти яких розраховані згідно європейських норм для інтенсивно ростучого молодняку кролів – "Європейська таблиця поживності кормів для кролів (2002) " (EGRAN), "Норми живлення кролів, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004)" (EGRAN) [21].

Рекомендована кількість введення виробником підкислювача корму Acid Star S BF в раціон тварин і птиці(моногастричні) становить 1-7кг на тону готового повнораціонного комбікорму, для годівлі кролів рекомендації відсутні. Враховуючи пропозицію виробника, була розроблена схема досліду годівлі молодняку кролів з різною кількістю підкислювача корму Acid Star S BF за умов інтенсивного вирощування.

Схема досліджень та рецепти комбікормів наведені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1. Схема досліду

Група	Відгодівельний молодняк кролів (НТШ) характер годівлі, n=15	
	Підготовчий період, 5 діб	Основний період, 50 діб
I (контрольна)	Визначення ефективності застосування в раціоні молодняку кролів підкислювача корму Acid Star S BF	Раціон – без підкислювача корму.
II (дослідна)		Раціон – з 0,1% підкислювачем Acid Star S BF.
III (дослідна)		Раціон – з 0,3% підкислювачем Acid Star S BF.
IV (дослідна)		Раціон – з 0,5% підкислювачем Acid Star S
V (дослідна)		Раціон – з 0,7% підкислювачем Acid Star S

Таблиця 2. Структура рецептів гранульованих повнораціонних комбікормів у відсотках натурального корму

Кормові компоненти	%	
Дерть ячменю	15,0	
Дерть пшениці	15,0	
Дерть вівса	16,45	
Шрот сої 43%	15,0	
Трав'яне борошно люцерни	35,0	
Підкислювач Acid Star S BF 0,1-0,7%	**-**	
Сіль кухонна	0,45	
Премікс	3,1	
Разом	**100**	
Міститься в 1 кг комбікормі:		Біологічна цінність
Сухої речовини, кг		0,82
Обмінної енергії, МДж		9,1
Сирого протеїну, г		172
Сирої клітковини, г		144
Вартість 1 кг комбік., грн.	7,0	

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

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

Результати дослідження та їх обговорення. Сучасні умови ведення інтенсивного виробництва кролятини потребують застосування високопоживних та висококонцентрованих раціонів, придатних до використання в умовах промислових господарств із великою концентрацією продуктивних тварин. Це висуває додаткові жорсткі вимоги до якості та властивостей окремих компонентів раціону. Потреба у точній збалансованості годівлі змушує ретельно обирати кормові добавки.

Згідно запропонованої схеми досліду були розраховані рецепти комбікормів з різним вмістом підкислювача корму ACID STAГ S BF.

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

Аналіз представленого раціону свідчить, що для молодняку кролів всіх груп він був збалансований, згідно європейських норм, за 30 показниками: за рівнем обмінної енергії 9,1 МДж; сирого протеїну 172 г; сирої клітковини 144г

При постановці на дослід (згідно схеми досліду) молодняку кролів розбіжність у віці становила не більше 1-2 доби, у живій масі однієї голови в середньому до 10 грам. Різниця у живій масі кроленят через адаптаційних 5 діб між групами була не суттєвою.

В таблиці 3 представлено матеріали досліджень з оцінки відгодівельного молодняку кролів, вирощеного на раціонах з 0,1-0,7% вмістом підкислювача Acid Star S BF.

Згідно з таблиці 3 показник живої маси молодняку кролів у 90 добовому віці у всіх дослідних груп мав високу вірогідну різницю по відношенню до молодняку 1-ої контрольної групи - $p<0,001$, $p<0,01$. Максимальною жива маса однієї голови в 90 добовому віці була в 4-ій дослідній групі, становила 2,967кг де використовувався підкислювач корму ACID STAГ S BF в кількості 0,5%, тимчасом, як при використанні цього підкислювача в раціоні годівлі молодняку кролів 2-ї групи (0,1%) була – 2,877 кг, 3-ї групи (0,3%) - 2,89кг, а 5-ї (0,7%) - 2,9 кг.

При проведенні досліджень встановлено, що найвищу інтенсивність росту мав молодняк кролів також 4 групи, в раціоні якого було 0,5% підкислювача корму ACID STAГ S BF. Показник середньодобових приростів мав високу вірогідну різницю в дослідних групах молодняку кролів ($p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,001$) до контролю. Середньодобові прирости за період 40-90 діб вищими були в четвертій дослідній групі (0,5%) - 42,1 г, дещо нищими при використанні підкислювача ACID

STAГ S BF в раціонах дослідних груп кролів: 2-ї (0,1%) - 40,2г; 3-ї (0,3%) - 40,6г; та 5-ї (0,7%) – 40,9г.

Високу вірогідність за шириною попереку мали кролі 3 і 4-ої дослідних груп - $p<0,01$. Прижиттєвий показник м’ясності – ширина попереку в 3-місячному віці у кролів цих груп становив 5,9см, в 2 і 5-й групах при введені у раціон дослідних кролів підкислювача корму ACID STAГ S BF в кількості 1кг і відповідно 7 кг на тону готового корму цей показник становив 5,8 см.

Затрати корму у 1-, 2-, 3-, 5-й групах становили 3,55; 3,48; 3,4 кг і 3,41кг готового корму на 1 кг приросту, тимчасом як в 4-й групі вони були дещо ефективнішими і знаходилися на рівні 3,32 кг.

Показник комплексної оцінки (ПКО) молодняку кролів, виходячи з показника середньодобового приросту і ширини попереку по групі, найвищим був у молодняку 4-ї групи (275) за нижчого показника у 1-й контрольній групі – 253, у 2-ій 264, 3-ій 267 та 5-ій 268.

Кращі показники відгодівельної продуктивності при вводі 5кг підкислювача корму ACID STAГ S BF на тону готового корму(4 дослідна група) отримані за рахунок ефективності фізіологічного впливу низькомолекулярних органічних кислот на процес травлення моногастричних, рослиноїдних гризунів, що проявилось у кращому поїданні корму. При цьому зросли відгодівельні показники 4 дослідної групи до кролів до 1контрольної: жива маса в 90 добовому віці на, 190г; середньодобові прирости на 3,9г; ширина попереку на 0,2см; покращилась конверсія корму на 230г.

При застосуванні в раціоні відгодівельного молодняку кролів підкислювача ACID STAГ S BF в кількості 0,1; 0,3 і 0,7%(2, 3 і 5-а групи) продуктивність по відношенню до 1 контрольної групи також зросла: жива маса в 90 добовому віці на 3,6-3,8%, середньодобові прирости на 5,2-7,1%, прижиттєва ширина попереку(показник м’ясності) на 1,8%-3,5%, конверсія корму покращилась на 2,0-4,2%.

Таблиця 3. Результати дослідження відгодівельного молодняку кролів, n=15, M±m

Групи	Жива маса однієї голови		Відгодівельні показники				ПКО
	При відлученні (35діб), г	При постановці на дослід, г	Жива маса кроленят в 90 добовому віці, кг	Середньодобові прирости, г	Ширина попереку, см	Затрати корму, кг	
к	816±5,08	894± 8,17	2,777±0,023	38,2±0,49	5,7±0,044	3,55	53
I	819 ±5,5	891 ± 6,46	2,877±0,028**	40,2±0,57*	5,8±0,064	3,48	64
II	814 ± 5,39	888 ± 6,79	2,89±0,03**	40,6±0,58**	5,9±0,05**	3,40	67
V	810 ± 6,89	884 ± 6,38	2,967±0,019***	42,1±0,38***	5,9±0,058**	3,32	75
	815 ± 5,39	886± 6,07	2,9±0,026**	40,9±0,53**	5,8±0,059	3,41	68

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

Із введенням у раціон різної кількості підкислювача ACID STAГ S BF змінювались не тільки відгодівельні показники молодняку кролів по групах, але і економічні показники, в тому числі і вартість корму, як основного показника собівартості(табл.4). Із зростанням відгодівельної продуктивності зростала питома вага корму в структурі собівартості приросту кролятини.

Економічний аналіз відгодівлі молодняку кролів показав, що із введенням різної кількості підкислювача корму в раціон молодняку кролів змінювалась вартість корму (табл.4).

Вартість затрат кормів на одиницю приросту визначали шляхом множення вартості раціону на затрати кормів на 1 ц приросту. Результати дослідження свідчать, що затрати кормів на 1ц приросту в 2,3 , і 4-ій групах зменшувались до показників 1 контрольної групи, а за вартістю 1ц готового корму зросли до 5 дослідної групи.

Зниження вартості корму на 1 ц приросту до 1 контрольної групи (2485 грн) відбувалось до 4 групи: 2 дослідна 2464грн; 3 дослідна 2461грн, 4 дослідна 2457грн. Вартість корму в структурі затрат 5 дослідної групи виявилась найвищою – 2578грн. Така динаміка вплинула на показник чистого прибутку і рентабельність виробництва.

Найвищою рентабельність виробництва, за прямими затратами, була у молодняку кролів 4 групи і становила 70,9%. Цій дослідні групі згодовували в структурі раціону 0,5% підкислювача корму ACID STAГ S BF.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що використання підкислювача корму Acid Star S BF в кількості 0,5% в раціонах молодняку кролів в умовах інтенсивного виробництва кролятини дає змогу зробити виробництво кролятини більш ефективним – забезпечити підвищення інтенсивності росту на 6,8% , середньодобових приростів на 10,2%, ширини попереку на 3,5%, покращення конверсії корму на 6,5%. При цьому, зменшились прямі затрати на виробництво 1 ц кролятини на 40 грн., а рентабельність виробництва зросла на 1,9%.

Таблиця 4. Економічна ефективність від використання різної кількості підкислювачів корму ACID STAГ S BF.

Економічні показники	Групи				
	1	2	3	4	5
Вартість підкислювача в 1ц корму по групах, грн.	-	10	30	50	70
Вартість 1 ц комбікорму, грн.	700	708	724	740	756
Затрати корму на 1ц приросту, кг	355	348	340	332	341
Вартість корму на 1 ц приросту ж. м., грн.	2485	2464	2461	2457	2578
Собівартість 1ц кролятини, грн.	3550	3520	3515	3510	3683
Реалізаційна ціна 1 ц кролятини, грн.	6000	6000	6000	6000	6000
Чистий дохід, грн. 1 ц кролятини, грн.	2450	2480	2485	2490	2317
Рентабельність, %	69,0	70,4	70,7	70,9	62,9

Висновки і перспективи. На основі проведених досліджень по використанню підкислювача корму ACID STAГ S BF за інтенсивного вирощування молодняку кролів отримані позитивні результати.

Вміст підкислювача корму ACID STAГ S BF в раціоні 0,5% забезпечив зростання показників: інтенсивності росту на 6,8% , середньодобових приростів на 10,2%, ширини попереку на 3,5%, покращення конверсії корму на 6,5%.

Економічна ефективність від використання у виробництві кролятини підкислювача корму ACID STAГ S BF – забезпечила зменшення затрат на виробництво 1 ц живої маси кролятини на 40 грн. і забезпечила рентабельність на рівні 70,9%.

Література

1. Бойко Н.В. Альтернатива кормовим антибіотикам / Н.В.Бойко, А.К. Карагнян, А.І.Летенко// Ефективні корми і годівля. – №2(10). – 2006. – С. 4-6.

2. Бойко О.В. Вплив показників мікроклімату приміщень на вирощування та відгодівельні якості кролів / О.В.Бойко, М. С.Небилиця, О.М.Гавриш, Є. Ф. Ткач// "Ефективне кролівництво і звірівництво",Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2019. Збірник наукових праць. Випуск. - № 5- С. 165-179.

3. Висланько О.О. Кормові натуральні стимулятори продуктивності свиней: практичний порадник /О.О.Висланько, С.О.Семенов, Ф.С. Марченков та ін.// – Полтава : ТОВ „Фірма Техсервіс", 2009.– 59 с.

4. Гончар О.Ф. Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом застосування пробіотичного препарату Bacillus subtilis / О.Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Вісник АПВ НААНУ. – 2010. – №10. – С. 24–29.

5. Демчишин О.В. Ефективність застосування підкислювачів у промисловому вирощуванні курчат–бройлерів/ О.В. Демчишин //Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. – 2016. - Т 18. - № 2 (67). - С.81-84.

6. Ібатуллін І.І. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник/ І.І. Ібатуллін, О.М. Жукорський, М.І. Бащенко,… О.Ф. Гончар // К.: Аграрна наука. 2017. -328 с.

7. Коцюмбас І. Я. Проблеми використання антимікробних препаратів для стимулювання росту продуктивних тварин та альтернативи їх застосуванню / І. Я. Коцюмбас, В. М. Гунчак, Т.І. Стецько. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2013. – Вип. 14. – № 3–4. – С. 381–389.

8. Лучин І.С. Комплексний показник оцінки ремонтного молодняку кролів різних генотипних поєднань / І.С. Лучин // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 39. – С.128–133.

9. Лучин І.С. Репродуктивні показники кролематок при згодовуванні різної кількості зерна тритікале в умовах інтенсивної технології / І.С. Лучин, В.Д. Корпанюк, Л.М. Дармограй // "Ефективне кролівництво і звірівництво",Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2018. Збірник наукових праць. Випуск. - № 4- С. 74-84.

10. Лучин І.С. Продуктивна дія сухої кукурудзяної браги на інтенсивність росту молодняку кролів / І.С. Лучин, В.Д. Корпанюк, Л.М. Дармограй // "Ефективне кролівництво і звірівництво",Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2017. Збірник наукових праць. Випуск. - №3- С. 60-69.

11. Лучин І.С. Використання підкислювачів корму за інтенсивного вирощування кролів / І.С. Лучин, В.Д. Корпанюк, Л.М. Дармограй // "Ефективне кролівництво і звірівництво",Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2019. Збірник наукових праць. Випуск. - № 5- С. 86-99.

12. Михно В.В. Розроблення рецептів повнораціонного комбікорму в умовах інтенсивного виробництва кролятини// "Ефективне кролівництво і звірівництво",Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2019. Збірник наукових праць. Випуск. - № 5- С. 118-128.

13. Овчинников А. Полизон – стимулятор роста / А.Овчинников, В. Константинов, В. Радайкин, С. Кузнецов и др. //Птахівництво. – 2006. – №12. – С. 14-15.

14. Отченашко В. В. Використання молочної кислоти у тваринництві /В. В. Отченашко// [науково-практичні рекомендації].– Київ, 2012. - 46 с.

15. Семенов С.О. Кормові підкислювачі – ефективні препарати для підвищення продуктивності молодняку свиней/ С.О.Семенов, О.О.Висланько, Ф.С. Марченков// Вісник Полтавської державної аграрної академії. - *2007,-* № *1.* – С. *87-90.*

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

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

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

19. Darmohray L.M. Trace elements transformation in young rabbit muscles /L.M. Darmohray, I.S.Luchyn, B.V.Gutyj, P.I. Golovach, M.M. Zhelavskyi, G.A. Paskevych, V.Y.Vishchur// Ukrainian Journal of Ecology, 2019, 9(4), 204-210

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

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

References

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

2. Boiko O.V. Vplyv pokaznykiv mikroklimatu prymishchen na vyroshchuvannia ta vidhodivelni yakosti kroliv / O.V.Boiko, M. S.Nebylytsia, O.M.Havrysh, Ye. F. Tkach// “Efektyvne krolivnyts-tvo i zvirivnytstvo”,Cherkaska d. s. bioresursiv. - Cherkasy. - 2019. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk. - № 5- S. 165-179.

3. Vyslanko O.O. Kormovi naturalni stymuliatory produktyvnosti svynei: praktychnyi pora-dnyk /O.O.Vyslanko, S.O.Semenov, F.S. Marchenkov ta in.// – Poltava : TOV „Firma Tekhser-vis”, 2009.– 59 s.

4. Honchar O.F. Pidvyshchennia produktyvnykh yakostei kroliv shliakhom zastosuvannia probiotychnoho preparatu Bacillus subtilis / O.F. Honchar, Ye. A. Shevchenko // Visnyk APV NAANU. – 2010. – №10. – S. 24–29.

5. Demchyshyn O.V. Efektyvnist zastosuvannia pidkysliuvachiv u promyslovomu vyroshchuvanni kurchat–broileriv/ O.V. Demchyshyn //Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho. – 2016. - T 18. - № 2 (67). - S.81-84.

6. Ibatullin I.I. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk/ I.I. Ibatullin, O.M. Zhukorskyi, M.I. Bashchenko,… O.F. Honchar // K.: Ahrarna nauka. 2017. -328 s.

7. Kotsiumbas I. Ya. Problemy vykorystannia antymikrobnykh preparativ dlia stymuliuvannia rostu produktyvnykh tvaryn ta alternatyvy yikh zastosuvanniu / I. Ya. Kotsiumbas, V. M. Hunchak, T.I. Stetsko. // Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok. – 2013. – Vyp. 14. – № 3–4. – S. 381–389.

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

9. Luchyn I.S. Reproduktyvni pokaznyky krolematok pry zghodovuvanni riznoi kilkosti zerna trytikale v umovakh intensyvnoi tekhnolohii / I.S. Luchyn, V.D. Korpaniuk, L.M. Darmohrai // “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo”,Cherkaska d. s. bioresursiv. - Cherkasy. - 2018. Zbi-rnyk naukovykh prats. Vypusk. - № 4- S. 74-84.

10. Luchyn I.S. Produktyvna diia sukhoi kukurudzianoi brahy na intensyvnist rostu molodniaku kro-liv / I.S. Luchyn, V.D. Korpaniuk, L.M. Darmohrai // “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytst-vo”,Cherkaska d. s. bioresursiv. - Cherkasy. - 2017. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk. - №3- S. 60-69.

11. Luchyn I.S. Vykorystannia pidkysliuvachiv kormu za intensyvnoho vyroshchuvannia kroliv / I.S. Luchyn, V.D. Korpaniuk, L.M. Darmohrai // “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytst-vo”,Cherkaska d. s. bioresursiv. - Cherkasy. - 2019. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk. - № 5- S. 86-99.

12. Mykhno V.V. Rozroblennia retseptiv povnoratsionnoho kombikormu v umovakh intensyvnoho vy-robnytstva kroliatyny// “Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo”,Cherkaska d. s. bioresursiv. - Cherkasy. - 2019. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk. - № 5- S. 118-128.

13. Ovchinnikov A. Polizon – stimulyator rosta / A.Ovchinnikov, V. Konstantinov, V. Raday-kin, S. Kuznetsov i dr. //PtahIvnitstvo. – 2006. – #12. – S. 14-15.

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

15. Semenov S.O. KormovI pIdkislyuvachI – efektivnI preparati dlya pIdvischennya produktivnostI molodnyaku sviney/ S.O.Semenov, O.O.Vislanko, F.S. Marchenkov// VIsnik PoltavskoYi derzhavnoYi agrarnoYi akademIYi. - 2007,- # 1. – S. 87-90.

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

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

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

19. Darmohray L.M. Trace elements transformation in young rabbit muscles /L.M. Darmohray, I.S.Luchyn, B.V.Gutyj, P.I. Golovach, M.M. Zhelavskyi, G.A. Paskevych, V.Y.Vishchur// Ukrainian Journal of Ecology, 2019, 9(4), 204-210

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

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

UDC 636.8..636.085

PRODUCTIVE ACIDFUL ACTION OF FEED ASID STAG S BF ON GROWTH INTENSITY AND FUNCTIONAL STATE THE ORGANISM OF THE YOUNG KILLS FOR THE INTENSIVE BREEDING OF MEAT

Luchin I.S., Darmogray L.M.

The studies were conducted at the Carpathian State Agricultural Research Station. The farm uses developed technology of intensive production of rabbit. The genotype of farm-bred rabbits is three breeds of white giant, chinchilla and flinders (NTSH).

For the experiment, by the method of pair-analogues, 5 groups of young rabbits of 15 heads in each were formed. The first control group was fed feed without acidification, 2, 3, 4 and 5 experimental groups with a content of 0.1; 0.3; 0.5; 0.7% of acidifying feed Asid Stag S BF.

The maximum live weight of one head at 90 days of age was in the 4th experimental group, amounted to 2,967kg where the acidifier of feed ASID STAG S BF in the amount of 0.5% was used, while, when using this acidifier in the diet of feeding young rabbits 2nd of the group (0.1%) was - 2,877 kg, of the 3rd group (0,3%) - 2,89 kg, and of the 5th (0,7%) - 2,9 kg.

The average daily increments for the period of 40-90 days were higher in the fourth experimental group (0.5%) - 42.1 g, slightly lower when using the acidifier ACID STAG S BF in the diets of pre-study groups of rabbits: 2nd (0.1 %) - 40.2 g; 3rd (0.3%) - 40.6g; and 5th (0.7%) - 40.9g.

Measured lifetime indicator - the width of the waist at 3 months of age in the rabbits of these groups was 5.9 cm, in the 2 and 5 groups, when introduced into the diet of

experimental rabbits acidifier feed ASID STAG S BF in the amount of 1 kg and respectively 7 kg per ton ready feed this figure is 5.8 cm.

Feed costs in 1-, 2-, 3-, and 5 groups were 3.55; 3.48; 3.4 kg and 3.41 kg of finished feed per 1 kg of increase, while in group 4, they were somewhat more effective and found at 3.32 kg.

The best indices of fattening productivity with the introduction of 5 kg of acidifier feed ASID STAG S BF per tonne of prepared feed (experimental group 4) were obtained due to the efficiency of physiological influence of low molecular weight organic acids on the digestion process of mono-gastric, herbivorous rodents, which was manifested in the better feed. At the same time the fattening indices of the 4 experimental groups increased to 1 rabbits: control weight at 90 days of age, 190 g; average daily gains of 3.9 g; width across 0.2 cm; improved feed conversion by 230g

Reduction of the cost of feed per 1 g of increase to 1 control group (2485 UAH), occurred to 4 groups: 2 experimental 2464 UAH; 3 experimental 2461грн, 4 experimental 2457грн. The cost of feed in the cost structure of the 5 experimental group was the highest - 2578UAH. Such dynamics had an impact on net profit and profitability.

Key words: rabbit young, feed acidifier, fattening performance, economic and economic efficiency

УДК 636.8..636.085

ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЯ КОРМА АСИD STAГ S BF НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

Лучин И. С, Дармограй Л.М.

Исследования проводились в Прикарпатье в государственной сельскохозяйственной опытной станции. В хозяйстве применяется разработанная технология интенсивного производства крольчатины. Генотип кроликов, разводят в хозяйстве - трех породные помеси белого великана, шиншиллы и фландр (НОШ).

Для опыта, методом пар-аналогов, сформировано 5 групп молодняка кроликов по 15 голов в каждой. Первой контрольной группе скармливали корм без подкислителя, 2, 3, 4 и 5-й опытной группам с содержанием 0,1; 0,3; 0,5; 0,7% подкислителя корма Acud Staг S BF.

Максимальной живая масса одной головы в 90 суточном возрасте была в четвёртый исследовательской группе, составляла 2,967кг где использовался подкислитель корма АСИD STAГ S BF в количестве 0,5%, в то время, как при использовании этого подкислителя в рационе кормления молодняка кроликов 2-й группы (0,1%) была - 2,877 кг, 3-й группы (0,3%) - 2,89кг, а 5-й (0,7%) - 2,9 кг.

Среднесуточные привесы за период 40-90 суток выше были в четвертой опытной группе (0,5%) - 42,1 г, несколько ниже при использовании подкислителя АСИD STAГ S BF в рационах опытных групп кроликов 2-х (0,1 %) - 40,2г; 3-й (0,3%) - 40,6г; и 5-й (0,7%) - 40,9г.

Прижизненный показатель мясности - ширина поясницы в 3-месячном возрасте у кроликов этих групп составлял 5,9см, в 2 и 5-й группах при введении в рацион исследовательских кроликов подкислителя корма АСИД STAГ S BF в количестве 1 кг и соответственно 7 кг на тонну готового корма этот показатель ста новив 5,8 см.

Затраты корма в 1-, 2-, 3-, 5-й группах составляли 3,55; 3,48; 3,4 кг и 3,41кг готового корма на 1 кг прироста, тогда как в 4-й группе они были несколько более эффективными и были на уровне 3,32 кг.

Лучшие показатели откормочной производительности при вводе 5кг подкислителя корма АСИД STAГ S BF на тонну готового корма (4 исследовательская группа) получены за счет эффективности физиологического воздействия низкомолекулярных органических кислот на процесс пищеварения моногастрических, растительноядных грызунов, проявилось в лучшем поедании корма. При этом выросли откормочные показатели 4 исследовательской группы к кроликам в 1контрольнои: живой вес в 90 суточном возрасте на, 190г; среднесуточные привесы на 3,9г; ширина поясницы на 0,2см; улучщилась конверсия корма на 230г.

Снижение стоимости корма на 1 ц прироста до 1 контрольной группы (2485 грн), проявалось в 4 группы: 2 исследовательская 2464грн; 3 исследовательская 2461грн, 4 исследовательская 2457грн. Стоимость корма в структуре затрат 5 исследовательской группы оказалась высокой - 2578грн. Такая динамика повлияла на показатель чистой прибыли и рентабельность производства.

Ключевые слова: *молодняк кроликов, подкислитель корма, откормочные показатели, экономическая эффективность*

УДК 636.083.92.082.4:631.225.

ВІДТВОРНІ ЯКОСТІ САМЦІВ КРОЛІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ

Михно В.В., к. с.-г. н.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

У статті наведені матеріали щодо вивчення сезонної мінливості показників спермопродуктивності самців кролів породи полтавське срібло в умовах утримання в капітальному виробничому приміщенні Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН. Найбільш вагомим був вплив сезонних коливань температури повітря влітку. У цей періодвідповідний показник у приміщенні в середньому становив 25,5°С, а зовні - 22,9°С. Самці, як і решта всього поголів'я, виглядали дещо пригніченими. Збільшувалась загальна потреба у воді для напування та знижувались обсяги поїдання комбікорму. На основі проведених досліджень показників спермопродуктивності самців кролів було встановлено сезону мінливість.

Так, зокрема, при вимірюванні об'єму еякуляту сперми в першому еякуляті виявлена достовірна різниця до його збільшення взимку і незначне зменшення в решті сезонів року. Поступове зниження цього середнього показника від зими до літа більш яскраво виражене в другому еякуляті. Найбільша достовірна різниця за цим показником установлена при порівнянні зима – літо. Об'єм другого еякуляту сперми був більшим, ніж першого, в усі сезони року.

При визначенні концентрації сперміїв в обох еякулятах вона була найвищою взимку, а найнижчою – влітку. Спостерігалась тенденція поступового сезонного зниження цього показника від зими до літа. Другі еякуляти за концентрацією сперми, як правило, у більшості випадків були кращими, ніж перші, у всі сезони року.

При оцінці рухливості сперміїв в обох еякулятах найвищим цей показник спостерігався взимку, а найнижчим – улітку. Виявлена тенденція до поступового сезонного зниження цього показника від зими до літа. У всі сезони року в другому еякуляті рухливість сперміїв була достовірно вищою, ніж у першому.

При визначенні загальної кількості активних сперміїв в еякуляті також виявлена сезонна мінливість в обох еякулятах - поступове зниження від зими до літа. За двома еякулятами достовірно найвищим цей показник був узимку, а найнижчим – улітку. Також у другому еякуляті не залежно від сезону року загальна кількість активних сперміїв була достовірно вищою, ніж у першому. Аналогічні сезонні зміни спостерігались і при обчисленні кількості умовних спермодоз, які теоретично можна одержати з одного еякуляту сперми самця, пропорційні його загальній кількості активних сперміїв.

Таким чином, проведені дослідження спермопродуктивності самців кроля засвідчили її сезонну мінливість, а також переваги в якості другого еякуляту над першим. Проведений дисперсійний аналіз також підтвердив вірогідний вплив на мінливість переважної більшості досліджуваних показників спермопродуктивності.

Отримані результати досліджень можуть бути враховані при плануванні відтворення стада в господарствах у залежності від сезону року.

Ключові слова: *кролі, параметри мікроклімату, сезон року, спермопродуктивність.*

Нині в промисловому кролівництві все більшого розмаху набувають поширення нові технології виробництва м'яса за рахунок підвищення рівня інтенсивності вирощування молодняку. Разом з тим, з'являються нові скороспілі генотипи кролів, яких утримують у металевих з оцинкованої сітки клітках в умовах закритих приміщень з регульованим мікрокліматом [1-3, 6, 10, 14]. Підвищення відтворювальних якостей самців і самок кроликів позитивно відображається на кінцевій собівартості та конкурентоздатності отриманої продукції. Для рентабельного ведення галузі важливе значення набуває врахування й додержання відповідного рівня годівлі та досягнення високих відтворювальних якостей тварин основного стада [4, 7–9, 11-12].

Безперечно, важливу роль при цьому також відіграють самці-плідники кролів з високою відтворювальною здатністю, а особливо – за показниками спермопродуктивності [17]. Однак попередній аналіз літературних даних засвідчив про недостатній рівень, а інколи й суперечливий характер стану вивчення питань відтворення, а особливо - в залежності від окремих паратипових факторів і зокрема - від сезону року.

Сезонні зміни параметрів мікроклімату виробничих приміщень впливають на продуктивність всього стада як у цілому, так і безпосередньо на показники спермопродуктивності самців. У зв'язку з цим, можуть виникати сезонні порушення ритму виробництва, що призводить до недоотримання запланованих обсягів виробництва м'яса.

Актуальність. Тому для удосконалення технології утримання поголів'я необхідно додатково дослідити відтворювальні якості самців кроля в залежності від сезону року (з урахуванням чинників мікроклімату) за умови кліткового утримання в закритому приміщенні та годівлі повнораціонними комбікормами. Такі дослідження сьогодні є необхідними, мають практичне й наукове значення, а також зумовлюють актуальність цієї тематики.

Метою даної роботи– було вивчення спермопродуктивності самців кролів у залежності від паратипових факторів.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводились на поголів'ї кролів породи полтавське срібло на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів, а також з використанням спеціального обладнання Sperm Vision (Minitube) ПрАТ НВО "Прогрес".

При проведенні експериментальних робіт дотримувались чинних ДСТУ та інструкцій щодо проведення НДР, а також технологічних регламентів й нормативної документації [5, 11, 14].

У процесі виконання роботи застосовувались зоотехнічні методи та технологічні дослідження. Показники господарсько корисних ознак кролів обраховувались за даними первинного зоотехнічного обліку – за загальноприйнятими методами біометричного аналізу [13], а параметри мікроклімату - за загальноприйнятою методикою.

Для вимірювання показників мікроклімату використовувався електронний аналізатор мікроклімату «ЕАМ-5», розроблений співробітниками Черкаської дослідної станції біоресурсів (патент на корисну модель № 99874). Зокрема, щомісячно у приміщенні контролювали: температуру, вологість та атмосферний тиск повітря, а також освітленістьі концентрацію вуглекислого газу. Вимірювання проводили в автоматизованому режимі впродовж доби через кожні 10 хвилин за допомогою спеціальних блоків. Отримані показники мікроклімату порівнювали з нормативами та гігієнічними вимогами, передбаченими відповідними відомчими нормами технологічного проектування (ВНТП-АПК 05.07), а також систематизували за сезонами року – зима , весна, літо й осінь.

При вивченні відтворних показників самців кролів подекадно впродовж року відбирали проби сперми від 12 плідників (по 2 еякуляти з інтервалом 30 хвилин). При цьому її оцінювали: за зовнішніми ознаками (об'єм еякуляту – вимірювання за допомогою градуйованого спермоприймача), рухливістю сперматозоїдів (обладнання Sperm Vision) та їх концентрацією (підрахунок у лічильній камері Горяєва). На основі цього в еякуляті розраховували загальну кількість активних сперміїв та кількість умовних спермодоз (спермодоза – 5 млн. активних сперміїв), що можна теоретично отримати з одного еякуляту.

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

Результати дослідженьпоказників температури повітря в приміщенні для утримання кролів взимку без опалення показали невеликий розмах коливань – 3,1-5,8 °С вище нуля , що значно нижче допустимої норми. Середнє ж значення цього показника – 4,4 °С. З приходом весни відповідно температура підвищувалась і перебувала в межах 14,1-16,9°С (середнє значення – 15,8°С). Влітку цей показник у приміщенні в середньому становив 25,5°С, а зовні - 22,9°С. Найспекотнішим місяцем виявився червень – середня денна температура перевищувала 28°С , що значно вище допустимих параметрів. У цей час самці, як і решта поголів'я, вигляділи дещо пригніченими. Збільшувалась загальна потреба у воді для напування та знижувалось поїдання корму. Восени (вересень місяць) середня температура повітря в приміщенні дещо знизилась - до 23,1°С.

Дослідження повітря в крільчатнику також показали перевищення допустимих норм і за показником відносної вологості як взимку (97,9%), так і весною (84,8%).

Аналіз рівня вуглекислого газу в приміщенні засвідчив, що він знаходився в допустимих нормами межах При аналізі атмосферного тиску виявлено, що в усі сезони року в середині крільчатника він фактично не відрізнявся від зовнішнього тиску з незначними коливаннями.

Аналіз освітленості в приміщенні під час світлового періоду показав, що середньодобовий показник рівнявся 42,9 Лк узимку, 66,3 Лк – весною, 71,7 Лк – у весняний період та 68,5 Лк – восени, тобто в більшості випадків відповідав допустимим параметрам за виключенням зими.

Провідне значення в наших дослідження займало вивчення відтворної функції самців. Аналіз досліджень їх спермопродуктивності за двома еякулятами засвідчив мінливість за сезонами року (табл.1, 2).

Таблиця 1. Показники спермопродуктивності самців кролів у залежності від сезону року (зима, весна)

Показник	Зима (n=72)*		Весна (n=108)*	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Перший еякулят				
Об'єм еякуляту, мл	1,3 ± 0,03	22,75	1,2 ± 0,02	20,14
Концентрація сперміїв, млн./мл	370,6 ± 9,57	21,90	328,2 ± 6,50	20,59
Рухливість сперміїв, балів	7,2 ± 0,08	9,15	7,1 ± 0,06	9,21
Загальна кількість активних сперміїв в еякуляті, млн.	335,4 ± 8,93	22,60	294,7 ± 8,65	30,52
Кількість умовних спермодоз	67,1 ± 1,79	22,60	58,4 ± 1,67	29,69
Другий еякулят				
Об'єм еякуляту, мл	1,6 ± 0,04	20,71	1,5 ± 0,03	18,86
Концентрація сперміїв, млн./мл	391,8 ± 8,55	18,51	377,8 ± 5,93	16,32
Рухливість сперміїв, балів	7,6 ± 0,09	9,75	7,7 ± 0,06	8,25
Загальна кількість активних сперміїв в еякуляті, млн.	459,7 ±12,83	23,67	439,2 ± 9,14	21,62
Кількість умовних спермодоз	91,9 ± 2,57	23,68	88,1 ± 1,83	21,60

* n – кількість врахованих еякулятів.

При вимірюванні об'єму еякуляту сперми: в першому еякуляті сперми виявлена достовірна різниця до його збільшення взимку і незначне зменшення в решті сезонів року ($p<0,05$). Поступове зниження цього показника від зими до літа більш яскраво було виражено в другому еякуляті: 1,6 мл - взимку, 1,5 мл – весною і 1,3 мл - влітку; восени ж об'єм еякуляту дещо підвищився при порівнянні з літнім періодом. Найбільша достовірна різниця ($p<0.001$) за цим показником установлена при порівнянні зима – літо (0,3 мл). Об'єм другого еякуляту сперми був більшим, ніж першого: взимку й весною – на 0,3 мл ($p<0,001$), влітку – на 0,1 мл ($p<0,05$) і восени – на 0,2 мл ($p<0,01$). При чому в усі сезони року коефіцієнт варіації за цим показником у другому еякуляті був дещо нижчим, ніж у першому.

При визначенні концентрації сперміїв в обох еякулятах вона була найвищою, як правило, взимку (370,6 млн./мл - перший та 391,8 млн./мл – другий еякулят), а найнижчою – влітку (305,5 млн./мл - перший та 374,5 млн./мл – другий еякулят), хоча достовірна різниця лише за першим еякулятом (p<0,01). Спостерігається тенденція поступового сезонного зниження цього показника від зими до літа. Другі еякуляти за концентрацією сперми, як правило, у більшості випадків були кращими, ніж перші, у всі сезони року: взимку – на 21,2 млн./мл, весною – на 49,6 млн./мл (p<0,01), влітку – на 69,0 млн./мл (p<0,001) та восени – на 70,0 млн./мл (p<0,001).

Таблиця 2. Показники спермопродуктивності самців кролів у залежності від сезону року (літо, осінь)

Показник	Літо (n=108)*		Осінь (n=36)*	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Перший еякулят				
Об'єм еякуляту, мл	1,2 ± 0,03	22,95	1,2 ± 0,05	23,81
Концентрація сперміїв, млн./мл	305,5 ± 4,47	15,19	331,7 ± 9,05	16,36
Рухливість сперміїв, балів	6,8 ± 0,06	8,87	7,1 ± 0,10	8,93
Загальна кількість активних сперміїв в еякуляті, млн.	248,1 ±8,28	34,67	292,1±14,89	30,58
Кількість умовних спермодоз	49,1 ± 1,56	32,95	57,8 ± 2,96	30,78
Другий еякулят				
Об'єм еякуляту, мл	1,3 ±0,03	22,06	1,4 ± 0,05	21,29
Концентрація сперміїв, млн./мл	374,5 ±5,80	16,10	401,7 ±11,94	17,83
Рухливість сперміїв, балів	7,4 ±0,07	9,91	7,6 ± 0,12	9,65
Загальна кількість активних сперміїв в еякуляті, млн.	359,1 ±10,06	30,70	444,1 ±19,53	26,39
Кількість умовних спермодоз	72,4 ± 2,06	29,64	88,8 ± 3,91	26,39

* n – кількість врахованих еякулятів.

При оцінці рухливості сперміїв в обох еякулятах найвищим цей показник у переважній більшості випадків спостерігався взимку (7,2 балів – перший та 7,6 балів – другий еякулят), а найнижчим - улітку (6,8 балів – перший та 7,4 балів – другий еякулят), однак достовірна різниця лише в першому еякуляті (p<0,001). Виявлена тенденція поступового сезонного зниження цього показника від зими до літа. У другому еякуляті рухливість сперміїв була достовірно вищою, ніж у першому: взимку – на 0,4 (p<0,01), весною та влітку – на 0,6 (p<0,001) і восени – на 0,5 балів (p<0,01).

При визначенні загальної кількості активних сперміїв в еякуляті також виявлена сезонна мінливість в обох еякулятах (поступове зниження від зими до літа). Достовірно найвищим (p<0,001) цей показник був узимку (335, 4 млн. – у першому та 459,7 млн. – у другому еякуляті), а найнижчим – улітку (248,1 млн. – у першому та 359,1 млн. - у другому еякуляті). Також у другому еякуляті загальна кількість активних сперміїв була достовірно вищою, ніж у першому (p<0,001): зимою – на 124,3 млн., весною – на 144,5 млн., влітку - на 111,0 млн. та восени – на 152,0 млн.

Аналогічні сезонні зміни спостерігались і при обчисленні кількості умовних спермодоз, які теоретично можна одержати з одного еякуляту сперми самця кроля, пропорційні його загальній кількості активних сперміїв.

Таким чином, проведені дослідження спермопродуктивності самців кроля засвідчили про сезонну мінливість, а також преваги в якості другого еякуляту над першим.

При проведенні дисперсійного аналізу дослідженні впливу сезону року на показники спермопродуктивності самців кроля встановлено різну ступінь його вірогідного впливу (табл. 3). Проведений однофакторний дисперсійний аналіз щодо визначення частки мінливості показників спермопродуктивності самців, обумовленої впливом сезону року, показав, що вірогідно проявлялась дія: на об'єм першого еякуляту сперми – 4% (p<0,05), другого еякуляту - 12% (p<0,001); концентрацію сперміїв у першому еякуляті - 12% (p<0,001); рухливість сперміїв у першому еякуляті - 7% (p<0,001), у другому еякуляті – 3% (p<0,05); загальну кількість активних сперміїв в обох еякулятах - 13-14% (p<0,001); відповідно пропорційно на кількість розрахованих умовних спермодоз у двох еякулятах - 13-14% (p<0,001).

Таким чином, проведений дисперсійний аналіз засвідчив вірогідний вплив на мінливість більшості досліджуваних показників спермопродуктивності самців.

Таблиця 3. Вплив сезону року на показники спермопродуктивності самців кроля

Показник	Частка впливу	F	p
Об'єм I-еякуляту	0,040	4,26	0,05
Об'єм II-еякуляту	0,12	13,02	0,001
Концентрація сперміїв у I-еякуляті	0,12	13,52	0,001
Концентрація сперміїв у II-еякуляті	0,02	2,22	0,08
Рухливість сперміїв у I-еякуляті	0,07	7,35	0,001
Рухливість сперміїв у II-еякуляті	0,03	3,38	0,02
Загальна кількість активних сперміїв у I-еякуляті	0,13	13,71	0,001
Загальна кількість активних сперміїв у II-еякуляті	0,14	14,97	0,001
Кількість умовних спермодоз у I-еякуляті	0,14	15,24	0,001
Кількість умовних спермодоз у II-еякуляті	0,13	14,54	0,001

Висновки. Вивчення показників спермопродуктивності самців кроля у залежності від паратипових факторів показало на їх сезонну мінливість. За досліджуваними показниками найвища відтворна здатність самців спостерігалась у зимовий період, а найнижча – в літній період. Виявлена чітка тенденція до поступового зниження всіх досліджуваних показників спермопродуктивності від зими до настання осені. Крім того, впродовж всіх сезонів року показники відтворної здатності самців за всіма досліджуваними показниками були кращими в другому еякуляті. Проведений дисперсійний аналіз засвідчив вірогідний вплив сезону року на переважну більшість досліджуваних показників спермопродуктивності самців. У промислових господарствах з потоковою системою виробництва м'яса планування відтворення стада потрібно проводити з урахуванням сезонної мінливості показників спермопродуктивності самців, а особливо – у літні місяці.

Література

1. Бащенко М.І. Кролівництво. Видання друге, доповнене: Монографія / Бащенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. – Чорнобай: ЧКПП, 2017. – С. 17- 181.
2. Вакуленко І. Ефективність кролівництва на різних фермах / І. Вакуленко, З. Поладян // Тваринництво України. – 2006. - №5. – С. 27-29.
3. Гончар О.Ф. Перспективи розвитку кролівництва в Україні / О. Гончар, Є. Шевченко // Тваринництво України. – 2011. - №6. – С. 2-6.
4. Ефремов А.П. Репродуктивные качества кроликов в зависимости от породной принадлежности, возраста, случки и интенсивности отбора // А.П.Ефремов , А.А.Бесчастных, Б.А.Черевко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. - №3. – С. 50-58.
5. Інструкція з бонітування норок, лисиць, песців, тхорів, єнотовидних собак, нутрій з кліткового розведення. Інструкція з бонітування кролів. Інструкція з ведення племінного обліку у звірівництві та кролівництві. – К.: Бланк–Сервіс: 2003. – 87 с.
6. Коцюбенко Г. Перспектива створення високопродуктивних кролеферм / Г.Коцюбенко, Т.Кареліна // Тваринництво України. – 2004. - №4. – С. 5-6.
7. Коцюбенко Г.А. Відтворні та продуктивні якості кролів в залежності від сезону окролу / Г.А. Коцюбенко, О.І. Петрова // Науковий вісник Львівського НУВМБ ім. С.З. Гжицького: зб. наук. праць / Львівський НУВМБ. – Львів, 2011. –Т. 13, - №4 (50). - Ч. 3. – С. 150-154.
8. Коцюбенко Г.А. Відтворні та продуктивні якості кролів за різних технологій вирощування / Г.А.Коцюбенко // Вісник аграрної науки. – 2012.- №2. – С. 35-37.
9. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів: Монографія / Г.А. Коцюбенко. – М. Миколаїв: МНАУ. – 2013. - С. 48-65.

10. Коцюбенко Г.А. Обгрунтування ефективної системи селекційних методик та технологічних підходів підвищення продуктивності в галузі кролівництва: автореф. дис. на здоб.наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Г.А. Коцюбенко; НААН України, Інститут розведення і генетики тварин. – Чубинське: МНАУ, 2014. – 40 с.

11. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жукорського. – К.: Аграр. Наука. 2017. – 328 с.

12. Нигматулин Р.М. Эффективный метод определения половой активности крольчих / Р.М. Нигматулин // Кролиководство и звероводство. – 2007. - №2. – С. 30-31.

13. Нигматулин Р.М. Совершенствование оценки и отбора кроликов по происхождению, воспроизводительной способности и интенсивности роста: автореф. дис. …канд. с.-х. наук. – М., 2011. - 25 с.

14. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

15. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский // М.: Колос, 1969. – 255 с.

16. Технология интенсивного выращивания молодняка кроликов / уклад. І.С. Вакуленко. – Харків: Оригінал, 1992. – 6 с.

17. Эффективное кролиководство: учеб. пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий, Я.А. Игнатенко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – С. 117-121.

References

1. Bashchenko M.I. Krolivnytstvo. Vydannia druhe, dopovnene: Monohrafiia / Bashchenko M.I., Honchar O.F., Shevchenko Ye.A. – Chornobai: ChKPP, 2017. – S. 17- 181.

2. Vakulenko I. Efektyvnist krolivnytstva na riznykh fermakh / I. Vakulenko, Z. Poladian // Tvarynnytstvo Ukrainy. – 2006. - №5. – S. 27-29.

3. Honchar O.F. Perspektyvy rozvytku krolivnytstva v Ukraini / O. Honchar, Ye. Shevchenko // Tvarynnytstvo Ukrainy. – 2011. - №6. – S. 2-6.

4. Efremov A.P. Reproduktyvnыe kachestva krolykov v zavysymosty ot porodnoi prynadlezhnosty, vozrasta, sluchky y yntensyvnosty otbora // A.P.Efremov , A.A.Beschastnыkh, B.A.Cherevko // Veterynaryia selskokhoziaistvennыkh zhyvotnыkh. – 2010. - №3. – S. 50-58.

5. Instruktsiia z bonituvannia norok, lysyts, pestsiv, tkhoriv, yenotovydnykh sobak, nutrii z klitkovoho rozvedennia. Instruktsiia z bonituvannia kroliv. Instruktsiia z vedennia pleminnoho obliku u zvirivnytstvi ta krolivnytstvi. – K.: Blank–Servis: 2003. – 87 s.

6. Kotsiubenko H. Perspektyva stvorennia vysokoproduktyvnykh kroleferm / H.Kotsiubenko, T.Karelina // Tvarynnytstvo Ukrainy. – 2004. - №4. – S. 5-6.

7. Kotsiubenko H.A. Vidtvorni ta produktyvni yakosti kroliv v zalezhnosti vid sezonu okrolu / H.A. Kotsiubenko, O.I. Petrova // Naukovyi visnyk Lvivskoho NUVMB im. S.Z. Hzhytskoho: zb. nauk. prats / Lvivskyi NUVMB. – Lviv, 2011. –T. 13, - №4 (50). - Ch. 3. – S. 150-154.

8. Kotsiubenko H.A. Vidtvorni ta produktyvni yakosti kroliv za riznykh tekhnolohii vyroshchuvannia / H.A.Kotsiubenko // Visnyk ahrarnoi nauky. – 2012.- №2. – S. 35-37.

9. Kotsiubenko H.A. Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv: Monohrafiia / H.A. Kotsiubenko. – M. Mykolaiv: MNAU. – 2013. - S. 48-65.

10. Kotsiubenko H.A. Obhruntuvannia efektyvnoi systemy selektsiinykh metodyk ta tekhnolohichnykh pidkhodiv pidvyshchennia produktyvnosti v haluzi krolivnytstva: avtoref. dys. na zdob.nauk. stupenia d-ra s.-h. nauk: spets. 06.02.01 «Rozvedennia ta selektsiia tvaryn» / H.A. Kotsiubenko; NAAN Ukrainy, Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn. – Chubynske: MNAU, 2014. – 40 s.

11. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk / za red. I.I. Ibatullina, O.M. Zhukorskoho. – K.: Ahrar. Nauka. 2017. – 328 s.

12. Nyhmatulyn R.M. Эffektyvnыi metod opredelenyia polovoi aktyvnosty krolchykh / R.M. Nyhmatulyn // Krolykovodstvo y zverovodstvo. – 2007. - №2. – S. 30-31.

13. Nyhmatulyn R.M. Sovershenstvovanye otsenky y otbora krolykov po proyskhozhdenyiu, vosproyzvodytelnoi sposobnosty y yntensyvnosty rosta: avtoref. dys. …kand. s.-kh. nauk. – M., 2011. - 25 s.

14. Ovsiannykov A.Y. Osnovы opытnoho dela v zhyvotnovodstve / A.Y. Ovsiannykov. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.

15. Plokhynskyi N.A. Rukovodstvo po byometryy dlia zootekhnykov / N.A. Plokhynskyi // M.: Kolos, 1969. – 255 s.

16. Tekhnolohyia yntensyvnoho vыrashchyvanyia molodniaka krolykov / uklad. I.S. Vakulenko. – Kharkiv: Oryhinal, 1992. – 6 s.

17. Эffektyvnoe krolykovodstvo: ucheb. posobye / V.Y. Komlatskyi, S.V. Lohynov, H.V. Komlatskyi, Ya.A. Yhnatenko. – Krasnodar: KubHAU, 2013. – S. 117-121.

UDC636.083.92.082.4:631.225.

THE PERFORMANCE QUALITIES OF LITTLE MALES, RELATING TO PARATYPIC FACTORS

V. Mykhno

The article presents materials for studying the seasonal variability of semen productivity of male rabbits of the breed Poltava silver under conditions of keeping in the capital production room of the Cherkassy Biological Resources Research Station of the NAAS. The most significant was the effect of seasonal variations in air temperature in the summer. During this period, the corresponding figure in the room averaged 25.5 ° C and outside - 22.9 ° C. The males, like the rest of the livestock population, seemed somewhat

depressed. The overall need for water for irrigation was increasing and the amount of feed consumed was decreasing. On the basis of the conducted researches of indicators of spermproductivity ofrabbits the season of variability was established.

Thus, in particular, when measuring the volume of sperm ejaculate in the first ejaculate, a significant difference was found before its increase in winter and a slight decrease in the rest of the seasons. The gradual decrease of this average from winter to summer is more pronounced in the second ejaculate. The largest significant difference for this indicator is found when comparing winter to summer. The volume of the second sperm ejaculate was greater than the first in all seasons. In determining the sperm concentration in both ejaculates, it was highest in winter and lowest in summer. There was a trend of gradual seasonal decline of this indicator from winter to summer. Second semen concentration ejaculates were generally better than the first in all seasons of the year.

When evaluating sperm motility in both ejaculates, the highest was observed in winter and the lowest in summer. The tendency to a gradual seasonal decrease of this indicator from winter to summer is revealed. In all seasons of the year in the second ejaculate sperm motility was significantly higher than in the first.

In determining the total number of active sperm in the ejaculate also revealed seasonal variability in both ejaculates - a gradual decrease from winter to summer. For two ejaculates, the highest was in winter and the lowest in summer. Also in the second ejaculate, regardless of the season, the total number of active sperm was significantly higher than in the first. Similar seasonal changes were observed in the calculation of the number of conditional sperm doses, which can theoretically be obtained from one ejaculate sperm of a male, proportional to its total number of active sperm.

Thus, the conducted studies of the sperm productivity of male rabbits testified to its seasonal variability, as well as advantages as the second ejaculate over the first. The analysis of variance also confirmed the probable influence on the variability of the vast majority of investigated indicators of sperm productivity.

The results of the research can be taken into account when planning the reproduction of the herd on farms depending on the season of the year.

Key words: rabbits: microclimate parameters, season of the year, sperm productivity.

УДК636.083.92.082.4:631.225.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА САМЦОВ КРОЛИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Михно В.В.

В статье приведены материалы по изучению сезонной изменчивости показателей спермопродуктивности самцов кроликов породы полтавское серебро в условиях содержания в капитальном производственном помещении Черкасской опытной станции биоресурсов НААН. Наиболее весомым было влияние сезонных колебаний температуры воздуха летом. В этот период соответствующий показатель в помещении в среднем составлял 25,5 ° С, а снаружи - 22,9 ° С. Самцы, как и все остальное поголовье, выглядели несколько подавленными.

Увеличивалась общая потребность в воде для поения и снижались объемы поедания комбикорма. На основе проведенных исследований показателей спермопродуктивности самцов кроликов было установлено сезонную изменчивость.

Так, в частности, при измерении объема эякулята спермы в первом из них выявлена достоверная разница к его увеличению зимой и незначительное уменьшение в остальных сезонах года. Постепенное снижение этого показателя от зимы к лету более ярко выраженное во втором эякуляте. Самая достоверная разница по этому показателю установлена при сравнении зима - лето. Объем второго эякулята спермы был больше, чем первого, во все сезоныгода

При определении концентрации спермиев в обоих эякулятах она была самой высокой зимой, а самой низкой - летом. Наблюдалась тенденция постепенного сезонного снижения этого показателя от зимы к лету. Вторые эякуляты по концентрации спермы, как правило, в большинстве случаев были лучше, чем первые, во все сезоны года.

При оценке подвижности сперматозоидов в обеих эякулятах самым высоким этот показатель наблюдался зимой, а самым низким - летом. Выявлена тенденция к постепенному сезонному снижению этого показателя - от зимы к лету. Во все сезоны года во втором эякуляте подвижность сперматозоидов была достоверно выше, чем в первом.

При определении общего количества активных сперматозоидов в эякуляте также обнаружена сезонная изменчивость в обоих эякулятах - постепенное снижение от зимы к лету. По двум эякулята достоверно высоким этот показатель был зимой, а самым низким - летом. Также во втором эякуляте независимо от сезона года общее количество активных сперматозоидов было достоверно большим, чем в первом. Аналогичные сезонные изменения наблюдались и при вычислении количества условных спермодоз, которое теоретически можно было получить с одного эякулята спермы самца.

Таким образом, проведенные исследования спермопродуктивности самцов кролика указали на ее сезонную изменчивость, а также предпочтение по качеству второго эякулята от первого. Проведенный дисперсионный анализ также подтвердил достоверное влияние на изменчивость подавляющего большинства исследуемых показателей воспоизводительной способности самцов.

Полученные результаты исследований могут быть учтены при планировании воспроизводства стада в хозяйствах с учетом сезона года.

Ключевые слова: кролики, параметры микроклимата, сезон года, спермопродуктивность.

УДК 63.005.56:631.22:628.8

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ ГАЗІВ ТА СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСТНОГО РЕЖИМУ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Небилиця М. С., к. с.-г. н., Бойко О. В., к. с.-г. н.
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Анотація. ***Метою*** *роботи було розробити інноваційну систему моніторингу забруднюючих газів та спосіб регулювання температурно-вологістного режиму тваринницьких приміщень.* ***Методи****. Дослідження проводили в умовах технологічної лабораторії Черкаської ДСБ НААН і лабораторії ФОП «Онищенко Р.О.». Розроблення газоаналітичної та структурної блок-схем здійснювали шляхом узагальнення літературних даних за тематикою досліджень та виготовлення технічних креслень і робочої документації вимірювальних блоків та блоку керування. Проведено закупівлю складових елементів, монтаж і пуско-налагоджувальні роботи вимірювальної системи. Розроблено програмне забезпечення мікропроцесорної системи та спосіб регулювання температурно-вологістного режиму.* ***Результати****. Розроблено мультипараметричну систему моніторингу забруднюючих газів тваринницьких приміщень. Вона є автоматизованою, компактною і портативною. Основною частиною системи виступає мікроконтролер. Мультипараметрична система дозволяє оперативно здійснювати оцінку санітарно-гігієнічних умов утримання тварин для прийняття відповідних управлінських рішень. Теплокровні тварини характеризуються розвинутим гомеостазом температури тіла та інших фізіологічних параметрів організму. Занадто стабілізовані впродовж доби умови мікроклімату є причиною надмірного зніження тварин. У зв'язку з цим, в приміщенні для утримання ремонтного молодняку кролів циркадне коливання температури взимку має становити від 8 до 11°С, у перехідний період року від 13 до 16°С і влітку від 18 до 21°С. Аналогічно повинна змінюватися і відносна вологість повітря взимку від 62 до 74 %, у перехідний період від 60 до 72% і влітку від 58 до 70 %. Впродовж добового періоду, запрограмований мікропроцесор, через заданий проміжок часу (2 год.) з відповідним кроком (0,5 °С) задає сигнал необхідної температури та з відповідним кроком (2 %) задає сигнал необхідної відносної вологості повітря.* ***Висновки.*** *Перехід вітчизняного кролівництва на промислову основу сприяв запровадженню кліткового способу утримання тварин у приміщеннях з контрольованим мікрокліматом. Мультипараметрична вимірювальна система здійснює добовий моніторинг низки забруднюючих газів в автоматизованому режимі, що економить 200-224 люд./год. робочого часу в рік зоотехніка-технолога. Експлуатаційні затрати на одне дослідження компонента шкідливого газу в 2,5 рази менші, ніж хімічними методами. Впровадження циркадного ритму дозволяє забезпечити фізіологічні потреби тварин у ритмічних добових змінах температури і відносної вологості повітря тваринницького*

приміщення. Це дозволяє підвищити резистентність організму тварин, шляхом стимулювання роботи нервової та нейрогуморальної систем.

Ключові слова: тваринницькі приміщення, температура, відносна вологість, моніторинг, забруднюючі гази, циркадний ритм.

Актуальність. Відомчими нормами технологічного проектування (ВНТП) передбачено вимоги до утримання різних вікових та виробничих груп тварин. Дотримання цих норм дає змогу забезпечити комфортні умови існування, високу продуктивність тварин, що зумовлено генетично, одержувати продукцію тваринництва високої якості, підвищувати резистентність та запобігати захворюванням, подовжувати термін їхнього використання [1].

Для продуктивного ведення тваринництва важливе значення має врахування і додержання відповідного теплового режиму в приміщенні. Чистота повітря та його температура – важливі фактори нормального розвитку тварин [2].

З усього різноманіття чинників середовища, великий вплив на поведінку і продуктивність тварин справляє мікроклімат приміщень, який змінюється впродовж доби і сезонів року та значною мірою залежить від зовнішніх кліматичних умов.

В умовах ринкової економіки і високих цін на енергоносії частка вартості енергоресурсів в собівартості продукції тваринництва становить 30%, тому будь-яка їх перевитрата негативно відображається на собівартості продукції. Відомо, що в сільському господарстві країн СНД на одиницю продукції витрачається енергоресурсів у 3-4 рази більше, ніж в Європейських країнах [3].

Необхідно здійснити відповідне економічне обґрунтування стратегії енергоощадності, а також розробити сучасну науково-нормативну базу проектування енергоефективних тваринницьких приміщень, вивести на український аграрний ринок сучасні інноваційні системи будівництва, технологій та матеріалів [4].

Підвищення ефективності виробництва тваринницької продукції можна досягти за допомогою комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів із залученням сучасних мікропроцесорних контрольно-вимірювальних систем і приладів. Адже без них неможливо одержати об'єктивну й точну інформацію про характеристики мікроклімату виробничих приміщень, забезпечити контроль (за ефективністю роботи систем вентиляції, обігріву та охолодження), облік і раціональне розподілення енергоносіїв тощо.

Метою роботи було розробити принципово нову систему моніторингу показників забруднюючих газів та спосіб регулювання температурно-вологістного режиму тваринницьких приміщень.

Матеріали та методи досліджень. Роботи проводили в умовах технологічної лабораторії Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН і лабораторії ФОП «Онищенко Р.О.». Дослідження з розробки газоаналітичної та структурної блок-схем проводили шляхом узагальнення літературних даних за тематикою досліджень, виготовлення технічних креслень і робочої документації вимірювальних блоків та блоку керування, проведення монтажних, пуско-налагоджувальних робіт і розробки програмного забезпечення мікропроцесорної системи контролю повітряного середовища. Оцінку та аналіз показників газового складу повітря приміщень проводили відповідно до Відомчих норм технологічного проектування [1].

Результати досліджень. За літературними даними при розробці нових приладів і вимірювальних систем за основу необхідно брати блочно-модульний принцип, тому що використовуючи стандартні вузли, можна створювати вимірювальні системи будь-якої складності, надавати їм нові функціональні можливості [5].

Розробка та експлуатація вимірювальних систем повітряного середовища приміщень, які мають у своєму складі газоаналізатори, вимагає обов'язкового градуювання їх датчиків з використанням газових сумішей. Для забезпечення єдності газоаналітичних вимірювань в 2003 році в Укрметртестстандарті було розроблено Державний первинний еталон одиниці молярної частки компонентів у газових середовищах. Еталон забезпечує створення та зберігання одиниці молярної частки 33 газових компонентів в діапазоні значень молярної частки від $1{,}0 \cdot 10^{-7}$ до 99,9%. У складі еталону є 135 первинних газових сумішей [6].

Донедавна вивчення параметрів мікроклімату здійснювали за загальноприйнятими в зоогігієні методиками [7]. Вимірювання контрольованих показників мікроклімату проводили на рівні знаходження кролів у клітках. По горизонталі параметри мікроклімату визначали в трьох точках, по діагоналі - на початку, середині і наприкінці приміщення три рази на добу. У зв`язку з тим, що нині в Україні відсутні відносно недорогі спеціалізовані прилади для вимірювання газового забруднення тваринницьких приміщень, науковцями Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН розроблено нову мультипараметричну систему аналізу і моніторингу. Суть її полягає в створенні автоматизованої, компактної, портативної, вимірювальної системи основною частиною якої виступає мікроконтролер [8, 9].

Аналізатор повітряного середовища електронний (АПСЕ) складається з трьох вимірювальних блоків (1), укомплектованих метеорологічними і газовими (CO_2, NH_3, H_2S, CH_4) датчиками та блоку керування (2), заявка на патент України № a2017 12586. Маса вимірювальної системи становить 2,0-2,8 кг. Габаритні розміри блоку керування і вимірювального блоку: 65x190x90 мм (Рис. 1).

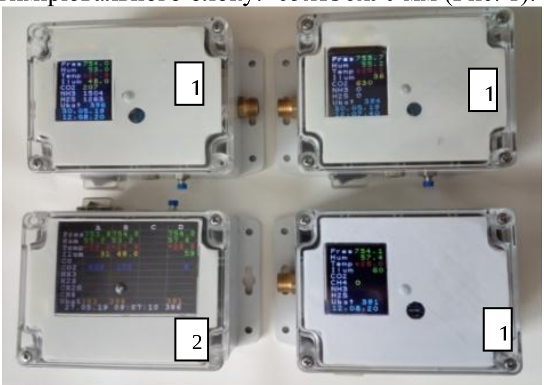


Рис. 1. Зовнішній вигляд вимірювальної системи АПСЕ-07.

Крім того, кожний вимірювальний блок може функціонувати в якості самостійного засобу вимірювання. АПСЕ характеризується рядом технічних переваг, зокрема має: вологозахищений корпус, примусовий відбір проби, більшу тривалість роботи від акумулятора, радіомодуль безпровідного зв'язку, дистанційне передавання даних на web-сайт Інтернетресурсу, функцію накопиченням і статистичної обробки та графічного аналізу інформації в автоматизованому режимі.

Прилад дає можливість оперативно здійснювати оцінку санітарно-гігієнічних умов утримання тварин для прийняття відповідних управлінських рішень щодо ефективності роботи систем обігріву/охолодження і вентиляції приміщень впродовж добового періоду за сезонами року.

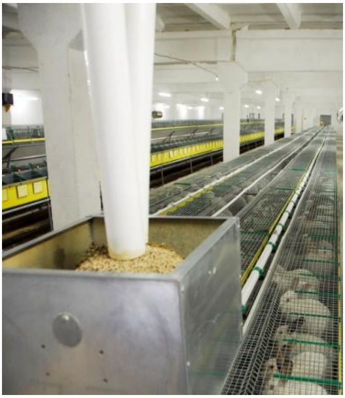
Вимірювальна система АПСЕ дозволяє здійснювати експрес-вимірювання чи добовий моніторинг низки параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень в автоматизованому режимі, без участі оператора-технолога, що економить 200-224 люд./год. робочого часу в рік на загальну суму 18-20 тис. гривень. Експлуатаційні затрати на одне дослідження компонента шкідливого газу в 2,5 рази менші, ніж традиційними хімічними методами.

Вибір системи утримання тварин пов'язаний з інтенсифікацією виробництва. Перехід вітчизняного кролівництва на промислову основу сприяв переходу на кліткoвий спосіб утримання тварин в приміщеннях з контрольованими параметрами мікроклімату (Табл.).

Таблиця 1. Нормативні параметри мікроклімату в будівлях для кролів і нутрій

Приміщення	Температура, ^{0}C			Гранично допустима відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/сек
	опти-мальна	гранична			
		верхня	нижня		
Для самок з кроленятами	15	25	12	65	не більше 0,3
Для кролів інших груп	10	23	5	75	не більше 0,3
Для утримання нутрій	15	25	10	85	не більше 0,3

Температура повітря в приміщенні крільчатника впливає на процеси теплоутворення і тепловіддачі в організмі кролів, на стан здоров'я і стійкість до шкідливих впливів навколишнього середовища. Причиною простудних захворювань часто слугує підвищена вологість повітря в приміщенні, особливо за його підвищеної швидкості руху (Рис. 2.).



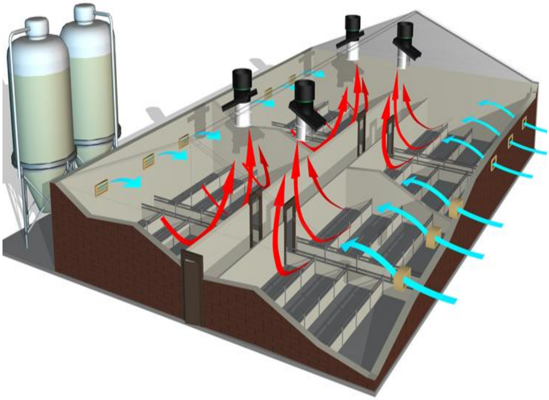


Рис. 2. Оптимізація системи подачі свіжого та видалення забрудненого повітря тваринницьких приміщень, для забезпечення нормативного параметру за швидкістю руху.

Низька вологість повітря є причиною порушення водного обміну в тварин. Повітря з вологістю: до 55% вважається сухим; від 56 до 70% помірно сухим; від 71 до 85% помірно вологим; більше 85% дуже вологим. Оптимальною відносною вологістю повітря в приміщенні слід вважати 50-60%.

Параметри повітря, які нормуються, згідно ВНТП-АПК-05.07, повинні забезпечуватися безпосередньо в зоні розміщення тварин (за кліткового утримання), тобто в просторі на всю висоту одноярусних кліток або двоярусних кліткових батарей. Концентрація шкідливих газів у приміщеннях для утримання кролів і нутрій не повинна перевищувати: аміаку - 0,01 мг/л (або 14 *ppm); вуглекислого газу - 0,25% (2000 ppm); сірководню - 0,01 мг/л (7 ppm). Гранична концентрація пилу - 1 - 6 мг/м^3, гранично допустимий рівень шуму (звукового тиску) - 65 дБ.

Примітка: *ppm - *мільйонна частка, пропромілле.*

Приміщення основного виробничого призначення обладнують вентиляцією, виходячи з умов забезпечення розрахункових параметрів внутрішнього повітря. Необхідність влаштування опалення та потужність систем опалення і вентиляції визначається для кожної будівлі розрахунком теплового балансу. Цей розрахунок проводять виходячи з нормативних параметрів внутрішнього повітря в приміщеннях, тепло-, паро- і газовиділень тваринами, з урахуванням зміни їх під час росту тварин, параметрів зовнішнього повітря та теплотехнічної характеристики огороджувальних конструкцій цих приміщень.

Теплокровні тварини характеризуються розвинутим гомеостазом температури та інших фізіологічних параметрів свого тіла. Проте, температура тварин дещо відрізняється в залежності від виду, ділянки тіла, періоду доби та рухової активності. Літературні дані [10, 11] свідчить про те, що в постнатальний період розвитку тварин, за умови коли температура і відносна вологість повітря є постійними або мало змінюються, то це спричиняє зниження резистентності їх організму. Занадто стабілізовані впродовж доби, так звані "тепличні", умови мікроклімату є причиною надмірного зніження тварин, а такі що змінюються хаотично, безладно, некеровано людиною, можуть значно перевищити оптимальні і фізіологічно допустимі амплітуди коливань у приміщенні та спричинити значне зниження рівня продуктивності тварин.

У зв'язку з вищезазначеним було розроблено «Спосіб автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні в режимі циркадного ритму» [12]. Він включає вимірювання, аналіз та регулювання температури повітря і відносної вологості повітря в приміщенні шляхом включення витяжних вентиляторів пропорційно відхиленню поточних значень від заданих. Коригують заданий діапазон шляхом програмного керування секцій кондиціонера за допомогою мікропроцесора. Наприклад, в приміщенні для утримання ремонтного молодняку кролів циркадне коливання температури взимку має становити від 8 до 11°С, у перехідний період року від 13 до 16°С і влітку від 18 до 21°С. Аналогічно повинна змінюватися і відносна вологість повітря взимку від 62 до 74 %, у перехідний період від 60 до 72% і влітку від 58 до 70 %. Тобто, температура змінюється впродовж добового періоду на 3 °С, а відносна вологість на 12 %, або на 0,5 °С та 2 % через кожні 2 години. Впродовж 24 годин, запрограмований мікропроцесор, в циркадному ритмі, через заданий проміжок часу (2 год.) з відповідним кроком (0,5 °С) задає сигнал необхідної температури та з відповідним кроком (2 %) задає сигнал необхідної відносної вологості повітря.

З урахуванням того, що для створення циркадного ритму температури, вона має підвищуватися від мінімального значення до максимального впродовж першої половини періоду циркадного ритму, а впродовж другої його половини знижуватись до мінімального відповідно до наведеного алгоритму на Рис. 3.

Для створення циркадного ритму відносної вологості повітря, вона має знижуватися від максимального значення до мінімального впродовж першої половини періоду циркадного ритму, а впродовж другої його половини підвищуватися до максимального відповідно до наведеного алгоритму на Рис. 4.

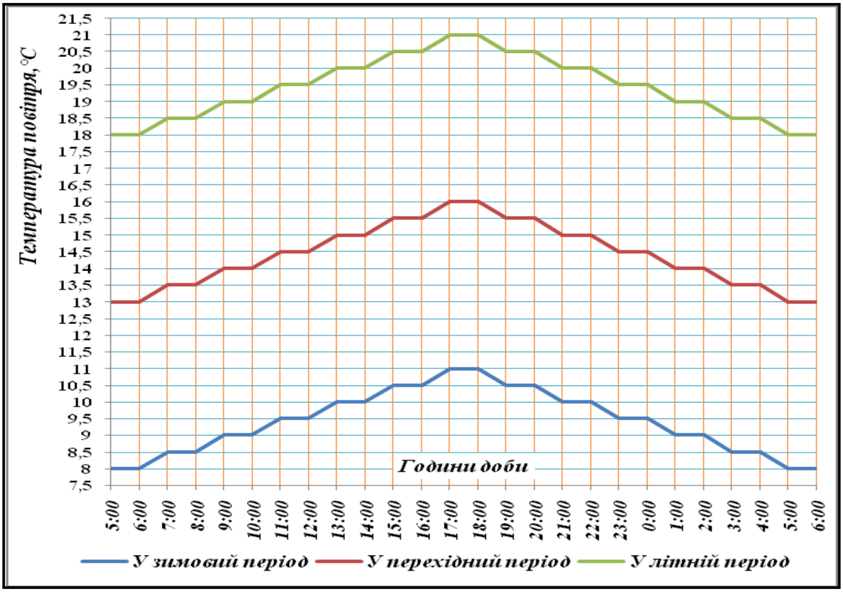


Рис. 3. Створення циркадного ритму температури в приміщенні за періодами року.

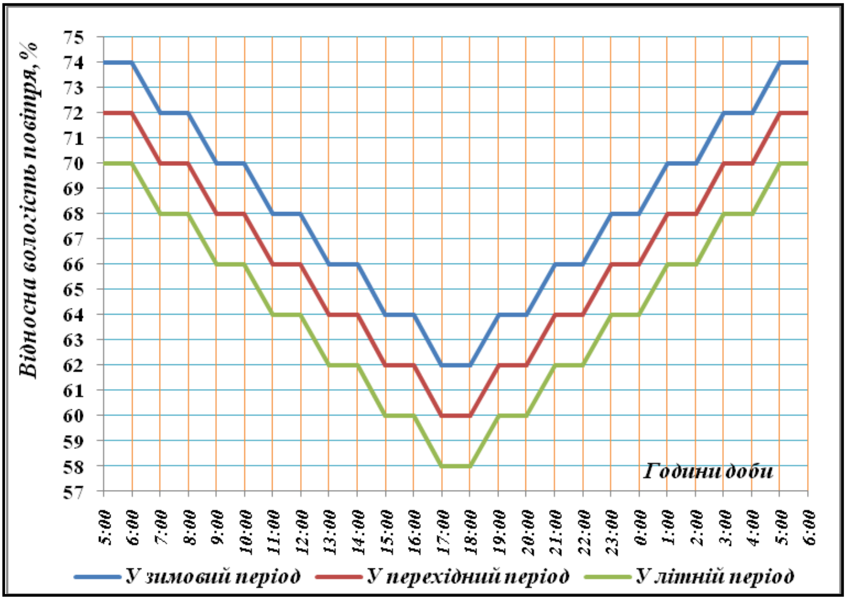


Рис. 4. Створення циркадного ритму відносної вологості в приміщенні за періодами року.

Впровадження циркадного ритму дозволить забезпечити фізіологічні потреби ремонтних кролів у добових змінах температури і відносної вологості повітря, для підвищення резистентності їх організму.

Висновки. Перехід вітчизняного кролівництва на промислову основу сприяв запровадженню кліткового способу утримання тварин у приміщеннях з контрольованим мікрокліматом. Параметри повітря, які нормуються ВНТП-АПК-05.07, повинні забезпечуватися безпосередньо в зоні розміщення кролів у просторі на всю висоту одноярусних кліток або двоярусних кліткових батарей. Мультипараметрична вимірювальна система дозволяє здійснювати моніторинг низки забруднюючих газів виробничих приміщень в автоматизованому режимі, що економить 200-224 люд./год. робочого часу в рік зоотехніка-технолога. Експлуатаційні затрати на одне дослідження компонента шкідливого газу в 2,5 рази менші, ніж хімічними методами. Впровадження циркадного ритму сприятиме забезпеченню фізіологічних потреб молодняку кролів у ритмічних змінах температури і відносної вологості повітря впродовж доби, для підвищення резистентності їх організму, шляхом стимулювання роботи нервової та нейрогуморальної систем.

Література

1. Відомчі норми технологічного проектування Підприємства звірівництва та кролівництва (ВНТП-АПК-05.07). К., 2007. 65с.

2. Онегов А. П. Гигиена сельскохозяйственных животных / А.П. Онегов, И.Ф. Храбустовский, В.И. Черных. М.: Колос. 1972. 432 с.

3. Мишуров, Н.П. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микро-климата в животноводческих помещениях / Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина. Научный аналитический обзор. М., 2004. 106 с.

4. Саницький М. А. Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду використання енергозберігаючих технологій у галузі будівництва / М. А. Саницький, О. Р. Позняк, І. В. Бідник та ін. За редакцією д.т.н., академіка М. А. Саницького, к. т. н. О. Р. Позняк. Львів, 2008. 134 с.

5. Скрипник М.М. Довідник по контрольно-вимірювальних приладах у сільському господарстві / М.М. Скрипник, В.О. Коваль. К.:Урожай, 1989. 112с.

6. Рожнов М. С. Державна повірочна схема засобів вимірювання вмісту компонентів у газових середовищах / М. С. Рожнов. Тези доповіді на семінарі «Метрологічне забезпечення виробництва послуг та інших робіт на підпрємствах м. Києва. Тенденції розвитку та удосконалення». Київ, 2004. С. 14-16.

7. Зоогигиенические нормативы для животновотческих обьектов: справочник / [Г.К. Волков, В.М. Репин, В.И. Большаков и др.]. М.: Агропромиздат, 1986. 303 с.

8. Инновационная система мониторинга микроклимата животноводческих помещений / О.В. Бойко и др. *Животноводство и сельскохозяйственная биотехнология*. Вып. 52(2) Кишинёв: ГАУМ, 2018. С. 111-115.

9. Небилиця М.С., Бойко О.В. Обґрунтувати використання розподіленої системи контролю повітряного середовища тваринницьких приміщень. *ЗНП Ефективне кролівництво і звірівництво*. 2019. Вип. 5. С. 99-117.

10. Денисюк П.В. Теоретичні та експериментальні основи осциляторного способу утримання птахів і ссавців / П.В. Денисюк, О.Г. Чирков. *Науковий вісник ЛНАВМ ім. С.З. Ґжицького*. Львів, 2004. Т. 6. № 3. Ч.3. С. 42 – 52.

11. Денисюк П.В. Біоритми у тваринництві. *Свинарство.* Полтава, 2008. Вип. 56. С. 67 – 72.

12. Спосіб автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні в режимі циркадного ритму: пат. на корисну модель 101943 Україна:МПК A01K 29/00, F24F 5/00. № u 2015 03046; заявл. 02.04.15; опубл. 12.10.15., Бюл. №19.

References

1. Vidomchi normy` texnologichnogo proektuvannya Pidpry`yemstva zvirivny`cztva ta krolivny`cztva (VNTP-APK-05.07). K., 2007. 65s.

2. Onegov A. P. Gigiena selskohozyaystvennyih zhivotnyih / A.P. Onegov, I.F. Hrabustovskiy, V.I. Chernyih. M.: Kolos. 1972. 432 s.

3. Mishurov, N.P. Energosberegayuschee oborudovanie dlya obespecheniya mikro-klimata v zhivotnovodcheskih pomescheniyah / N.P. Mishurov, T.N. Kuzmina. Nauchnyiy analiticheskiy obzor. M., 2004. 106 s.

4. Sanycʹkyj M. A. Analiz mižnarodnoho ta vitčyznjanoho dosvidu vykorystannja enerhozberihajučyx texnolohij u haluzi budivnyctva / M. A. Sanycʹkyj, O. R. Poznjak, I. V. Bidnyk ta in. Za redakcijeju d.t.n., akademika M. A. Sanycʹkoho, k. t. n. O. R. Poznjak. Lʹviv, 2008. 134 s.

5. Skrypnyk M.M. Dovidnyk po kontrolʹno-vymirjuvalʹnyx pryladax u silʹsʹkomu hospodarstvi / M.M. Skrypnyk, V.O. Kovalʹ. K.:Urožaj, 1989. 112s.

6. Rožnov M. S. Deržavna poviročna sxema zasobiv vymirjuvannja vmistu komponentiv u hazovyx seredovyščax / M. S. Rožnov. Tezy dopovidi na seminari «Metrolohične zabezpečennja vyrobnyctva posluh ta inšyx robit na pidprjemstvax m. Kyjeva. Tendenciji rozvytku ta udoskonalennja». Kyjiv, 2004. S. 14-16.

7. Zoogigienicheskie normativyi dlya zhivotnovotcheskih obektov: spravochnik / [G.K. Volkov, V.M. Repin, V.I. Bolshakov i dr.]. M.: Agropromizdat, 1986. 303 s.

8. Innovatsionnaya sistema monitoringa mikroklimata zhivotnovodcheskih pomescheniy / O.V. Boyko i dr. *Zhivotnovodstvo i selskohozyaystvennaya biotehnologiya*. Vyip. 52(2) KishinYov: GAUM, 2018. S. 111-115.

9. Nebylycja M.S., Bojko O.V. Obgruntuvaty vykorystannja rozpodilenoji systemy kontrolju povitrjanoho seredovyšča tvarynnycʹkyx prymiščenʹ. *ZNP Efektyvne krolivnyctvo i zvirivnyctvo*. 2019. Vyp. 5. S. 99-117.

10. Denysjuk P.V. Teoretyčni ta eksperymentalʹni osnovy oscyljatornoho sposobu utrymannja ptaxiv i ssavciv / P.V. Denysjuk, O.H. Čyrkov. *Naukovyj visnyk LNAVM im. S.Z. Gžyc'koho*. Lʹviv, 2004. T. 6. № 3. Č.3. S. 42 – 52.

11. Denysjuk P.V. Biorytmy u tvarynnyctvi. *Svynarstvo.* Poltava, 2008. Vyp. 56. S. 67 – 72.

12. Sposib avtomatyzovanoho upravlinnja mikroklimatom v prymiščenni v režymi cyrkadnoho rytmu: pat. na korysnu modelʹ 101943 Ukrajina:MPK A01K 29/00, F24F 5/00. № u 2015 03046; zajavl. 02.04.15; opubl. 12.10.15., Bjul. №19.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ГАЗОВ И СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Небылица М. С., к. с.-х. н., Бойко О. В., к. с.-х. н.
Черкасская опытная станция биоресурсов НААН

Аннотация. *Целью работы было разработать инновационную систему мониторинга загрязняющих газов и способ регулирования температурно-влажностного режима животноводческих помещений.* ***Методы.*** *Исследования проводились в условиях технологической лаборатории Черкасской ОСБ НААН и лаборатории ЧП «Онищенко Р.О.». Разработку газоаналитической и структурной блок-схем осуществляли путем обобщения литературных данных по тематике исследований и изготовления технических чертежей и рабочей документации измерительных блоков и блока управления. Проведена закупка составляющих элементов, монтаж и пуско-наладочные работы измерительной системы. Разработано программное обеспечение микропроцессорной системы и способ регулирования температурно-влажностного режима.* ***Результаты.*** *Разработана мультипараметрическая система мониторинга загрязняющих газов животноводческих помещений. Она является автоматизированной, компактной и портативной. Основной частью системы выступает микроконтроллер. Мультипараметрическая система позволяет оперативно производить оценку санитарно-гигиенических условий содержания животных для принятия соответствующих управленческих решений. Теплокровные животные характеризуются развитым гомеостазом температуры тела и других физиологических параметров организма. Слишком стабилизированные, в течение суток, условия микроклимата является причиной чрезмерной изнеженности животных. В связи с этим, в помещении для содержания ремонтного молодняка кроликов циркадные колебания температуры зимой должны составлять от 8 до 11 °С, в переходный период года от 13 до 16 °С и летом от 18 до 21 °С. Аналогично должна изменяться и относительная влажность воздуха зимой от 62 до 74%, в переходный период от 60 до 72% и летом от 58 до 70%. В течение суточного периода, запрограммированный микропроцессор, через заданный промежуток времени (2 ч) с соответствующим шагом (0,5 °С) задает сигнал необходимой температуры и с соответствующим шагом (2 %) задает сигнал необходимой относительной влажности воздуха.* ***Выводы.*** *Переход отечественного кролиководства на промышленную основу способствовал внедрению клеточного способа содержания животных в помещениях с контролируемым микроклиматом. Мультипараметрическая измерительная система осуществляет суточный мониторинг ряда загрязняющих газов в автоматизированном режиме, что экономит 200-224 чел./ч рабочего времени в год зоотехника-технолога. Эксплуатационные затраты на одно исследование компонента вредного газа в 2,5 раза меньше, чем химическими методами. Внедрение циркадного ритма обеспечивает физиологические потребности животных в суточных изменениях температуры и относительной*

влажности воздуха. Это позволяет повысить резистентность организма животных, путем стимулирования работы нервной и нейрогуморальной систем.

Ключевые слова: животноводческие помещения, температура, относительная влажность, моніторинг, загрязняющие газы, циркадный ритм.

SYSTEM OF MONITORING OF POLLUTION GASES AND METHOD OF ADJUSTING THE TEMPERATURE-MOISTURE MODE OF LIVING ROOMS

Nebylytsa M., Boyko O.
Cherkassy Experimental Station of Bioresources NAAS

Abstract. *The purpose of the work was to develop an innovative system for monitoring pollutant gases and a way to regulate the temperature and humidity regime of livestock premises.* ***Methods.*** *The studies were carried out in the conditions of the technological laboratory of Cherkasy ESB NAAN and the laboratory of PE Onishchenko R.O. The development of gas analytical and structural block diagrams was carried out by summarizing literature data on research topics and the production of technical drawings and detailed documentation for measuring units and a control unit. The purchase of constituent elements, installation and commissioning of the measuring system. The microprocessor system software and a method for regulating the temperature and humidity conditions have been developed.* ***Results.*** *A multiparameter monitoring system for polluting gases in livestock buildings has been developed. It is automated, compact and portable. The main part of the system is the microcontroller. The multiparameter system allows you to quickly evaluate the sanitary conditions of animals for making appropriate management decisions. Warm-blooded animals are characterized by developed homeostasis of body temperature and other physiological parameters of the body. Too stable during the day, the microclimate conditions is the cause of excessive pampering of animals. In this regard, in the premises for the maintenance of young rabbits, the circadian temperature fluctuations in winter should be from 8 to 11 ° C, during the transition period from 13 to 16 ° C and in summer from 18 to 21 ° C. The relative air humidity in the winter should also vary from 62 to 74%, in the transition period from 60 to 72%, and in the summer from 58 to 70%. During the daily period, the programmed microprocessor, after a specified period of time (2 hours) with the appropriate step (0.5 ° C) sets the signal for the required temperature and with the corresponding step (2%) sets the signal for the necessary relative humidity.* ***Conclusions.*** *The transition of domestic rabbit breeding to an industrial basis facilitated the introduction of a cellular method of keeping animals in rooms with a controlled microclimate. The multiparameter measuring system carries out daily monitoring of a number of polluting gases in an automated mode, which saves 200-224 people/h of working time per year of zootechnics-technologist. The operating costs for one study of the harmful gas component are 2.5 times less than chemical methods. The introduction of circadian rhythm provides the physiological needs of animals in daily changes in temperature and relative humidity. This allows you to increase the resistance of the animal organism, by stimulating the work of the nervous and neurohumoral system.*

Keywords: livestock premises, temperature, relative humidity, monitoring, polluting gases, circadian rhythm.

УДК 636.92

ВПЛИВ ВИПОЮВАННЯ РІЗНИХ ДОЗ ПІДКИСЛЮВАЧА «F1» НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КРОЛЕНЯТ

О.М. Піроцький - *аспірант Миколаївського національного аграрного університету*

Досліджено продуктивність та збереженість кроленят гібриду «Хі-плус» (помісей другого покоління) при випоюванні різних доз підкислювача F1.

Ефективність підкислювача «F1» обумовлена синергічним поєднанням властивостей органічних кислот. Препарат сприяє зниженню pH та буферної здатності у воді, а також у травному тракті тварин і птиці.

За рахунок такої дії складових препарат пригнічує ріст і розвиток хвоработворних бактерій (E.coli, Salmonella spp.,Campylobacter spp., Pseudomonas spp. і ін.), *при цьому зменшуючи негативний вплив патогенної мікрофлори на організм.*

Жива маса кроленят у сорокаденному віці на 149 та 194 г більша у дослідних груп у порівнянні з контрольною. Причому, ті кроленята, що отримували дозування підкислювача вдвічі більше, показали найкращі результати збільшення живої маси. Ця тенденція зберіглася в усі досліджені періоди. Так, кроленята II дослідної групи перебільшили контрольну групу за живою масою у 50-денному віці на 297 г, у 60-денному – на 300 г, у 70-денному – на 303 г, у 80-денному – на 309 г, у 90-денному – на 310 г. Кроленята ж першої дослідної групи також перебільшували кроленят контрольної групи, але різниця була набагато меншою – 172, 183, 211 та 220 г відповідно досліджуваного віку.

Отже, випоювання підкислювача виявилося ефективним. Кроленята збільшили свій ріст і гібриди другого покоління не поступалися енергією росту гібридам першого покоління.

Найменший відсоток збереженості притаманний кроленятам контрольної групи у віковий період 30-60 днів (період після відсадки). Випойка підкислювача зменшила падіж кроленят після відсадки і відсоток збереженості вірогідно збільшився по дослідних групах I та II на 15,7 та 21,6 % ($p \leq 0,001$).

З 61 по 90 день життя збереженість кроленят по контрольній групі збільшилася на 25,7 %, що обумовлено завершенням формування шлунково-кишкового тракту у молодняку та накопиченням достатньої кількості позитивної мікрофлори. У кроленят дослідних груп збереженість більша і вірогідно різниться із контролем на 4,5 та 7,1 %.

Результатами досліджень встановлено, що найбільша продуктивність притаманна кроленятам при внесенні у воду підкислювача у дозуванні 1 мл на 1 літр.

Ключові слова: кролі, гібрид, збереженість кроленят, відсадка, жива маса, вода, підкислювач F1, розлад травлення, здуття.

Вступ. Вода у організмі тварин та птиці відіграє дуже важливу роль. З нею пов'язані всі фізіологічні процеси. Особливо важлива її якість при випоюванні тваринам.

При своїх невеликих розмірах і живій масі, їх добова потреба у воді коливається від 300 мл до 2^{x} літрів у залежності від віку, пори року, фізіологічного стану та типу годівлі.

При поїнні кролів важливо контролювати не тільки достатню кількість води, але і її кислотність, оскільки в жорсткій воді більш інтенсивно розвивається патогенна мікрофлора, яка спричиняє шлунково-кишковий розлад і здуття [9].

Більш сильно на шлунково-кишкові розлади сприятливий молодняк кролів після відсадження від кролиці. Оскільки остаточно мікрофлора формується у кишечнику молодняка до 2-х місячного віку, а його відсадження відбувається на 35-40 день, необхідно вжити заходи для його збереження, а також запобігти втраті продуктивності.

Застосування різних антибіотиків не дає потрібного результату, оскільки вони вбивають не тільки патогенну мікрофлору, а і мікрофлору, яка потрібна кроленятам для перетравлення клітковини.

Актуальність. Застосування підкислювачів є одним із пріоритетних напрямків у тваринництві та птахівництві, як природних стимуляторів продуктивності та альтернатива антибіотикам [1, 2].

Ряд науковців [5, 7, 8] виявили, що додавання органічних кислот до кормів сприяє зменшенню споживання кормів та підвищення конверсії корму. Інші дослідники [6] при застосуванні підкислювачів не спостерігали змін у продуктивності на кінець вирощування [3, 4]. Ринок вітчизняних підкислювачів для тварин та птиці є досить обмеженим. Для кролів він взагалі не вивчений і кролівники застосовують їх наугад, не знаючи оптимального дозування.

Таким чином, проведені нами дослідження досить актуальні і мають практичну значимість для кролівницьких господарств.

Мета дослідження – вивчити вплив застосування різних доз підкислювача «F1» виробник ПП "О.І.KAR –Агро-Зоовет-Сервіс" м. Шаргород на продуктивність кроленят при вирощуванні та їх збереженість після відсадки.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальні дослідження проводили у навчально-дослідно-виробничому модулі кролеферми Миколаївського національного аграрного університету (м. Миколаїв, Миколаївської області). Ефективність підкислювача «F1» обумовлена синергічним поєднанням властивостей органічних кислот. Препарат сприяє зниженню pH та буферної здатності у воді, а також у травному тракті тварин і птиці. За рахунок такої дії складових препарат пригнічує ріст і розвиток хвороботворних бактерій (*E.coli, Salmonella spp.,Campylobacter spp., Pseudomonas spp.* і ін.), при цьому зменшуючи негативний вплив патогенної мікрофлори на організм. Також препарат пригнічує гнилісні процеси в травному тракті і створює сприятливі умови для росту корисної мікрофлори. Обумовлене підкислювачем зниження pH у шлунковокишковому тракті активізує вироблення пепсину, покращує травлення, підвищує рівень засвоєння білків, а також зменшує дію стресу при відсадці.

Підкислювач застосовують шляхом додавання до питної води.

Для дослідження продуктивності кроленят та їх збереженості за випоювання підкислювача було сформовано три групи гібридів другого покоління «Хі-плус» по 30 голів у кожній. Перша група кроленят була контрольна – без випоювання підкислювача, а друга і третя – дослідними (другій вносили підкислювач у дозі 0,5 мл на 1 літр води; третій – у дозі 1 мл на 1 літр води).

Годівлю кроленят у всіх групах проводили збалансованим повнораціонним комбікормом марки «КреМікс» для кроленят від 30 до 90 денного віку, відповідно до норм, розробленим Миколаївським НАУ, згідно з віковими періодами вирощування.

Випоювання проводили з 30 дня відгодівлі, після відсадження, протягом 60 днів (30-90 день) після проведення усіх профілактичних заходів та щеплень кроленят. Період вирощування тривав 60 діб. Кількість кроленят становила 6 голів у клітці і перший місяць відгодівлі та 4 голови у клітці – у другий.

Утримання кроленят у двох ярусних кліткових батареях на сітчастій підлозі у модульному кролятнику. Тривалість світлового дня – 14 годин, температура у модулі – 16^{o} С. Протягом вирощування подекадно проводили облік живої маси та збереженості кроленят. Показники піддослідних кроленят порівнювали з контрольною групою. Групи сформовані методом пар-аналогів.

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

Результати дослідження та їх обговорення. Ріст кроленят характеризує динаміка живої маси. Динаміку живої маси кроленят гібриду другого покоління «Хі-плус», за умов вирощування у модульному кролятнику, наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка живої маси кроленят, г ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$), n=30

Вік, днів	Групи		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
30	455±1,2	456±1,3	457±2,5
40	856±2,6	1005±1,4***	1050±3,4***
50	1258±3,8	1430±1,2***	1555±2,6***
60	1695±4,5	1835±2,1***	1995±3,1***
70	2157±5,4	2340±2,2***	2460±2,9***
80	2599±5,7	2810±2,5***	2910±3,8***
90	2940±6,8	3160±7,4***	3250±5,8***

Примітка: *** - p≤0,001 – у порівнянні із контрольною

Нами встановлено, що кролі у тридцяти денному віці за живою масою майже однакові і різниця між контрольною і дослідними групами невірогідна, що відповідає методології експерименту. Різниця між контрольною і дослідними групами прослідкується починаючи з сорокового дня і вона має третій ступінь вірогідності ($p \leq 0,001$).

Жива маса кроленят у сорокаденному віці на 149 та 194 г більша у дослідних груп у порівнянні з контрольною. Причому, ті кроленята, що отримували дозування підкислювача вдвічі більше, показали найкращі результати збільшення живої маси. Ця тенденція зберіглася в усі досліджені періоди. Так, кроленята II дослідної групи перебільшили контрольну групу за живою масою у 50-денному віці на 297 г, у 60-денному – на 300 г, у 70-денному – на 303 г, у 80-денному – на 309 г, у 90-денному – на 310 г. Кроленята ж першої дослідної групи також перебільшували кроленят контрольної групи, але різниця була набагато меншою – 172, 183, 211 та 220 г відповідно досліджуваного віку.

Отже, випоювання підкислівача виявилося ефективним. Кроленята збільшили свій ріст і гібриди другого покоління не поступалися енергією росту гібридам першого покоління.

Найбільш ефективне застосуванні підкислювача у дозуванні 1 мл на 1 л води, оскільки кроленята показують найкращі результати росту за живою масою.

Нами досліджена збереженість кроленят за період відгодівлі при застосуванні різних доз підкислювача (табл. 2).

Таблиця 2

Збереженість кроленят за період відгодівлі, (%)

Віковий період, днів	Групи		
	контрольна	І дослідна	ІІ дослідна
30-60	75,2±6,81	$90,9 \pm 3,38^{***}$	$96,8 \pm 3,22^{***}$
61-90	90,9±3,58	$95,4 \pm 2,25^{*}$	$98,0 \pm 3,01^{**}$

Примітка: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ – у порівнянні із контрольною

Дані таблиці 2 вказують, що найменший відсоток збереженості притаманний кроленятам контрольної групи у віковий період 30-60 днів (період після відсадки). Випойка підкислювача зменшила падіж кроленят після відсадки і відсоток збереженості вірогідно збільшився по дослідних групах І та ІІ на 15,7 та 21,6 % ($p \leq 0,001$).

З 61 по 90 день життя збереженість кроленят по контрольній групі збільшилася на 25,7 %, що обумовлено завершенням формування шлунково-кишкового тракту у молодняку та накопиченням достатньої кількості позитивної мікрофлори. У кроленят дослідних груп збереженість більша і вірогідно різниться із контролем на 4,5 та 7,1 %.

Отже, випоювання підкислювача позитивно вплинуло на збереженість кроленят після відсадки. Дозування 1 мл на 1 літр води також виявилося найбільш ефективним.

Висновок. Таким чином, на основі проведених досліджень виявлено позитивний вплив випоювання підкислювача «F1» у дозуванні 1 мл на 1 літр води на ріст кроленят на відгодівлі та їх збереженість.

Література

1. Ефективність застосування створеного підкислювача «Аквасан» курчатам бройлерам / О. В. Демчищин, М. Д. Кухтин, Ю. Б. Перкій, Я. С. Стравський // Ветеринарна медицина. − 2018.− Вип. 104. − С. 250−253.

2. Поліщук А. А. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці / А. А. Поліщук, Т. П. Булавкіна // Вісник Полтавської державної аграрної академії. − 2010. − № 2. − С. 63–66. 80

3. Langhout T. P. New additives for broiler chickens / T. P. Langhout // World PoultryElsevier. − 2000. − Vol. 16, № 3. − P. 22–27.

4. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrients digestibility and health of broiler chicks / A. A. Ghazala, A. M. Atta, K. Elkloub, et al. // Int. J. Poultry. Sci. − 2011. − Vol. 10, №3. − P. 176–184.

5. Effect of supplemental organic acids on growth performance and gut microbial population of broiler chicken / S. Adil, M. T. Banday, G. A. Bhat, et al. // Livestock Res. Rural. Dev. − 2011. − Vol. 23, № 1. − P. 1−8.

6. Cornelison J. Effects of water acidification on turkey performance / J. Cornelison, M. Wilson, S. Watkins // Avian. Advice. − 2005. − Vol. 7, № 2. − P. 1–3.

7. Effects of organic acid on control of bacteria growth in drinking water for broilers / G. M. Pesti, R. I. Bakalli, P. F. Vendrel, H. Y. Chen // Poultry Sci. − 2004. − Vol. 83, (Suppl. 1). − P. 303–308. 8. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens / F. HernáNdez, V. García, J. Madrid, et al. // Br. Poultry Sci. − 2006. − Vol. 47. − P. 50–56.

9. https://vita.biz.ua/dosvid-ta-perspektyvy-vykorystannya-avmkk-zhyvyna-v-godivli-krolykiv/

References

1. Efektyvnist zastosuvannya stvorenoho pidkyslyuvacha «Akvasan» kurchatam broyleram / O. V. Demchyshchyn, M. D. Kukhtyn, YU. B. Perkiy, YA. S. Stravskyy // Veterynarna medytsyna. − 2018.− Vyp. 104. − S. 250−253.

2. Polishchuk A. A. Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptytsi / A. A. Polishchuk, T. P. Bulavkina // Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi. − 2010. − № 2. − S. 63–66. 80

3. Langhout T. P. New additives for broiler chickens / T. P. Langhout // World PoultryElsevier. − 2000. − Vol. 16, № 3. − P. 22–27.

4. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrients digestibility and health of broiler chicks / A. A. Ghazala, A. M. Atta, K. Elkloub, et al. // Int. J. Poultry. Sci. − 2011. − Vol. 10, №3. − P. 176–184.

5. Effect of supplemental organic acids on growth performance and gut microbial population of broiler chicken / S. Adil, M. T. Banday, G. A. Bhat, et al. // Livestock Res. Rural. Dev. − 2011. − Vol. 23, № 1. − P. 1−8.

6. Cornelison J. Effects of water acidification on turkey performance / J. Cornelison, M. Wilson, S. Watkins // Avian. Advice. − 2005. − Vol. 7, № 2. − P. 1–3.

7. Effects of organic acid on control of bacteria growth in drinking water for broilers / G. M. Pesti, R. I. Bakalli, P. F. Vendrel, H. Y. Chen // Poultry Sci. − 2004. − Vol. 83, (Suppl. 1). − P. 303–308.

8. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens / F. HernáNdez, V. García, J. Madrid, et al. // Br. Poultry Sci. − 2006. − Vol. 47. − P. 50–56.

9. https://vita.biz.ua/dosvid-ta-perspektyvy-vykorystannya-avmkk-zhyvyna-v-godivli-krolykiv/

UDC 636.92

THE INFLUENCE OF DRINKING DIFFERENT DOSES OF «F1» ACIDENT ON THE PRODUCTIVITY AND CONSERVATION OF THE TREES

A.N. Pirotskiy

The performance and safety of the Hy-Plus hybrid rabbits (second-generation mixtures) when feeding different doses of the F1 acidifier were investigated.

The effectiveness of the acidifier "F1" is due to the synergistic combination of the properties of organic acids. The drug helps to reduce the pH and buffer capacity in water, as well as in the digestive tract of animals and birds.

Due to this action, the drug inhibits the growth and development of pathogenic bacteria (E. coli, Salmonella spp., Campylobacter spp., Pseudomonas spp., Etc.), while reducing the negative impact of pathogenic microflora on the body.

The live weight of the rabbits at the age of 40 and 149 and 194 g, respectively, was higher in the experimental groups compared to the control group. Moreover, those rabbits receiving the dosage of oxidant twice as much showed the best results of weight gain. This trend persisted in all the studied periods. Thus, the rabbits of the second experimental group increased the control group by live weight at 50 days of age by 297 g, at 60 days - by 300 g, at 70 days - by 303 g, at 80 days - by 309 g, in 90 day - by 310 g. The rabbits of the first experimental group also exaggerated the rabbits of the control group, but the difference was much smaller - 172, 183, 211 and 220 g, respectively, of the studied age.

Therefore, the acidification of the acid has proved to be effective. The rabbits have increased their growth and the second generation hybrids are not inferior to the growth energy of the first generation hybrids.

The smallest percentage of conservation is present in rabbits of the control group in the 30-60 days age period (post-hatching period). Oxidant binge reduced rabbit mortality after hatching and the percentage of preservation increased significantly in experimental groups I and II by 15.7 and 21.6%, respectively ($p \leq 0.001$).

From 61 to 90 days of life, the conservation of rabbits in the control group increased by 25.7%, due to the completion of the formation of the gastrointestinal tract in young animals and the accumulation of a sufficient amount of positive microflora. In the rabbits of the experimental groups, the conservation is greater and probably differs with the control by 4.5 and 7.1%.

The results of studies have shown that the highest productivity is inherent in rabbits when introduced into the water acidifier at a dosage of 1 ml per 1 liter.

Key words: rabbits, hybrid, conservation of rabbits, sediment, live weight, water, acidifier F1, digestive disorder, swelling.

УДК 636.92

ВЛИЯНИЕ ВЫПАИВАНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ ПОДКИСЛИТЕЛЯ «F1» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ КРОЛЬЧАТ

А.Н. Пироцкий

Исследована продуктивность и сохранность крольчат гибрида «Хи-плус» (помесей второго поколения) при выпаивании различных доз подкислителя F1.

Эффективность подкислителя «F1» обусловлена синергическим сочетанием свойств органических кислот. Препарат способствует снижению pH и буферной способности в воде, а также в пищеварительном тракте животных и птицы.

За счет такого действия составляющих препарат подавляет рост и развитие болезнетворных бактерий (E.Coli, Salmonella spp., Campylobacter spp., Pseudomonas spp. и др.), при этом уменьшая негативное влияние патогенной микрофлоры на организм.

Живая масса крольчат в сорокадневном возрасте на 149 и 194 г больше в опытных группах по сравнению с контрольной. Причем, те крольчата, что получали дозы окислителя вдвое больше, показали лучшие результаты увеличения живой массы. Эта тенденция сохранилась во все исследованные периоды. Так, крольчата П опытной группы превысили контрольную группу по живой массе в 50-дневном возрасте на 297 г, в 60-дневном - на 300 г, в 70-дневном - на 303 г, в 80-дневном - на 309 г, в 90- дневном - на 310 г. Крольчата же первой опытной группы также превосходили крольчат контрольной группы, но разница была намного меньше - 172, 183, 211 и 220 г соответственно возраста.

Итак, выпойки окислителя оказалось эффективним. Крольчата увеличили свой рост и гибриды второго поколения не уступали энергией роста гибридам первого поколения.

Наименьший процент сохранности присущ крольчатам контрольной группы в возрастной период 30-60 дней (период после отсадки). Выпойка окислителя уменьшила падеж крольчат после отсадки и процент сохранности достоверно увеличился по опытным группам I и II на 15,7 и 21,6 % ($p \leq 0,001$).

С 61 по 90 день жизни сохранность крольчат по контрольной группе увеличилась на 25,7 %, что обусловлено завершением формирования желудочно-кишечного тракта у молодняка и накоплением достаточного количества положительной микрофлоры. У крольчат опытных групп сохранность больше и достоверно отличается с контролем на 4,5 и 7,1 %.

Результатами исследований установлено, что наибольшая продуктивность присуща крольчатам при внесении в воду подкислителя в дозировке 1 мл на 1 литр.

Ключевые слова: *кролики, гибрид, сохранность крольчат, отсадка, живая масса, вода, подкислитель F1, расстройство пищеварения, вздутия.*

УДК 636.92/083.03

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КРОЛІВ М'ЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ

Сотніченко Ю.М. – *кандидат с-г наук, заступник завідувача відділу*, Бащенко М.І. – *доктор с-г наук*, Бойко О.В. – *кандидат с-г наук, директор*, Гончар О.Ф. – *кандидат с-г наук, заступник директора*, Гавриш О.М. – *кандидат с-г наук, завідувач відділу*.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Доведено, що інтенсивне ведення галузі кролівництва при дорощуванні кроленят до 115-денного віку дає змогу отримати 5 окролів від самки на рік, при виході молодняку – 25 голів, забезпечити виробництво м'яса в розрахунку на одну самку – 80–90 кг у живій масі.Шляхом поглибленого аналізу технологічних елементів доведено, що ріст і розвиток організму кроликів підпорядкований загально-біологічним закономірностям і характеризується амплітудами піднесення і спадів, обумовленими функціональною важливістю їх в організмі в різні періоди росту. Найбільш висока енергія росту тварин простежується в періоди 45-60-90 діб. Так абсолютний приріст у ці періоди складає 601,7-385,0- 923,3 грами. Висока енергія росту простежується також за середньодобовим приростом у ці періоди: 40-26-31 грами.

Особливості росту зовнішніх та внутрішніх органів, тканин і тулуба в цілому обумовлюють різні модифікації забійного виходу м'яса кролів в різні вікові періоди. Забійний вихід тушки з урахуванням голови і ліверу у 3-4-5 місяців складає відповідно 62,9-61,0-60,7 %. Вихід тушки без голови з урахуванням лише ліверу у віці 3-4-5 місяців складає відповідно 58,6-58,9 %, а тушки без голови і ліверу у ці ж вікові періоди складає відповідно 53,8-54,0-56,1 %.

До 4-ох місяців кролі збільшують початкову масу у 52,8 рази, що становить 62,29 % маси дорослого кроля, досягають оптимальної реалізаційної кондиції і статевої зрілості. За комплексом біологічних, морфологічних, технологічних та економічних показників: високим забійним виходом – 61,0-62,9 %, виходом м'якоті – 7,9-8,7одиниці, незначним вмістом жиру – 10,9-14,6%; – оптимальними можна визначити строки забою і реалізації кролів у віці 3-4 місяців з передзабійною масою 2,3-3,2 кг.

Ключові слова: кролі, ущільнені окроли, інтенсивність росту, м'ясна продуктивність, маса тушки, забійний вихід

Вступ. Кролівництво – одна із перспективних галузей тваринництва. Кролі характеризуються високою плодючістю, багатоплідністю і скоростиглістю. Завдання галузі полягає у розведенні кролів для отримання цінного м'яса, хутра, пуху. Кроляче м'ясо – високопоживний дієтичний продукт, який містить повноцінні білки (21–22 %), котрі засвоюються людиною на 90 %. Молода кролятина містить мінімальний вміст холестерину – 25 мг на 100 г продукту, жироподібної речовини, яке викликає важке захворювання – атеросклероз, зате містяться житєвоважливі для людини органічні сполуки – лецитини [1].

Актуальність. Значної популярності кролівництво в Україні почало набувати на початкуXX століття. У зв'язку з продовольчими труднощами, жителі міст почали займатися індивідуальним розведенням кролів для забезпечення м'ясом та хутром власних сімей. Тільки з 1925 року започаткувалось планове виробництво продукції ввеликих господарствах. Розведенням кролів почали займатись різні державні і кооперативні організації [2, 3].

Нині в світі нараховується понад 80 порід кролів різного напрямку продуктивності - хутрові, м'ясні, комбіновані, декоративні тощо. У нашій країні розводять біля 12 порід. Найбільш поширені з них: сірий та білий велетень, сріблястий, радянська шиншила, радянський мардер, чорно-бурий, білий пуховий, різнокольорові короткошерсті рекси та інші [4].

Процеси формування м'ясноїпродуктивності та її якості залежно від продуктивного напряму тварин, хоча залітературними даними відомо, що кролі м'ясного напряму мають більш інтенсивнітемпи росту, ніж м'ясо-шкуркового.Різний тип годівлі також неоднаково впливає на ріст і розвиток кролів таформування у них м'ясної продуктивності залежно, як від технології вирощування,так від продуктивного напряму тварин в процесі росту від народження до статевоїзрілості [5].

Зазначені вище питання потребують біологічного, технологічного й економічного обґрунтування процесів формування м'ясної продукції кролів.

Мета дослідження.Вивчити загальні тенденцій стану галузі кролівництва та теоретично обґрунтуватиоптимальні параметри певних технологічних елементів (план парувань і окролів, модифікація забійного виходу залежно від вікового періоду) для підвищення конкурентоздатності галузі.

Результати дослідження та їх обговорення. Інтенсивне ведення галузі кролівництва при дорощуванні кроленят до 115-денного віку дає змогу отримати 5 окролів від самки на рік, при виході молодняку – 25 голів, забезпечити виробництво м'яса в розрахунку на одну самку – 80–90 кг у живій масі. Для високопродуктивного ведення м'ясного кролівництва застосовують штучне осіменіння кролематок, попередньо синхронізуючи їх шляхом введення гормональних препаратів(табл. 1).

Таблиця 1. Календарний план парувань і окролів

Парування	Окроли	Відлучення молодняку	Реалізація молодняку
1 – 5/I	31/I – 4/II	18 – 23/III	20 – 25/V
12 – 16/III	11 – 15/IV	27 – 31/V	3 – 8/VIII
25 – 30/V	24 – 28/VI	10 – 15/VIII	15 – 20/X
7 – 11/VIII	6 – 10/IX	22 – 26/X	27/XII – 12/II
19 – 23/X	18 – 22/XI	3 –7/I	9 – 13/III

Для розширеного відтворення стада необхідно вирішити комплекс задач: підготувати приміщення, налагодити систему повноцінної годівлі тварин, скласти календарний план парувань і окролів та строго його дотримуватися. За дорослим самцем закріплюють 8 самок (молодим – 6) на весь виробничий рік. Бажано всю групу самок і закріпленого за ними самця розміщувати в одному ряду секції або шеда. У відповідності з планом парувань і окролів складають виробниче завдання з вирощування і реалізації молодняку, виробництва м'яса та отримання шкурок.

Від дорослих самок можна отримати 4–5 окролів, а від молодих – 1–2. При необхідності використовують ущільнення окролів. При цьому самку парують в перші дні після окролу (табл 2). При паруванні самок на 18–24 день після окролу отримують напівущільнені окроли. Ущільнені окроли краще проводити в літній період, коли багато повноцінних кормів. Для разових окролів використовують самиць зимових окролів. Для цього їх з 3-місячного віку розсаджують по одній в клітці та добре годують. Парують їх у 4–4,5-місячному віці при живій масі 3–3,5 кг. Після відсадки молодняку самок здають на м'ясокомбінат. У більшості випадків передбачається парування самок на 42 день після окролу, а відсадка молодняку – на 46, реалізація – на 110 день.

Дані таблиці 2 свідчать, що хороші результати можна отримати при осіменінні молодняку і кролематок після відйому кроленят у 31–40 днів після окролу. Саме в цей період отримано максимальний показник запліднюваності самок – 84,2%. Подовження терміну відлучення кроленят більше 41 дня призводило до зниження запліднюваності самок до 80,0%. Крім того це збільшувало термін між двома суміжними окролами та зменшувало кількість виробничих циклів за рік. Скорочення терміну утримання кроликів біля кролематки до 30 днів і менше призводило до різкого зниження запліднюваності кролематок до 43,7 – 52,4%.

Таблиця 2. Ефективність осіменіння залежно від термінів окролу кролематок

Період кролематок після окролу	Кількість маток, голів		% запліднюваності
	всього, що осіменялися	14-ти денні сукрільні	
Молодняк (перше осіменіння)	28	23	82,1
1-2 дні	16	7	43,7
3-10 днів	17	10	58,8
11-20 днів	19	12	63,1
21-30 днів	21	11	52,4
31-40 днів	19	16	84,2
41 день і більше	20	16	80,0
Всього	140	95	67,9

З таблиці 3 слідує, що найбільш висока енергія росту тварин простежується в періоди 45-60-90 діб. Так абсолютний приріст у ці періоди складає 601,7-385,0- 924,0 грами. Висока енергія росту простежується також за середньодобовим приростом у ці періоди: 40,1-25,7-30,8 грами. Найвищий показник приросту у півторамісячному віці обумовлений інтенсивним ростом у молочний період та споживанням молока та комбікорму.

Таблиця 3. Інтенсивність росту кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності (n=52)

Показник	Вік, діб					
	1	30	45	60	90	120
Жива маса, кг	0,061±0,0371	0,480±0,1012	1,081±0,3032	1,466±0,0301	2,390±0,0583	3,220±0,951
Абсолютний приріст, г		419,0	601,7	385,0	924,0	830,0
Середньодобовий приріст, г		13,9	40,1	25,7	30,8	27,7
Питома частка тіла від дорослого, %	1,18	9,28	20,91	28,36	46,23	62,29
Кратність збільшення маси тіла до маси новонародженого, разів		7,9	17,7	24,0	39,2	52,8

В 4-місячному віці тварини досягають живої маси 3,2 кг, що становить 62,29 % дорослої тварини та можуть використовуватися у відтворенні. Зростання маси кроленяти у віці 4-ох місяців до новонародженого складає відповідно 52,8 %.

Формування тушки по віковим періодам залежить від періодизації і ритмічності росту її складових: м'язової, кісткової, жирової тканин та ліверу (табл. 4).До півторамісячного віку у кроленят простежується ріст тушки в основному за рахунок м'язової та кісткової тканин. Ріст жирової тканини в цьому віці майже на одному рівні: 10,3 –10,2 % і помітно збільшується у 4 місяці –13,4 %. В основному показники росту збільшуються за рахунок внутрішньом'язового жиру, що надає м'ясу оптимальної калорійності та смакових якостей.

Таблиця 4. Особливості формування м'ясної продуктивності та забійні показники кролів у різні вікові періоди (n=15)

Показник	Вікові періоди, діб				
	30	45	60	90	120
Жива маса перед забоєм, г	480±10,1	1081±30,3	1466±3,0	2390±5,8	3220±95,1
Маса парної тушки з головою і ліверомм, г	269±10,6	654±13,3	898±17,5	1504±56,0	1964±43,9
Забійний вихід, %	56,1	60,5	61,3	62,9	61,0
Маса тушки без голови з ліверомм, г	228±10,3	585±14,7	815±17,5	1401±32,4	1889±32,2
Маса ліверу, г	27,3±0,06	72,4±0,09	77,6±0,08	114,9±0,05	149,5±0,03
Маса тушки без голови і ліверу, г	200,7±9,17	512,6±9,11	737,4±7,16	1286,1±13,30	1739,5±14,82
Маса загального жиру, г	23,5±1,41	60,2±3,33	66,0±2,71	141,1±3,18	254,0±4,77
в т. ч. внутрішньомязового, г	8,3±1,10	26,5±2,73	30,6±3,11	64,4±4,31	123,9±6,50
поливного, г	8,2±0,30	24,7±2,01	21,4±3,60	45,7±7,11	62,4±5,92
внутрішньочеревного, г	7,0±1,41	9,0±2,33	14,0±0,52	31,0±4,92	67,7±5,01
Маса м'язової тканини, г	146,8±11,71	387,6±16,77	575,9±18,93	1016,7±25,11	1331,9±37,01
Маса кісткової тканини, г	30,4±1,02	64,8±1,68	95,5±3,32	128,3±5,12	153,1±5,41
Співвідношення м'яса до кісток	4,8 : 1	5,9 : 1	6,0 : 1	7,9 : 1	8,7 : 1

До 4-ох місяців на частку внутрішньо-м'язового жиру в тушці припадає 4,1 – 7,1 %, поливного відповідно 2,9 – 4,8 % і внутрішньочеревного – 1,7 – 3,9 %. Частка м'язової тканини у 3 – 4 місяцістрімко збільшується: від 4,8 одиниці у 2 місяці до 8,7 одиниць в 4 місяці. Основна частка в формуванні м'ясної продукції належить м'язовій тканині частка якої складає 73,1-79,1 %. Самий високий вміст в туші м'язової тканини в 2-3- місячному віці і складає відповідно 78,1 і 79,1 %. При цьому слід відмітити про стабільний ріст м'язової тканини.

Особливості росту зовнішніх та внутрішніх органів, тканин і тулуба в цілому обумовлюють різні модифікації забійного виходу м'яса кролів в різні вікові періоди. Найбільш високий темп збільшення маси тушок у 90 діб, коли ріст усіх тканин в основному закінчився, за винятком жирової. Так, забійний вихід тушки з урахуванням голови і ліверу у 1-1,5-2 місяці складає відповідно 56,1-60,5-61,3 %. Вихід тушки у віці 3-ох місяців є максимальним і складає відповідно 62,9 %, а у віці 4-ох місяців знижується до 61,0 %.

Висновки і перспективи.

1. Ріст і розвиток організму кроликів підпорядкований загально-біологічним закономірностям і характеризується амплітудами піднесення і спадів, обумовленими функціональною важливістю їх в організмі в різні періоди росту.

2. В 4-місячному віці тварини досягають живої маси 3,2 кг, що становить 62,29 % дорослої тварини та можуть використовуватися у відтворенні. Зростання маси кроленяти у віці 4-ох місяців до новонародженого складає відповідно 52,8 %.

3. Неоднаковий ритм росту тканин, внутрішніх органів, які являються складовими тушки, обумовлюють різний забійний вихід тушки та її структуру вокремі періоди росту організму. Саме у віці 3-ох місяців спостерігали найвищий вміст в туші м'язової тканини (79,1 %) та забійний вихід (62,9 %).

4. За комплексом біологічних, морфологічних, технологічних та економічних показників: високим забійним виходом – 61,0-62,9 %, виходом м'якоті – 7,9-8,7 одиниці, незначним вмістом жиру – 10,9-14,6%; – оптимальними можна визначити строки забою і реалізації кролів у віці 3-4 місяців з передзабійною масою 2,3-3,2 кг.

Література

1. Бойко О.В. Ефективність застосування промислового схрещування у кролівництві / О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Ю.М. Сотніченко, О.В. Ващенко // Ефективне кролівництво і звірівництво.- 2018. - №4. – С. 13-23.

2. Bashchenko M. Featuresofbodystructureandchangesinliveweightrabbitsofthepoltavasilverbreedinseparateperiodsoftheircultivation/M.I.Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko// Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – № 4. – P. 6–13.

3. Бащенко М.І. Кролівництво / М.І. Бащенко, О.Ф. Гончар,Є.А. Шевченко // Черкаси: Черкаський ін-т АПВ, 2010. – 304 с.

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

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

6. Шевченко Є.А. Перспективи кролівництва в Україні / Є.А. Шевченко,О.Ф. Гончар // Тваринництво України. – 2011. – № 6. – С. 2–6.

7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві // за редакцією Ібатуліна І.І. і Жукорського О.М. [та ін.] / Посібник, Київ: Аграрна наука, - 2017, 327 с.

References

1. Boiko O.V. Efektyvnistzastosuvanniapromyslovohoskhreshchuvannia u krolivnytstvi / O.V. Boiko, O.F. Honchar, O.M. Havrysh, Yu.M. Sotnichenko, O.V. Vashchenko // Efektyvnekrolivnytstvo i zvirivnytstvo.- 2018. - №4. – S. 13-23.

2. Bashchenko M. Featuresofbodystructureandchangesinliveweightrabbitsofthepoltavasilverbreedinseparateperiodsoftheircultivation/M.I.Bashchenko, O.M. Gavrish, O.V. Vashchenko// Cherkasy, Effective rabbit and animal husbandry. – 4 Supplement. – 2018. – № 4. – P. 6–13.

3. Bashchenko M.I. Krolivnytstvo / M.I. Bashchenko, O.F. Honchar, Ye.A. Shevchenko // Cherkasy: Cherkaskyi in-t APV, 2010. – 304 s.
4. AksonovYe.O. Rozvytokkrolivnytstva v Ukrainitasviti (ohliadova) / Ye.O. Aksonov // Naukovo-tekhnichnyibiuleten IT NAAN. – 2017. – № 116. – S. 15–21.
5. Vakulenko I. Vidrodzhenniahaluzikrolivnytstva v Ukraini / I. Vakulenko, D. Mykytiuk, I. Luchyn // Tvarynnytstvosohodni. – 2013. – № 6. – С. 65–67.
6. ShevchenkoYe.A. Perspektyvykrolivnytstva v Ukraini / Ye.A. Shevchenko, O.F. Honchar // TvarynnytstvoUkrainy. – 2011. – № 6. – S. 2–6.
7. Metodolohiiataorhanizatsiianaukovykhdoslidzhen u tvarynnytstvi // zaredaktsiieiuIbatulina I.I. i Zhukorskoho O.M. [tain.] / Posibnyk, Kyiv: Ahrarnanauka, - 2017, 327 s.

UDC636.92/083.03

PECULIARITIES OF FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF THE MEATS AND SKIN PROGRAMS OF PRODUCTIVITY

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

It is proved thatintensive management of the rabbit industrywhen growing rabbits up to 115 days of ageallows you to get 5 ounces per female per year, when leaving young - 25 goals,to ensure the production of meat per one female - 80-90 kg live weight.Through in-depth analysis of technological elements, it has been proved that the growth and development of the rabbit organism is subordinated to the general biological laws and is characterized by the amplitudes of uplifts and recessions caused by the functional importance of them in the body at different periods of growth.The highest energy of animal growth is observed in the periods of 45-60-90 days. So the absolute increase in these periods is 601.7-385.0- 923.3 grams. High growth energy is also observed in the average daily increase during these periods: 40-26-31 grams.

The peculiarities of the growth of the external and internal organs, tissues and trunk as a whole cause various modifications of the slaughtered output of rabbit meat in different age periods.The slaughtered carcass yield of the head and the lever in 3-4-5 months is 62.9-61.0-60.7%, respectively.The output of the headless carcass, taking into account only a lever at the age of 3-4-5 months, is 58.6-58.9%, respectively, and the carcasses without a head and lever in the same age periods are respectively 53.8-54,0-56, 1%.

By 4 months, rabbits increase their initial weight by 52.8 times, which is 62.29% of the mass of adult rabbits, achieve optimal implementation condition and puberty.By the complex of biological, morphological, technological and economic indicators: high slaughter yield - 61,0-62,9%, pulp yield - 7,9-8,7 units, low fat content - 10,9-14,6% ; - the optimal time can be determined slaughter and sale of rabbits at the age of 3-4 months with a pre-slaughter weight of 2.3-3.2 kg.

Keywords: rabbits, compacted calves, growth rate, meat productivity, carcass weight, slaughter output

УДК 636.92/083.03

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРОЛИКОВ МЯСО-ШКУРКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Бащенко М.И., Бойко А.В., Гончар А.Ф., Гаврыш А.Н.Сотниченко Ю.Н.

Доказано, что интенсивное ведение отрасли кролиководства при доращивании крольчат до 115-дневного возраста позволяет получить 5 окролов от самки в год, при выходе молодняка - 25 голов, обеспечить производство мяса в расчете на одну самку - 80-90 кг в живом весе . Путем углубленного анализа технологических элементов доказано, что рост и развитие организма кроликов подчинен биологическим закономерностям и характеризуется амплитудами подъема и спада, обусловленными функциональной важностью их в организме в разные периоды роста. Наиболее высокая энергия роста животных прослеживается в периоды 45-60-90 суток. Так абсолютный прирост в эти периоды составляет 601,7-385,0- 923,3 грамма. Высокая энергия роста прослеживается также по среднесуточным приростом в эти периоды: 40-26-31 грамма.

Особенности роста внешних и внутренних органов, тканей и туловища в целом обусловливают различные модификации убойного выхода мяса кроликов в различные возрастные периоды. Убойный выход тушки с учетом головы и ливера в 3-4-5 месяцев составляет соответственно 62,9-61,0-60,7%. Выход тушки без головы с учетом только ливера в возрасте 3-4-5 месяцев составляет соответственно 58,6-58,9%, а тушки без головы и ливера в эти же возрастные периоды составляет соответственно 53,8-54,0-56, 1%.

До 4-х месяцев кролики увеличивают первоначальную массу в 52,8 раза, что составляет 62,29% массы взрослого кролика, достигают оптимальной реализационной кондиции и половой зрелости. По комплексу биологических, морфологических, технологических и экономических показателей: высоким убойным выходом - 61,0-62,9%, выходом мякоти - 7,9-8,7 единиц, незначительным содержанием жира - 10,9-14,6% ; - оптимальными можно определить сроки забоя и реализации кроликов в возрасте 3-4 месяцев с предубойного массой 2,3-3,2 кг.

Ключевые слова: кролики, уплотненные окролы, интенсивность роста, мясная продуктивность, масса тушки, убойный выход

УДК 636.92:637.045:577.261.7

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

Уманець Р.М., к. с.-г. н, доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вивчено вплив згодовування комбікормів з різним рівнем Кальцію та Фосфору на продуктивні якості та витрати кормів у ремонтного молодняку кролів.

Для досліду відповідно до його схеми у віці 113 діб було відібрано 120 голів кролів, з яких за принципом аналогів було сформовано 6 груп, по 20 голів у кожній (10 самців і 10 самок).

Упродовж зрівняльного періоду усіх піддослідних кроленят годували повнораціонним комбікормом однакового складу. Різниця в годівлі тварин контрольної і дослідних груп зумовлювалась різними рівнями Кальцію та Фосфору у раціоні. Рівень Кальцію і Фосфору у раціонах тварин дослідних груп регулювали за рахунок додавання крейди та дикальційфосфату, використовуючи математичні методи оптимізації рецептів комбікормів програмного комплексу Win Mix 2.0.

Якщо у 120-добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у віці 127, 134, 141, 148, 155 та 162 доби цей показник змінювався по-різному і залежав від вмісту кальцію та фосфору в раціоні.

Найвищу живу масу молодняку кролів в 120–165-добовому віці забезпечував комбікорм з вмістом 0,4 % Кальцію та 0,4 % Фосфору.

Зміни у живій масі піддослідних тварин істотно позначилися на середньодобових приростах.

За період вирощування кролів від 120- до 162-добового віку за середньодобовим приростом живої маси молодняк 4-групи переважав аналогів 1-, 2-, 3-, 5- та 6-групи на 21-38 % (P<0,001).

Неоднакові зміни живої маси молодняку окремих груп були обумовлені різною інтенсивністю росту, про що свідчать відносні прирости живої маси тварин.

За період вирощування кролів від 120- до 162-добового віку за відносним приростом живої маси молодняк 4-групи переважав інших дослідних тварин на 0,2-3,5 %.

Встановлено, що оптимальними параметрами забезпечення їх Кальцієм та Фосфором у віковий період 120-165 діб є відповідно 0,4 % і 0,4 % у 100 г повнораціонного комбікорму.

Ключові слова: кролі, продуктивність, кальцій, фосфор.

Мінеральні речовини є складовою частиною клітин тіла тварини і через це необхідні для нормальної життєдіяльності організму, особливо молодого [1-3]. З мінеральних речовин важливе значення для кролів мають Кальцій та Фосфор, які в організмі кроля складають 65–70 % всіх мінеральних речовин [6]. Так як обмін Кальцію в організмі тварини пов'язаний з обміном Фосфору, то важливо, щоб співвідношення цих елементів у раціоні в періоди росту, відтворення і лактації було оптимальним. Особливо необхідно підтримувати оптимальне співвідношення Кальцію й Фосфору в раціоні молодняку тварин, оскільки в період росту відбувається формування кісткової тканини, до складу якої входить до 99 % Кальцію і 80–87 % Фосфору, що містяться в організмі [7, 8].

Чим молодше тварина, тим інтенсивніше в його організмі відбувається відкладення Кальцію й Фосфору [5]. Так, за даними Калугина Ю.А. в кістках 1–2-місячних кроленят Кальцію відкладається у 5,5 рази, а Фосфору – у 6,8 рази більше, ніж у кістках дорослих тварин; у той же час у кістках 3–4-місячних кролів того й іншого елемента відкладалося лише у 3,3 рази більше [3, 4].

У зв’язку з цим постала необхідність уточнення оптимальних рівнів Кальцію й Фосфору та обґрунтування його впливу на продуктивні якості молодняку кролів.

Мета досліджень – з’ясувати оптимальні рівні Кальцію та Фосфору в комбікормі для ремонтного молодняку кролів у періоди вирощування від 120 до 162 діб.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліду був ремонтний молодняк кролів породи сріблястий. Для досліду відповідно до його схеми у віці 113 діб було відібрано 120 голів кролів, з яких за принципом аналогів сформовано 6 груп, по 20 голів у кожній (10 самців і 10 самок). Зрівняльний період досліду тривав 7 діб. При цьому враховували стать, вік, походження та живу масу. Дослід проводився за методом груп.

Упродовж зрівняльного періоду всіх піддослідних кроленят годували повнораціонним комбікормом однакового складу. Під час основного періоду досліду (120–162 доби) піддослідний молодняк одержував гранульований повнораціонний комбікорм за схемою досліду (табл. 1).

Рівень Кальцію й Фосфору у раціонах тварин дослідних груп регулювали за рахунок додавання крейди та дикальційфосфату, використовуючи математичні методи оптимізації рецептів комбікормів програмного комплексу Win Mix 2,0 (табл. 2).

Таблиця 1. Схема науково-господарського досліду

Група	Вміст	
	кальцій, %	фосфор, %
1–контрольна	0,4	0,3
2	0,5	0,3
3	0,6	0,3
4	0,4	0,4
5	0,5	0,4
6	0,6	0,4

Піддослідний молодняк упродовж основного періоду в усіх дослідах утримувався в двоярусних кліткових батареях: у кожній клітці розміром 105 × 97 × 72 см розміщували по 5 голів (самок і самців окремо). Площа підлоги на одну голову становила 0,2 м^2, фронт годівлі – 6 см. Годували тварин - двічі на добу (вранці і ввечері). Напували тварин з перекидних напувалок, в яких вода систематично замінювалась на свіжу.

Таблиця 2. Вміст поживних речовин та енергії у 100 г комбікорму

Показник	Кількість	Показник	Кількість
Обмінна енергія, МДж	0,70	Триптофан, г	0,14
Сирий протеїн, г	12,00	Залізо, мг	40,30
Сира зола, г	2,09	Мідь, мг	0,31
Сира клітковина, г	14,00	Марганець мг	2,90
Суха речовина, г	86,00	Йод, мг	0,01
Кальцій, г	0,40–0,60*	Сірка, мг	0,15
Фосфор, г	0,30–0,40*	Вітаміни: А, ІО	180,00
Натрій + хлор, г	0,24	D_3, ІО	3400,00
Лізин, г	0,50	Е, мг	3,08
Метіонін, г	0,13	B_{12}, мкг	0,12

* Вміст Кальцію та Фосфору за схемою досліду (табл. 1).

У досліді вивчали живу масу молодняку кролів, витрати кормів та збереження поголів’я за загальноприйнятими методиками. Кожного кроля індивідуально зважували щотижня на вагах РН-10Ц13У з точністю до 5 г.

Результати досліджень. Вплив вмісту Кальцію й Фосфору в раціоні на живу масу, відносний і середньодобовий приріст, а також витрати кормів на одиницю продукції наведено у табл. 3, 4, 5, 6.

Якщо у 120-добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у віці 127, 134, 141, 148, 155 та 162 доби жива маса кролів змінювалась по-різному і залежала від вмісту кальцію та фосфору в раціоні.

Таблиця 3. Жива маса молодняку кролів на відгодівлі, г

Гр.	Вік, діб						
	120	127	134	141	148	155	162
1-к	2616,0±58,71	2806,5±65,95	2960,0±75,34	3094,0±73,80	3194,5±74,54	3267,0±70,08	3340,0±69,43
2	2651,0±46,46	2840,0±52,43	2995,8±54,74	3125,8±47,92	3222,8±50,76	3298,3±42,63	3364,5±42,33
3	2688,0±43,82	2940,5±49,10	3125,5±61,41	3263,0±59,80	3369,0±63,08	3423,3±61,88	3488,5±63,05
4	2634,0±35,45	2888,0±35,91	3120,5±44,02	3287,0±48,82	3407,3±50,21	3521,3±50,11*	3607,3±50,13*
5	2607,0±25,96	2760,0±44,73	2952,5±45,93	3069,0±41,94	3168,5±47,89	3248,8±41,64	3326,5±46,66
6	2623,0±60,56	2808,5±60,62	2991,0±65,30	3093,0±65,52	3174,5±64,84	3247,8±62,66	3327,0±62,82

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

Так, у віці 127 діб найвищу живу масу мав молодняк 3-групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 0,6 % кальцію та 0,30 % фосфору, який за цим показником перевершував аналогів 1-, 2-, 4-, 5- (P<0,01) та 6-групи (P<0,05) відповідно на 133,5; 100,0; 52,5; 180,5 і 132,0 г, або на 4,77; 3,54; 1,82; 6,54 та 4,70 %. Разом з тим, молодняк 4-групи переважав аналогів 5-групи на 128 г, або на 4,64 % (P<0,01). Одночасно слід відмітити, що тварини 1-, 2-, 4- та 6-групи у зазначеному віці були близькими за живою масою.

У 134-добовому віці молодняк 4-групи за живою масою переважав кролів 1-, 2- та 5-групи відповідно на 160,5; 124,7 і 168,0 г, або на 5,42; 4,16 та 5,69 % (P<0,05 і P<0,01). Разом з тим, молодняк 3-групи перевищував аналогів 5-групи на 173,0 г, або на 5,86 % (P<0,05).

За досягнення 141-добового віку молодняк 4-групи переважав за живою масою тварин 1- (P<0,05), 2- (P<0,05), 3- , 5- (P<0,001) та 6-групи (P<0,05) відповідно на 193,0; 161,2; 24,0; 218,0 і 194,0 г, або на 6,24; 5,16; 0,74; 7,10 та 6,27 %. У той же час кролі 2-, 6- та 5-групи за цим показником відставали від тварин 3-групи відповідно на 137,2; 170,0 і 194,0 г, або на 4,20; 5,21 та 5,95 % (P<0,05; P<0,01).

При згодовуванні молодняку комбікорму з вмістом 0,4 % кальцію та 0,40 % фосфору (4-група) його жива маса у 148-добовому віці була вищою порівняно з тваринами 1-, 2-, 5- та 6-групи відповідно на 212,8; 184,5; 238,8 і 232,8 г, або на 6,67; 5,72; 7,54 та 7,33 % (P<0,05; P<0,05; P<0,001; P<0,01), у той час як кролі 3-групи мали найбільшу живу масу та переважали тварин 5- й 6-групи відповідно на 200,5 і 194,5 г, або на 6,33 та 6,13 % (P<0,01; P<0,05).

У 155-добовому віці найвищу живу масу виявлено у тварин 4-групи, яким згодовували комбікорм з вмістом 0,4 % кальцію та 0,4 % фосфору, що було більше порівняно з цим показником у аналогів 1-, 2-, 6- та 5-групи відповідно на 254,3; 223,0; 273,5 і 272,5 г, або на 7,78; 6,76; 8,42 та 8,39 % (P<0,01; P<0,001). Разом з тим, молодняк 5-групи відставав на 174,5 г від аналогів 3-групи (P<0,05).

Тенденція домінуючого росту кролів 4-групи посилилась за досягнення ними 162-добового віку, коли вони за живою масою переважали аналогів 1-, 6- та 2-, 5-групи відповідно на 267,3; 280,3 і 242,8; 280,8 г, або на 8,00; 8,43 та 7,22; 8,44 % (P<0,01; P<0,001).

Зміни у живій масі піддослідних тварин істотно позначилися й на середньодобових приростах. Так, зокрема, впродовж першого тижня вирощування (120–127 діб) кролі 1-, 2-, а також 5-, 6-дослідної групи за середньодобовим приростом відставали від тварин 4-групи відповідно на 9,1; 9,3 та 14,4; 9,8 г ($P<0,05$; $P<0,01$). Разом з тим, у кролів 3-групи цей показник був вищим, ніж у молодняку 1-, 2- та 5-, 6-ї групи, відповідно на 8,9; 9,1 і 14,2; 9,60 г, або на 32,72; 33,70 та 64,84; 36,23 % ($P<0,05$; $P<0,001$).

При вирощуванні від 128- до 134-добового віку кролі 4-групи за середньодобовим приростом відставали від тварин 1-, 5- і 6-групи відповідно на 11,3; 10,9 та 7,1 г, або на 51,60; 48,88 і 21,20 % ($P<0,01$; $P<0,05$).

У період вирощування молодняку кролів від 135- до 141-добового віку найбільший середньодобовий приріст виявлено у тварин 4-групи, кролі якої за цим показником переважали аналогів 1-, 2-, 3-, 5- та 6-групи відповідно на 4,7; 5,2; 4,2; 7,2 та 9,2 г, або на 24,61; 27,96; 21,43; 43,37 і 63,01 % ($P<0,05$; $P<0,01$). Разом з тим, у молодняку 6-групи він був нижчим, ніж у аналогів 1- і 3-групи, відповідно на 4,5 та 5,0 г, або на 23,56 і 25,51% ($P<0,05$).

При вирощуванні від 142- до 148-добового віку кролі 4-групи за середньодобовим приростом переважали тварин 1-, 2- і 6-групи відповідно на 2,8; 3,3 та 5,6 г, або на 19,44; 23,74 і 48,28 % ($P<0,05$; $P<0,01$). У цей віковий період молодняк 6-групи характеризувався найменшим порівнюваним показником та відставав від аналогів контрольної групи на 19,44% ($P<0,05$).

У період вирощування від 149- до 155-добового віку середньодобові прирости живої маси кролів 4-групи були вищими порівняно з тваринами 1- ($P<0,01$), 2- ($P<0,05$), 3- ($P<0,001$), 5- ($P<0,05$) та 6-групи ($P<0,001$) відповідно на 5,9; 5,5; 8,5; 4,8 і 5,8 г, або на 56,73; 50,93; 108,97; 41,74 та 55,24 %.

Таблиця 4. Середньодобові прирости живої маси молодняку кролів, г

Група	Вік, діб						
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	У середньому за період досліду
1-к	27,2±2,23	21,9±2,93	19,1±1,27	14,4±0,34	10,4±1,63	10,4±0,56	17,2±0,34
2	27,0±2,61	22,3±1,73	18,6±1,54	13,9±0,84	10,8±1,77	9,5±0,48	17,0±0,65
3	36,1±3,10*	26,4±2,39	19,6±1,15	15,1±1,72	7,8±0,81	9,3±0,53	19,1±0,89
4	36,3±3,37*	33,2±2,85*	23,8±1,95*	17,2±1,43*	16,3±1,14**	12,3±0,76*	23,2±0,94**
5	21,9±2,43	27,5±2,74	16,6±1,82	14,2±1,86	11,5±1,41	11,1±1,47	17,1±0,72
6	26,5±0,74	26,1±0,98	14,6±1,81*	11,6±1,05*	10,5±0,6	11,3±0,06	16,8±0,43

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

У той же час молодняк 3-групи за цим показником поступався аналогам 5- та 6-групи відповідно на 32,17 і 25,71 % ($P<0,05$).

Під час періоду вирощування від 156- до 162-добового віку кролі 4- групи мали вищий середньодобовий приріст, ніж тварини 1-, 2- та 3-групи, відповідно на 1,9; 2,8 і 3,0 г, або на 18,27; 29,47 та 32,26 % ($P<0,05$; $P<0,01$). У цей віковий період молодняк 6-групи за цим показником переважав аналогів 2- та 3-групи відповідно на 18,95 та 21,51 % ($P<0,01$).

За період вирощування кролів від 120- до 162-добового віку при порівнянні за середньодобовим приростом живої маси тварини 4-групи перевершували аналогів 1-, 2-, 3-, 5- та 6-групи відповідно на 34,88; 36,47; 21,47; 35,67 і 38,09 % (P<0,001). У той же час молодняк 6-групи за цим показником поступався тваринам 3-групи на 12,04 % (P<0,05).

Неоднакові зміни живої маси молодняку окремих порівнюваних груп були обумовлені різною інтенсивністю росту, про що свідчить їх характер зміни відносного приросту. Так, зокрема, в перший тиждень вирощування (вік 120–127 діб) кроленята 4-групи мали більший відносний приріст живої маси, ніж аналоги 1-, 2-, 6- та 5-групи, відповідно на 2,2; 2,4; 2,3 і 3,5 % (P<0,05; P<0,01). Разом з тим, у молодняку 3-групи він був вищим за тварин 1-, 6- та 5-групи відповідно на 2,0; 2,1 і 3,3 % (P<0,05; P<0,01).

Упродовж другого тижня вирощування (128–134 діб) кролі 4-групи за відносним приростом переважали аналогів 1-, 3-, 6- та 2-групи відповідно на 2,5; 1,7; 1,4 і 2,4 % (P<0,05; P<0,01). У цей період росту порівнюваний показник у кроленят 2-групи був на 1,0 % меншим, ніж у тварин 6-групи (P<0,05).

Під час вирощування молодняку з 135- до 141-добового віку найвищий відносний приріст відмічено у кролів 4-групи, які переважали аналогів 5- та 6-групи відповідно на 1,3 і 1,8 % (P<0,05; P<0,01), тоді як тварини 6-дослідної групи за цим показником були на 1,1 % меншими від контрольної групи (P<0,05).

Таблиця 5. Відносні прирости живої маси молодняку кролів, %

Група	Вік, діб						
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	У середньому за період досліду
1-к	7,0±0,54	5,2±0,67	4,5±0,32	3,2±0,09	2,3±0,37	2,2±0,13	24,4±0,35
2	6,8±0,67	5,3±0,42	4,3±0,38	3,0±0,16	2,4±0,40	2,0±0,11	23,8±1,02
3	9,0±0,77*	6,0±0,45	4,4±0,30	3,2±0,37	1,6±0,17	1,9±0,10*	25,9±1,06
4	9,2±0,87*	7,7±0,63*	5,2±0,43	3,6±0,30	3,3±0,24*	2,4±0,15	31,2±1,18*
5	5,7±0,64	6,8±0,69	3,9±0,43	3,2±0,41	2,5±0,30	2,4±0,32	24,3±1,04
6	6,9±0,23	6,3±0,18	3,4±0,42*	2,6±0,24*	2,3±0,16	2,4±0,04	23,8±0,69

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

У віці 149–155 діб молодняк 4-групи за відносним приростом перевершував тварин 1- (P<0,05), 2- (P<0,05), 3- (P<0,001), 5- (P<0,05) та 6-групи (P<0,01) відповідно на 1,0; 0,9; 1,7; 0,8 і 1,0 %. У цей період вирощування порівнюваний показник у кроленят 3-групи був меншим, ніж у тварин 5- та 6-групи, відповідно на 0,9 і 0,7 % (P<0,05; P<0,01).

У 156–162-добовому віці кролі 4-групи за відносним приростом переважали молодняк 2- та 3-групи відповідно на 0,4 та 0,5 % (P<0,05; P<0,01), а тварини 2- та 3-групи - поступалися аналогам 6-групи на 0,4 і 0,5 % (P<0,001).

Неоднакова інтенсивність росту молодняку кролів за різного вмісту кальцію та фосфору в раціонах позначилась і на показнику витрати корму на одиницю приросту живої маси (табл. 6).

У середньому за дослідний період найнижчі показники витрат корму на 1 кг приросту живої маси спостерігали у кролів 4-групи, в яких вони були меншими, ніж у тварин 1-, 2-, 3-, 5- та 6-групи, відповідно на 2,6; 3,0; 1,9; 3,0 і 2,9 кг, або на 23,85; 26,55; 18,63; 26,55 та 25,89 % (P<0,001).

Таблиця 6. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси кролів, кг

Група	У середньому за період досліду
1	10,9±0,22
2	11,3±0,51
3	10,2±0,57
4	8,3±0,33*
5	11,3±0,63
6	11,2±0,26

*P<0,05 порівняно з контрольною групою.

Висновки. Для ремонтного молодняку кролів у віці 120–162 доби оптимальним рівнем є вміст у комбікормі 0,4 % кальцію та 0,4 % фосфору, що порівняно з показниками тварин інших дослідних груп забезпечує зростання його живої маси на 4,16–8,44%, збільшення середньодобових та відносних приростів відповідно – на 18,3–19,0 % та на 0,4–6,0 %, а також зниження витрат корму на 1 кг приросту живої маси - на 18,63–26,55%.

Література

1. Бащенко М.І. Кролівництво. Видання третє, перероблене: Монографія /М. І. Бащенко, О. Ф. Гончар, Є. А. Шевченко. - Чорнобаївське КПП, 2018. - 306 с.

2. Вишняков С.И. Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1967. – 256 *с.*

3. Довідник хімічного складу і поживності кормів в грунтово-кліматичних умовах Черкаської області: М.І. Бащенко, І.А.Іонов, О.Ф.Гончар та ін. – Черкаси: Черкас. досл. станц. біоресурсів НААН, 2013. – С. 160-167.

4. Калугин Ю.А. Физиология питания кроликов /Калугин Ю.А. – М.: Колос, 1980. – 174 с.

5. Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В., Лісовенко В.Т. та ін. Мінеральне живлення тварин. – К.: Світ, 2001. – 576 с.

6. Одынец Р.Н. Обмен минеральных веществ у животных. – Фрунзе: Илим, 1979. – 159 с.

7. Скоблева А.П., Белоус А.М. Микроэлементы в костной ткани. – М.: Медицина, 1968. – 232 с.

8. Михно В.В. Розроблення рецептів повнораціонного комбікорму в умовах інтенсивного виробництва кролятини //“Ефективне кролівництво і звірівництво”,Черкаська досл. станц. біоресурсів. - Черкаси. - 2019. Збірник наукових праць. Випус № 5. - С. 118-128.

References

1. Bashchenko M.I. Krolivnytstvo. Vydannia tretie, pereroblene: Monohrafiia / M. I. Bashchenko, O. F. Honchar, Ye. A. Shevchenko. - Chornobaivske KPP, 2018. - 306 s.

2. Vyshniakov S.Y. Obmen makroelementov u selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh. – M.: Kolos, 1967. – 256 s.

3. Dovidnyk khimichnoho skladu i pozhyvnosti kormiv v hruntovo-klimatychnykh umovakh Cherkaskoi oblasti: M.I. Bashchenko, I.A.Ionov, O.F.Honchar ta in. – Cherkasy: Cherkas. dosl. stants. bioresursiv NAAN, 2013. – S. 160-167.

4. Kaluhyn Yu.A. Fyzyolohyia pytanyia krolykov /Kaluhyn Yu.A. – M.: Kolos, 1980. – 174 s.

5. Klitsenko H.T., Kulyk M.F., Kosenko M.V., Lisovenko V.T. ta in. Mineralne zhyvlennia tvaryn. – K.: Svit, 2001. – 576 s.

6. Odynets R.N. Obmen myneralnykh veshchestv u zhyvotnykh. – Frunze: Ylym, 1979. – 159 s.

7. Skobleva A.P., Belous A.M. Mykroelementy v kostnoi tkany. – M.: Medytsyna, 1968. – 232 s.

8. Mykhno V.V. Rozroblennia retseptiv povnoratsionnoho kombikormu v umovakh intensyvnoho vyrobnytstva kroliatyny //"Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo",Cherkaska dosl. stants. bioresursiv. - Cherkasy. - 2019. Zbirnyk naukovykh prats. Vypus № 5. - S. 118-128.

UDC 636.92:637.045:577.261.7

PRODUCTIVITY OF REFRIGERATED YOUNG PEOPLE FOR BREEDING FULL-COMPOUND FEEDS WITH DIFFERENT LEVELS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS

Umanets R.M, Umanets D.P.

The influence of feeding of mixed feeds with different levels of Calcium and Phosphorus on the productive qualities and costs of feed in the rabbit repair young was studied.

For the experiment according to its scheme at the age of 113 days 120 heads of rabbits were selected, from which on the principle of analogues 6 groups were formed, 20 heads in each (10 males and 10 females).

During the equalization period, all test rabbits were fed full-feed compound feed of the same composition. The difference in the feeding of the animals in the control and experimental groups was due to different levels of calcium and phosphorus in the diet. The levels of calcium and phosphorus in the diets of the animals of the experimental groups were regulated by the addition of chalk and dicalcium phosphate, using mathematical methods for optimizing the recipes of compound feed Win Mix 2.0.

If at 120 days of age the control and experimental groups were not significantly different in live weight, then (127, 134, 141, 148, 155 and 162 days) varied differently

and depended on the calcium and phosphorus content of the diet.

The highest live weight of young rabbits at 120-165 days of age is provided by compound feed containing 0.4% calcium and 0.4% Phosphorus.

Changes in the live weight of experimental animals had a significant effect on the average daily increments.

During the period of growing rabbits from 120 to 162 days of age on average daily weight gain of young animals of group 4, respectively, 21-38% outperformed (P <0.001) analogs of 1, 2, 3, 5 and 6 groups.

Unequal changes in the live weight of young groups of individual groups were due to different growth rates, as evidenced by the relative increase in live weight of animals.

During the period of growing rabbits from 120 to 162 days of age by relative weight gain of young animals of group 4, respectively, by 0.2-3.5% outperformed other experimental animals.

It is established that the optimal parameters of providing them with Calcium and Phosphorus in the 120-165 days age range are 0.4% and 0.4%, respectively, in 100 g of complete feed.

Keywords: rabbits, productivity, calcium, phosphorus.

УДК 636.92:637.045:577.261.7

ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА

Уманец Р.М., Уманец Д.П.

Изучено влияние скармливания комбикормов с разным уровнем кальция и фосфора на продуктивные качества и затраты кормов у ремонтного молодняка кроликов.

Для опыта в соответствии с его схемой в возрасте 113 суток было отобрано 120 голов кроликов, из которых по принципу аналогов было сформировано 6 групп, по 20 голов в каждой (10 самцов и 10 самок).

В течение уравнительного периода всех подопытных крольчат кормили полнорационными комбикормами одинакового состава. Разница в кормлении животных контрольной и опытных групп обусловливалась различными уровнями кальция и фосфора в рационе. Уровень кальция и фосфора в рационах животных опытных групп регулировали за счет добавления мела и дикальцийфосфата, используя математические методы оптимизации рецептов комбикормов программного комплекса Win Mix 2.0.

Если в 120-суточном возрасте молодняк контрольной и опытных групп по живой массе существенно не отличался, то в возрасте (127, 134, 141, 148, 155 и 162 суток) живая масса менялась по-разному и зависела от содержания кальция и фосфора в рационе.

Самую высокую живую массу молодняка кроликов в 120-165-дневном возрасте обеспечивал комбикорм с содержанием 0,4% кальция и 0,4% фосфора.

Изменения в живой массе подопытных животных существенно сказались на среднесуточных приростах.

За период выращивания кроликов от 120- до 162-суточного возраста по среднесуточным приростам живой массы молодняк 4-группы превосходил аналогов других групп на 21-38% (P <0,001).

Неодинаковые изменения живой массы молодняка отдельных групп были обусловлены разной интенсивностью роста, о чем свидетельствуют относительные приросты живой массы животных.

За период выращивания кроликов от 120- до 162-суточного возраста по относительному приросту живой массы молодняк 4-группы превосходил других подопытных животных на 0,2-3,5%.

Установлено, что оптимальными параметрами обеспечения молодняка кальцием и фосфором в возрастной период 120-165 суток является соответственно 0,4% и 0,4%.

Ключевые слова: кролики, производительность, кальций, фосфор.

УДК 636.92.087

ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛЕМАТОК РІЗНИХ КЛАСІВ РОЗПОДІЛУ ЗА ЖИВОЮ МАСОЮ ТА РІСТ КРОЛЕНЯТ, ОТРИМАНИХ ВІД НИХ

Т.В. Якубець, *аспірант**
В.М. Бочков, *канд. с.-г. наук., доцент*
В. М. Василенко, *студент магістратури*
** науковий керівник – канд. с.-г. наук., доцент Бочков В.М.*
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ e-mail: tarasyakubets@gmail.com

Промислове виробництво крольятини реалізується завдяки вирощуванню кролів, отриманих в результаті породно-лінійної гібридизації. Їх отримують шляхом схрещування спеціалізованих груп тварин – самиць материнської форми і кролів-плідників батьківської форми кросу. Для забезпечення високої рентабельності кролівництва кролематки материнської форми повинні мати високу багатоплідність та молочність, а також відмінні материнські якості. Саме тому слід приділяти значну увагу селекції самиць материнської форми за вказаними ознаками, а також враховувати показники, які з ними пов’язані. Зокрема, жива маса кролиць, яка є індикатором розвитку тварини, що дозволяє прогнозувати продуктивність самиць.

Результати дослідження багатоплідності кролематок з різною живою масою показують, що за І-й окріл найвищу багатоплідність мали самиці із живою масою на рівні 4,90-5,45 кг – 9,15 гол., тоді як за ІІ-й окріл найвища багатоплідність була у кролиць із живою масою 5,49-5,83 кг – 11,60 гол.

Аналіз показників живої маси кроленят, отриманих від кролематок з різною живою масою свідчить про те, що у віці 35 діб найбільшу живу масу має молодняк, отриманий від кролиць із низькою живою масою 4,06-4,85 кг – 1011,19 г. У віці 56 діб найбільше значення живої маси було у кроленят, отриманих від кролиць із високою живою масою – 1883,90 г, а у віці 70 діб – у кроленят, які отримані від маток із середньою живою масою – 2562,91 г. Кроленята, отримані від кролиць з вищою живою масою мали найвищий середньодобовий приріст від відлучення до забою – 44,65 г.

Для найбільш ефективного виробництва крольятини при роботі з кросом Hyla доцільно використовувати кролематок материнської форми, які мають живу масу на рівні 4,90-5,83 кг, так як їм властива найвища багатоплідність за І та ІІ окроли, а також від них можливо отримувати молодняк, який характеризується найвищою інтенсивністю росту від відлучення до забою та найбільшою живою масою у віці 70 діб.

Ключові слова: крос «Hyla», кролематки, жива маса, багатоплідність, кроленята, прирости

Актуальність.Для забезпечення сталого і високоприбуткового виробництва кролятини господарства України, переважно, використовують кролів, яких отримують в результаті породно-лінійної гібридизації. Участь у цьому процесі беруть диференційовані за селекційними ознаками групи тварин. У результаті схрещування самців батьківської форми, селекція з якими велась за інтенсивністю росту, величиною живої маси, забійним виходом та конверсією корму із кролематками материнської форми, основними ознаками селекції яких є багатоплідність, великоплідність та молочність, отримують кроленят фінального гібриду, які мають високу інтенсивність росту, низькі витрати кормів на одиницю приросту та високий забійний вихід.

Однак, за масової селекції кролематок материнської форми, ефективність їх використання та якість молодняку не завжди досягає бажаного рівня. Актуальним на сьогодні є встановленняоптимальної живої маси кролематок, яка є індикатором розвитку і кондицій тварин, що вказує на придатність самиць до інтенсивної технології виробництва м'яса кролів та характеризує продуктивні якості кролиць.

Схрещування та кросування ліній є засобом, за допомогою якого системи виробництва кролятини можна економічно та ефективно вдосконалити, щоб сприяти розвитку кролівництва [1].

Підвищення ефективності виробництва м'яса кролів можливе за використання різних варіантів схрещувань на основі спеціалізованих батьківських та материнських порід або ліній [2]. Деякі комерційні гібриди створені на основі трьох- або чотирьохлінійних схем схрещувань, де материнські та батьківські лінії поєднуються з метою використання очікуваного гетерозису за репродуктивнимиознаками [3].

Основнимикритеріями, які використовувалися у програмах відбору материнських ліній, булирозмір гніздановонароджениxта при відлученні[4]. Удеяких випадках критерії відбору включали масу гнізда у дев'ять тижнів та кількість сосків, в інших випадках у програмах відбору використовувались ознаки, пов’язані із лактаційною діяльністю кролиць та вигодовування потомства, наприклад, маса кроленят при відлученні [5].

У кролів спеціалізованих синтетичних ліній науковцями встановлено зв'язок між багатоплідністю кролиць та збереженістю кроленят до відлучення – r = +0,15, а також між багатоплідністю та збереженістю кроленят до забою – r = +0,14 [6]. Результати досліджень вчених показують, що жива маса кролиць вихідних ліній C і D кросу Hyla мали живу масу на рівні 4,48-4,50 кг, а помісні матки цих ліній – 4,61 кг [7].

Мета дослідження – проаналізувати продуктивність кролематок різних класів розподілу за живою масою та дослідити ріст кроленят фінального гібриду кросу Hyla, отриманих від кролематок з різною живою масою.

Матеріали і методи дослідження.Дослідження проведені в умовах ТОВ «Кролікофф» Черкаської області. Для досліду було відібрано 50 голів кролематок материнської форми Hyla NG кросу Hyla віком 9 місяців. Кролиць було розділено за живою масою на класи розподілу($M \pm 0{,}67\sigma$): M^-, M^0, M^+($M^- < M^0 < M^+$).Визначали живу масу тварин, пряму довжину тулуба (від потиличного гребеня до кореня хвоста), обхват грудей за лопатками (у площині, дотичній до заднього кута лопаток), ширину попереку. Для вивчення динаміки росту кроленят отриманих від кролематок дослідних груп, молодняк розділили на 3 групи – I – кроленята, отримані від кролиць класу M^-, II – молодняк кролематок класу M^0 і III – кроленята від самиць класу M^+. Зважували і брали проміри кроленят у віці 35, 56 та 70 діб і визначали абсолютні та середньодобові прирости живої маси. Відлученнямолодняку від маток проводили у 35-денному віці. Багатоплідність та збереженість кроленят до відлучення визначали за даними зоотехнічного обліку. Піддослідні тварини утримувались в кліткових батареях у приміщенні з регульованим мікрокліматом. Годували тварин комбікормами, збалансованими відповідно до норм годівлі кролів. Біометричну обробку одержаних даних проводили з використанням табличного процесора Exel за прийнятими методиками [8]. Різниця між тваринами різних груп вважалась вірогідною при * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ порівняно з кролицями класу M^0 та кроленятами II групи.

Результати досліджень та їх обговорення.

Основою технології в промисловому кролівництві є відтворний цикл кролематок, який в кращих господарствах складає 7 і більше окролів за рік. Серед факторів, які детермінують високу відтворну здатність кролиць є кондиції тварин,одним з індикаторів яких є жива маса. Кролематки Hyla NG є материнською формою кросу Hyla, отже саме від них отримують кроленят фінального гібриду для відгодівлі. Показники продуктивності та відтворення кролиць наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Жива маса, проміри тіла та відтворні особливості кролематок Hyla NG різних класів розподілу заживою масою

Ознака	Класи розподілу за живою масою					
	M^- (n=10)		M^0 (n=27)		M^+ (n=13)	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Жива маса, кг	4,54±0,09	5,88	5,17±0,03	2,94	5,66±0,03	1,79
Пряма довжина тулуба, см	44,93±0,41***	2,72	47,57±0,42	4,09	48,23±0,60	4,09
Обхват грудей за лопатками, см	34,28±0,69*	6,00	35,75±0,36	4,66	36,72±0,62	5,62
Ширина поперeку, см	6,82±0,15*	6,80	7,27±0,08	5,01	7,39±0,11	5,08
Індекс збитості, %	76,33±1,58	6,22	75,19±0,69	4,18	76,28±1,71	7,41
Багатоплідність за I окріл, гол	9,10±0,64	21,01	9,15±0,57	28,55	8,62±0,61	23,47
Багатоплідність за II окріл, гол	10,78±0,85	23,55	11,14±0,50	20,72	11,60±1,03	29,36
Збереженість кроленят до відлучення, %	95,98±1,38	4,22	92,47±2,31	11,45	94,67±2,34	8,20

Дані таблиці свідчать, що кролематки класу M^- мали середню живу масу на рівні 4,54 кг (lim 4,06 – 4,85 кг), тоді як кролиці класу M^0 – 5,17 кг (lim 4,90 – 5,45 кг), а класу M^+ – 5,66 кг (lim 5,49 – 5,83 кг). За прямою довжиною тулуба самиці класів M^+ та M^0 перевищували кролематок класу M^- на 3,30 см і 2,64 см ($p \leq 0,001$), а за обхватом грудей за лопатками – на 2,44 смта 1,47 см ($p \leq 0,05$). Найбільшу ширину попереку мали кролиці класу M^+ – 7,39 см, а найменшу кролиці класу M^- – 6,82 см ($p \leq 0,01$). За багатоплідністю (I окріл) вірогідної різниці між кролематками різної живої маси не встановлено, однак кролиці класу M^+ мали найменше її значення – 8,62 голів, тоді як багатоплідність за II окріл самиць цього класу була найвищою і складала 11,60 голови, а в кролематок класу M^0 – 11,14 голови і кролиць класу M^- – 10,78 голови. Однак, вірогідної різниці між кролицями різної маси за багатоплідністю за II окріл не виявлено. Отже, спостерігається певна тенденція щодо вищої багатоплідності у кролематок з більшою живою масою.

Для забезпечення рентабельності виробництва кролятини, разом із продуктивністю кролематок, важливе значення має інтенсивність росту кроленят фінального гібриду. Показники росту кроленят, отриманих від кролематок з різною живою масою наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Жива маса і проміри кроленят, отриманих від кролематок Hyla NG різних класів розподілу за живою масою

Групи кроленят	Вік кроленят, діб								
	35			56			70		
	n	M±m	Cv, %	n	M±m	Cv, %	n	M±m	Cv, %
Жива маса, г									
I	99	1011,19±16,20	12,71	91	1786,00±25,32*	10,98	84	2526,95±35,36	10,75
II	187	1000,40±15,05	17,74	164	1815,15±21,36	13,88	157	2562,91±21,50	9,89
III	123	974,14±16,49	14,16	117	1883,90±28,77*	12,78	104	2540,41±32,14	10,58
Пряма довжина тулуба, см									
I	99	24,32±0,20*	6,64	91	30,38±0,21	5,42	84	35,24±0,28	6,06
II	187	23,82±0,17	8,45	164	30,48±0,19	7,27	157	35,38±0,18	5,76
III	123	23,99±0,22	7,56	117	30,74±0,22	6,02	104	35,26±0,28	5,86
Обхват грудей за лопатками, см									
I	99	19,81±0,15	5,94	91	23,57±0,20	6,60	84	26,31±0,25	7,41
II	187	19,43±0,15	8,91	164	23,38±0,15	7,37	157	26,30±0,14	5,91
III	123	19,26±0,18	7,64	117	23,81±0,21	7,34	104	26,03±0,16	5,86
Ширина попереку, см									
I	99	3,62±0,04	8,64	91	4,54±0,05	7,99	84	5,25±0,06	8,49
II	187	3,57±0,04	11,41	164	4,56±0,05	11,30	157	5,17±0,04	7,81
III	123	3,51±0,04	9,62	117	4,59±0,06	10,16	104	5,12±0,04	5,86

На час відлучення від кролиць кроленята I групи, які були отримані від маток з найменшою живою масою (клас M^-), мали найбільшу живу масу – 1011,19 г, тоді як молодняк II і III груп поступався їм на 10,79 і 37,05 г відповідно. Кроленята I групи за прямою довжиною тулуба та обхватом грудей за лопатками переважали молоднякII групи на 0,50 см ($p \leq 0,05$) і 0,38 см, а кроленят III групи – на 0,33 см та 0,55 см відповідно.

У віці 56 діб жива маса кроленят II становила 1815,15 г, що на 68,75 г менше ($p \leq 0,05$), ніж жива маса молодняку III групи і на 29,15 г більше, ніж жива маса кроленят I групи. Найвищими значеннями прямої довжини тулуба та обхвату грудей за лопатками в цей період характеризується потомство кролиць класу M^+ – 30,74 і 23,81 см відповідно. Ширина попереку в кроленят усіх груп була майже однаковою і знаходилась в межах 4,54-4,59 см.

Найвищу живу масу у віці 70 діб (перед забоєм) мали кроленята II групи – 2562,91 г, тоді як молодняк I та III груп мав живу масу на 35,96 і 22,50 г відповідно меншу, однак різниця між групами була невірогідною. Тварини II групи мали найбільше значення прямої довжини тулуба – 35,38 см, а кроленята I групи характеризувались найвищою шириною попереку – 5,25 см.

Динаміка росту кроленят, отриманих від кролиць різних класів розподілу за живою масою, яка визначається абсолютними і середньодобовими приростами живої маси, наведена у таблиці 3 і на рисунку 1.

Таблиця 3. Абсолютний приріст живої масикроленят, отриманих від кролематок HYLA NG різних класів розподілу за живою масою

Групи	Вікові періоди, діб								
	35-56			57-70			35-70		
	n	M±m	Cv, %	n	M±m	Cv, %	n	M±m	Cv, %
I	91	778,25±29,59	29,45	84	739,74±38,85	39,66	84	1511,95±34,81	17,69
II	164	814,20±20,19	29,24	157	762,52±26,85	41,52	157	1556,82±20,31	15,29
III	117	912,65±31,15**	28,56	104	660,08±37,95*	48,10	104	1562,79±31,25	16,73

Результати досліджень показують, що від відлучення до 56-добового вікунайвищу інтенсивність росту мали кроленята III групи, абсолютний приріст живої масияких становив 912,65 г, що на 98,45 г більше ($p \leq 0,01$), ніж у кроленят II групи. Найменше значення абсолютного приросту в цей період було у кроленят I групи – 778,25 г.

У період від 57- до 70-добового віку кроленята II групи мали найвищий абсолютний приріст живої маси – 762,52 г, тоді як у молодняку III групи він був на 102,44 г меншим ($p \leq 0,05$), а в кроленят I групи – на 22,78 г менше, порівняно з молодняком II групи.

За період відгодівлі (від 35- до 70-добового віку) найбільшим абсолютним приростом живої маси характеризуються кроленята III групи, які переважають за цим параметром молодняк II групи на 5,97 г і кроленят I групи – на 50,84 г, однак різниця між групи була невірогідною.

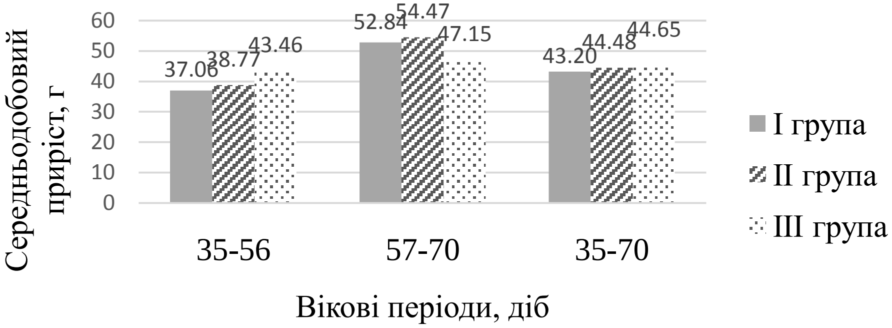


Рис. 1. Середньодобові прирости живої маси кроленят різних груп

Аналізуючи дані середньодобових приростів кроленят, отриманих від кролиць різних класів розподілу за живою масою (рис. 1.), можна стверджувати, що найвища інтенсивність росту від 35- до 56-добового віку спостерігалась у молодняку III групи, при цьому середньодобовий приріст складав 43,46 г і був на 4,69 г більшим, ніж у кроленят II групи ($p \leq 0,01$). Кроленята II групи найбільш інтенсивно росли у період від 57- до 70-добового віку – середньодобовий приріст тварин цієї групи у вказаний період становив 54,47 г, що на 7,32 г більше, ніж у молодняку III групи ($p \leq 0,05$). У період від відлучення до забою найбільше значення середньодобового приросту було у кроленят III групи – 44,65 г, що більше ніж у молодняку II групи 0,17 г і на 1,45 г більше, ніж у кроленят I групи.

Висновки

1. Аналіз багатоплідності кролематок Hyla NG материнської форми кросу Hyla показав, що за I окріл найвищу багатоплідність мали кролиці, які характеризувались середніми значеннями живої маси – від 4,90 до 5,45 кг (клас M^0). Багатоплідність за II окріл найвищою була у кролематок класу M^+, жива маса яких була в межах від 5,49 до 5,83 кг. Різниця між групами самиць за багатоплідністю не була вірогідною, однак,у маток з більшою живою масою спостерігається вища багатоплідність;
2. Кроленята, які були отримані від кролиць із середньою живою масою (класу M^0) мали найбільшу живу масу перед забоєм (70 діб) – 2562,91 кг, тоді як молодняк, отриманий від маток з нижчою живою масою (класу M^-) характеризувався найменшими значеннями живої маси у віці 70 діб – 2526,95 кг.
3. Найвища інтенсивність росту від відлучення до забою(від 35- до 70-добового віку) спостерігалась у кроленят III групи, які були отримані від кролематок з вищою живою масою (класу M^+) – середньодобовий приріст за вказаний період у тварин цієї групи становив 44,65 г.
4. Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати, що для найбільш ефективного виробництва кролятини при роботі з кросом Hyla доцільно використовувати кролематок материнської форми HylaNg, які мають живу масу на рівні 4,90-5,83 кг, так як їм властива найвища багатоплідність за I та II

окроли, а також від них можливо отримувати молодняк, який характеризується найвищою інтенсивністю росту від відлучення до забою та найбільшою живою масою у віці 70 діб порівняно з кролицями з низькою живою масою.

Література

1. Mohammed, T., Hamid, A., (2015). Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. J. Adv. Vet. Anim. Res., 2(2), 120-127;
2. Assan, Never. (2018). The significance of crossbreeding in influencing growth traits, reproduction and carcass characteristics in rabbits. Scientific Journal Of Review. 6. 555-562. 10.14196/sjr.v6i11.2462;
3. Baselga, M. (2004). Genetic improvement of meat rabbits. Programmes and diffusion. 8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico;
4. Khalil, Maher & A.M., Al-Saef. (2008). Methods, criteria, techniques and genetic responses for rabbit selection: A review. World Rabbit Science. 16. 3-34;
5. Garreau H., Rochambeau H. (2003). La sélection des qualités maternelles pour la croissance du laperau. In Proc. 10 Journées Recherche Cunicole, 2003, Paris, France, 61-64;
6. Badawy, Ahmed & Peiro, Rosa & Blasco, Agustin & Santacreu, María. (2019). Correlated responses on litter size traits and survival traits after two-stage selection for ovulation rate and litter size in rabbits. animal. 1-7. 10.1017/S1751731118002033;
7. Fuente, L & Rosell, J M. (2012). Body weight and body condition of breeding rabbits in commercial units. Journal of animal science. 90. 3252-8. 10.2527/jas.2011-4764.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г.Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с;

References

1. Mohammed, T., Hamid, A., (2015). Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. J. Adv. Vet. Anim. Res., 2(2), 120-127
2. Assan, Never. (2018). The significance of crossbreeding in influencing growth traits, reproduction and carcass characteristics in rabbits. Scientific Journal Of Review. 6. 555-562. 10.14196/sjr.v6i11.2462.
3. Baselga, M. (2004). Genetic improvement of meat rabbits. Programmes and diffusion. 8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico
4. Khalil, Maher & A.M., Al-Saef. (2008). Methods, criteria, techniques and genetic responses for rabbit selection: A review. World Rabbit Science. 16. 3-34.
5. Garreau H., Rochambeau H. 2003. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du laperau. In Proc. 10 Journées Recherche Cunicole, 2003, Paris, France, 61-64.
6. Badawy, Ahmed & Peiro, Rosa & Blasco, Agustin & Santacreu, María. (2018). Correlated responses on litter size traits and survival traits after two-stage

selection for ovulation rate and litter size in rabbits. animal. 1-7. 10.1017/S1751731118002033.

7. Fuente, L & Rosell, J M. (2012). Body weight and body condition of breeding rabbits in commercial units. Journal of animal science. 90. 3252-8. 10.2527/jas.2011-4764.

8. Lakin G. F. Biometrija : uchebnoe posobie [dlja biol. spec. vuzov] / Lakin G. F. – (4-e izd., pererab. i dop.). – M. : Vysshaja shkola, 1990. – 352 c.

UDC 636.92.087

PRODUCTIVITY OF FEMALE RABBITS OF DIFFERENT WEIGHT DISTRIBUTION CLASSES AND GROWTH OF YOUNG RABBITS DERIVED FROM THEM

T. Yakubets, V. Bochkov, V. Vasylenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The industrial production of rabbit is realized through the use of rabbits obtained as a result of breed-linear hybridization. They are obtained by crossing specialized groups of animals - females of the maternal form and males of the parent form of the cross. In order to ensure high profitability of rabbit breeding, maternal-shaped rabbits should have high fertility and milk yield, as well as excellent maternal qualities. For this reason, considerable attention should be paid to breeding females of the maternal form by these features, as well as taking into account the indicators associated with them. In particular, the live weight of rabbits is an indicator of the development of an animal, which allows predicting the performance of females.

The results of the study of the multiplicity of females of rabbits with different live weight show that for the 1st wing the highest multiplicity had females with live weight at the level of 4,90-5,45 kg - 9,15 heads, while for the 2nd wing - the slaughterers with the higher live weight (5.49-5.83 kg) - 11.60 heads. Analysis of the live weight of rabbits obtained from rabbits with different live weight indicates that at the age of 70 days the highest live weight was in rabbits obtained from uterus with average live weight - 2562,91 g. The highest intensity of growth was characteristic of the rabbits obtained from rabbits with higher live weight - their average daily increase during the indicated period was 44.65 g.

For the most efficient production of rabbits when working with Hyla cross, it is advisable to use maternal-shaped rabbits having a live weight of 4.90-5.83 kg, since they have the highest multiplicity for I and II calves, and also from them it is possible to get young , which is characterized by the highest growth rate from weaning to slaughter and the highest living mass at the age of 70 days.

УДК 636.92.087

ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛЬЧИХ РАЗНЫХ КЛАССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ЖИВОЙ МАССЕ И РОСТ КРОЛЬЧАТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ НИХ

Т.В. Якубец,В.М. Бочков, В.М. Василенко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Промышленное производство крольчатины реализуется благодаря использованию кроликов, полученных в результате породно-линейной гибридизации. Их получают путем скрещивания специализированных групп животных – самок материнской формы и самцовотцовской формы кросса. Для обеспечения высокой рентабельности кролиководства кролематки материнской формы должны иметь высокие многоплодие и молочность, а также отличные материнские качества. Именно поэтому следует уделять значительное внимание селекции самок материнской формы по указанным признакам, а также учитывать показатели, которые с ними связаны. В частности, живая масса крольчих является индикатором развития животные, которых позволяет прогнозировать производительность самок.

Результаты исследования многоплодия крольчих с разной живой массой показывают, что за I окрол самое высокое многоплодие имели самки с живой массой на уровне 4,90-5,45 кг – 9,15 гол., тогда как за II-й окрол самое высокое многоплодие было у крольчих с живой массой 5,49-5,83 кг – 11,60 гол.

Анализ живой массы крольчат, полученных от крольчих с разной живой массой свидетельствует о том, что в возрасте 35 суток наибольшую живую массу имеет молодняк, полученный от крольчих с низкой живой массой 4,06-4,85 кг - 1011,19 г. В возрасте 56 суток наибольшее значение живой массы было у крольчат, полученных от крольчих с высокой живой массой - 1883,90 г, а в возрасте 70 суток - у крольчат, полученных от маток со средней живой массой - 2562,91 г. Крольчата, полученные от крольчих с высшей живой массой, имели самый высокий среднесуточный прирост от отъема до забоя - 44,65 г.

Для наиболее эффективного производства крольчатины при работе с кроссом Hyla целесообразно использовать крольчих материнской формы Hyla Ng, которые имеют живую массу на уровне 4,90-5,83 кг, так как им свойственна высокое многоплодие за I и II окролы, а также от них возможно получать молодняк, который характеризуется высокой интенсивностью роста от отъема до забоя и наибольшей живой массой в возрасте 70 суток.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК 636.92.053.112.385.4

ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІЮ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ТА КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ КРОЛІВ

А. І. Іваницька, Я. В. Лесик
nastya_ivanitska@ukr.net
Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Анотація. *Дослідження проводили на молодняку кролів породи Hyla в умовах приватного господарства. Кролів для дослідження відбирали у віці 41 доби за принципом аналогів, масою тіла 1,2–1,4 кг, поділяли на шість груп (контрольну і п'ять дослідних), по 6 тварин (3 самці і 3 самиці) у кожній. Тварин утримували в приміщеннях із регульованим мікрокліматом та освітленням у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см, відповідно до сучасних ветеринарно-санітарних норм. Кролям контрольної групи згодовували без обмеження збалансований гранульований комбікорм, з вільним доступом до води. Тваринам I, II і III дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, із розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла. Молодняку IV і V дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію ($Na_2SiO_3H_2O$) в кількості відповідно 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 52 добу і дослідному на 83 та 110 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) у 4 тварин (2 самці і 2 самиці) з групи відбирали зразки крові для біохімічних досліджень. Аналіз змін показників червоної крові кролів свідчить про більше виражений вплив за тривалого випоювання органічної сполуки силіцію у кількості 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла у тварин II і III дослідних груп на процеси стимуляції еритропоезу та концентрації гемоглобіну. Загальна кількість лейкоцитів у крові тварин III дослідної групи була вищою ($P<0,05$) на 31 добу дослідження за тенденції до більшої їх кількості у II-IV групах на завершальному періоді дослідження порівняно з контрольною групою. Вміст загального протеїну в крові кролів I, II і III дослідних груп був відповідно вищим ($P<0,01$) на 31 добу дослідження та на 5,1; 5,2 і 6,4 % ($P<0,05$) на завершальному етапі експерименту (58 доба дослідження) порівняно з контрольною групою. Тоді як, застосування у раціоні кролів метасилікату натрію відзначилося у крові тварин тільки IV дослідної групи вірогідним підвищенням цього показника порівняно з контролем. Випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію не відзначилося вірогідним змінами клінічних параметрів їхнього організму, однак відзначені тенденції були в межах фізіологічної норми.*

Ключові слова: кролі, силіцію цитрат, метасилікат натрію, кров, клінічні показники

Актуальність. Важливим для живлення кролів є біодоступність мікроелементів в їхньому організмі. Зараз активувалися дослідження з вивчення впливу в організмі тварин нових маловивчених сполук мінеральних речовин з використанням нанотехнології, зокрема наносиліцію цитрату [1]. Біологічна роль Силіцію в життєдіяльності всіх сільськогосподарських тварин є багатогранною [2]. Він необхідний для росту і розвитку тварин, формування кісткової і сполучної тканин, нормального обміну ліпідів, протеїну, вуглеводів, макро- і мікроелементів та вітамінів [3]. Високі концентрації Силіцію є у сполучній тканині організму тварин, зокрема у стінці аорти, де вона пов'язана з компонентами еластину та колагену. Його вміст зменшуються з віком та при прогресуванні атеросклерозу. Гістологічний аналіз аортальної стінки кроликів, що споживали у раціоні підвищений вміст ліпідів і додатково Силіцій не виявляв потовщення та атеросклеротичних змін порівняно з тваринами іншої групи, яким згодовували корми без Силіцію [4]. Гематологічні дослідження відображають фізіологічну чутливість тварини до її внутрішніх та зовнішніх чинників, які включають повноцінність раціонів за поживними і мінеральними речовинами, що може бути важливою інформацією для порівняння дефіциту поживних речовин та фізіологічного статусу організму тварин [5].

Дефіцит мінеральних речовин у раціоні кролів призводить до зміни їх гематологічних показників [6]. Проблемою сучасного промислового кролівництва у світі є застосування у раціоні нових добавок, що негативно впливають на гематологічні показники та організм тварин у цілому [7]. Крім цього, дослідження профілю крові кролів залежно від складників раціону, може вказувати на необхідність коригування деяких поживних речовин раціону у збільшенні чи зменшенні їхньої кількості [8].

У науковій літературі описані функції силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси. Однак питання нормування нанокількостей силіцію у різних вікових групах кролів за промислового ведення кролівництва та впливу на обмінні процеси в їхньому організмі не вивчені. Тому метою дослідження було вивчити вплив випоювання наносиліцію цитрату, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію на гематологічні, біохімічні та клінічні показники організму кролів у період з 52 до 110 діб життя.

Мета дослідження – з’ясувати вплив випоювання цитрату силіцію, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію гематологічні, біохімічні та клінічні показники організму кролів у період з 52 до 110 діб життя.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на молодняку кролів породи *Hyla* у ТзОВ «Горлиця» с. Добряни Городоцького району Львівської області, поділених на шість груп (контрольну і п’ять дослідних), по 6 тварин (3 самці і 3 самиці) у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 41 доби. Тварини утримувалися в приміщеннях з регульованим мікрокліматом та освітленням у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см, відповідно сучасних ветеринарно-санітарних норм. Кролям контрольної групи згодовували без обмеження збалансований гранульований комбікорм, з вільним доступом до води. Тваринам I, II і III дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, з розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла. Молодняку IV і V дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію ($Na_2SiO_3H_2O$) в кількості відповідно 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 52 добу і в дослідному на 83 та 110 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) у 4 тварин (2 самці і 2 самиці) з групи оцінювали фізіологічний стан та відбирали зразки крові з крайової вушної вени для гематологічних та біохімічних досліджень, описаних у довіднику [9]. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням t критерію Стьюдента. Розраховували середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин (±m). Зміни вважали вірогідними за $P<0,05$. Для розрахунків використано комп'ютерну програму Excel.

Результати досліджень. У науковій літературі описані функції Силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси в організмі тварин і людини. Однак питання нормування кількостей цитрату силіцію, як його органічної сполуки та метасилікату натрію (неорганічна сполука силіцію) у раціоні молодняку кролів за сучасного промислового ведення кролівництва та впливу на обмінні процеси в їхньому організмі не вивчені. Результати дослідження випоювання кролям I, II і III дослідних груп наносиліцію цитрату, з розрахунку відповідно 25; 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла та молодняку IV і V дослідних груп метасилікату натрію в кількості 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла впродовж 58 діб дослідження відзначилися змінами гематологічних показників у тварин дослідних груп порівняно з контрольною, які залежно від сполуки та їхньої кількості були в межах верхніх або нижніх фізіологічних величин (табл. 1).

Таблиця 1 - Гематологічні та біохімічні параметри крові кролів за випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію, (M±m, n=5)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		підготовчий, 52 доба життя	дослідний (вік/період згодовування добавок, доба)	
			83/31	110/58
Еритроцити, 10^{12}/Л	К	5,16±0,17	5,41±0,25	5,49±0,23
	Д-I	5,28±0,35	6,30±0,14	6,31±0,24*
	Д-II	5,39±0,30	6,41±0,13*	6,54±0,35*
	Д-III	5,25±0,27	6,53±0,37*	6,46±0,25*
	Д-IV	5,24±0,31	5,39±0,10	6,16±0,18
	Д-V	5,44±0,16	5,55±0,14	6,12±0,23

Продовження таблиці 1.

Гемоглобін, г/л	К	113,5±3,79	115,2±2,83	119,2±1,65
	Д-І	116,5±2,87	118,2±1,54	120,7±2,05
	Д-ІІ	117,0±2,48	123,7±1,70*	128,2±2,95*
	Д-ІІІ	118,2±3,27	123,0±2,27	131,2±4,21*
	Д-IV	110,7±3,19	118,5±2,02	125,0±2,38
	Д-V	115,7±5,21	119,5±1,84	126,5±2,98
Лейкоцити, 10^9/Л	К	7,2±1,30	8,4±0,93	8,8±1,12
	Д-І	7,6±1,47	8,0±1,34	8,9±1,07
	Д-ІІ	8,1±0,69	9,7±1,12	10,2±0,99
	Д-ІІІ	8,3±0,89	11,0±0,40*	10,5±0,60
	Д-IV	6,9±0,75	9,8±0,77	9,2±0,91
	Д-V	8,2±0,71	8,8±0,45	9,1±0,49
Тромбоцити, 10^9/Л	К	408,7±10,98	571,7±38,89	600,0±18,91
	Д-І	447,2±16,68	631,7±14,53	648,0±17,80
	Д-ІІ	424,5±8,06	626,0±36,30	633,2±11,25
	Д-ІІІ	403,5±5,23	652,7±7,28	643,7±28,01
	Д-IV	422,0±12,06	654,7±17,7	614,0±8,92
	Д-V	432,5±13,76	623,0±12,02	620,0±12,06
Загальний протеїн, г/л	К	55,4±1,26	55,6±0,64	60,5±0,47
	Д-І	56,3±0,57	58,8±0,33**	63,6±0,78*
	Д-ІІ	60,0±1,47	59,4±0,71**	63,7±1,03*
	Д-ІІІ	58,2±1,51	59,9±0,98**	64,4±0,98*
	Д-IV	57,1±1,38	57,7±0,94	62,6±0,71*
	Д-V	59,5±0,35	56,8±0,78	61,1±1,02
АлАТ, мккат/л	К	0,424 ± 0,011	0,438 ± 0,038	0,447 ± 0,032
	Д-І	0,411 ± 0,021	0,625 ± 0,094	0,584 ± 0,035
	Д-ІІ	0,419 ± 0,021	0,754 ±0,041**	0,665 ± 0,080*
	Д-ІІІ	0,433 ± 0,016	0,666 ±0,062**	0,654 ± 0,049*
	Д-IV	0,422 ± 0,020	0,674 ± 0,070*	0,602 ± 0,065
	Д-V	0,440 ± 0,016	0,639 ± 0,073	0,643 ± 0,027
АсАТ, мккат/л	К	0,233 ± 0,034	0,248 ± 0,024	0,229 ± 0,017
	Д-І	0,248 ± 0,033	0,297 ± 0,021	0,257 ± 0,024
	Д-ІІ	0,249 ± 0,031	0,299 ± 0,028	0,287 ± 0,032
	Д-ІІІ	0,276 ± 0,019	0,293 ± 0,047	0,348 ± 0,031*
	Д-IV	0,241 ± 0,033	0,305 ± 0,041	0,265 ± 0,013
	Д-V	0,256 ± 0,029	0,271 ± 0,043	0,242 ± 0,085

Примітка: У цій та наступних таблицях статистично вірогідні різниці враховували порівняно з контрольною групою: * — P<0,05; ** — P<0,01; *** — P<0,001.

Кількість еритроцитів у крові кролів ІІ і ІІІ дослідних груп була вищою на

18,4 і 20,7 % ($P<0,05$) на 31 добу дослідження порівняно з контролем. На завершальному періоді експерименту загальна кількість еритроцитів у крові I, II і III дослідних груп була відповідно вищою на 14,9; 19,1 і 17,6 % ($P<0,05$), ніж у контролі. Це може свідчити про більше виражений дозозалежний вплив органічної сполуки силіцію на гемопоетичну функцію організму кролів впродовж тривалого часу застосування добавки. Аналогічні тенденції були відзначені у змінах вмісту гемоглобіну, що більше було виражено за випоювання наносиліцію цитрату у кількості 50 мкг Si/кг маси тіла. Так, у крові кролів II дослідної групи рівень гемоглобіну був вірогідно вищим ($P<0,05$) впродовж дослідження і зростав на 10 % ($P<0,05$) у III групі на 58 добу експерименту порівняно з контрольною групою. Аналіз змін показників червоної крові кролів свідчить про стабільний фізіологічний та аліментарний статус їхнього організму, що було більше вираженим за тривалого випоювання органічної сполуки силіцію у кількості 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла у тварин II і III дослідних груп на процеси стимуляції еритропоезу та гемоглобінутворення. Однак, метасилікат натрію а кількості 2,5 і 5,0 мг Si/кг маси тіла у тварин IV і V груп вірогідного впливу не виявляв, що підтверджується слабкою тенденцією до збільшення кількості еритроцитів, гемоглобіну у крові кролів цих груп порівняно з контролем.

За показниками морфологічного складу лейкоцитів крові кролів дослідних груп відмінності проти контролю були виявлені впродовж експерименту з вірогідними змінами на першому етапі дослідження. Так, загальна кількість лейкоцитів у крові тварин III дослідної групи була вищою на 30,9 % ($P<0,05$) на 31 добу дослідження за тенденції до більшої їх кількості у II-IV групах на завершальному періоді дослідження порівняно з контрольною групою.

Незважаючи на суттєву роль тромбоцитів у організмі кролів, дослідження їх функціонального стану в нормі є поодинокими. Випоювання різних кількостей органічної та неорганічної сполук силіцію не виявляло істотних вірогідних змін між контрольною та дослідними групами тварин. Отримані результати можуть свідчити про відсутність негативного впливу на організм кролів за випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію у досліджуваних кількостях. В організмі ссавців тромбоцити постійно циркулюють і відіграють важливе значення у межах фізіологічної норми. Порушення однієї з функцій тромбоцитів призводить до змін у системі гемостазу організму. Суттєву роль тромбоцити відіграють у стимуляції резистентності, оскільки вони першими реагують на інфекційні агенти у результаті чого утворюються специфічні антитіла, які приєднуються до поверхні антигену, формуючи комплекс «антиген-антитіло», який активує відповідь на запалення. У тромбоцитів є рецептори, що розпізнають ці комплекси, тобто саме тромбоцити, а не лейкоцити крові першими реагують на інфекцію [10].

Незважаючи на суттєву мінливість гематологічних показників у кролів залежно від породних та індивідуальних особливостей фізіологічні параметри еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів були в межах фізіологічних величин. Однак, досліджувані показники червоної і білої крові у тварин I і V дослідних груп порівняно з контролем були на нижчому рівні фізіологічної норми, що може свідчити за незначний вплив меншої досліджуваної кількості силіцію цитрату та більшої метасилікату натрію на організм кролів. Крім того, отримані результати дослідження свідчать, що випоювання силіцію цитрату тваринам ІІ і ІІІ дослідних груп позитивно вплинуло на гемопоетичну функцію їхнього організму.

Випоювання різних кількостей наноаквацитрату силіцію та метасилікату натрію позитивно вплинуло на вміст протеїну та активність амінотрансфераз у крові кролів дослідних груп порівняно з контролем, які знаходились в межах фізіологічних величин впродовж усього періоду дослідження. Так, вміст загального протеїну в крові кролів І, ІІ і ІІІ дослідних груп був відповідно вищим на 5,7; 6,8; і 7,7 % ($P < 0{,}01$) на 31 добу дослідження та на 5,1; 5,2 і 6,4 % ($P < 0{,}05$) на завершальному етапі експерименту (58 доба дослідження) порівняно з контрольною групою. Тоді як, застосування у раціоні кролів метасилікату натрію відзначилося у крові тварин тільки IV дослідної групи підвищенням цього показника на 3,4 % ($P < 0{,}05$) порівняно з контролем. Отримані результати дослідження можуть свідчити про вищу біологічну цінність органічної сполуки силіцію для організму кролів порівняно з неорганічною. Оскільки з літературних джерел відомо, що раціони, збалансовані за макро- і мікроелементами без урахування їх доступності, не дають бажаного ефекту на біохімічні та продуктивні показники організму тварин, особливо кролів, які характеризуються найвищими показниками росту серед ссавців.

Випоювання органічної та неорганічної сполук силіцію у раціоні кролів після відлучення супроводжувалося змінами активності АлАТ і АсАТ у крові порівняно з контролем. Це позначилося вірогідним підвищенням активності АлАТ у крові тварин ІІ; ІІІ і IV дослідних груп відповідно на 72,1; 52,0 і 53,8 % ($P < 0{,}01$) на першому етапі дослідження та її збільшення у ІІ і ІІІ групах ($P < 0{,}05$) на завершальному періоді випоювання добавок порівняно з контрольною групою. У крові кролів активність АсАТ є незначною і менше вираженою порівняно з АлАТ на відміну від м'ясоїдних, що пов'язано з особливістю функціонування їхнього організму, у наших дослідженнях підтверджуються ці дані. Зокрема, у крові кролів ІІІ групи активність АсАТ була не суттєвою на першому етапі дослідження і вірогідно зростала на 51,9 % ($p<0{,}05$) лише на 58 добу дослідження, за тенденції до її збільшення у всіх дослідних групах порівняно з контролем впродовж експерименту.

Для з'ясування фізіологічного стану організму кролів за впливу добавок сполук силіцію досліджували клінічні параметри їхнього організму. Необхідно зазначити, що досліджуванні клінічні показники молодняку кролів контрольної та дослідних груп знаходилися в межах фізіологічних величин для даного віку та виду тварин (табл. 2).

Таблиця 2 - Клінічні показники організму кролів за випоювання силіцію цитрату та метасилікату натрію, (M±m, n=6)

Показник	Група	Періоди досліджень			Норма
		підготовчий, 52 доба життя	дослідний (вік/доба згодовування добавок)		
			83/31	110/58	
Ректальна температура, °С	К	38,5±0,13	39,1±0,17	38,9±0,13	38,5-39,5°С
	Д-І	38,7±0,18	39,0±0,15	38,9±0,20	
	Д-ІІ	38,5±0,21	39,1±0,10	38,6±0,12	
	Д-ІІІ	38,9±0,16	38,9±0,17	38,9±0,14	
	Д-IV	38,8±0,09	39,0±0,10	38,7±0,11	
	Д-V	38,5±0,18	39,1±0,11	38,8±0,10	
Пульс, раз/хв.	К	150±9,83	121±4,22	143±5,84	120-160 раз/хв.
	Д-І	127±6,83	117±4,07	126±10,73	
	Д-ІІ	130±6,65	115±2,86	153±8,80	
	Д-ІІІ	131±11,0	120±3,10	134±9,19	
	Д-IV	142±10,47	115±2,41	150±4,21	
	Д-V	134±5,51	125±4,22	143±9,97	
Дихання, раз/хв.	К	56,0±1,46	55,2±1,35	54,5±0,92	50-60 раз/хв.
	Д-І	55,3±1,36	55,8±1,53	56,6±1,25	
	Д-ІІ	55,5±0,99	54,5±1,26	56,2±1,08	
	Д-ІІІ	56,2±1,33	54,0±1,41	55,5±1,34	
	Д-IV	54,8±1,25	57,3±1,17	55,7±1,28	
	Д-V	54,5±1,18	57,3±0,88	55,2±1,30	

Зокрема, випоювання молодняку після відлучення різної кількості органічної та неорганічної сполук силіцію позначилося незначною тенденцією до підвищення або зниження рівня ректальної температури та кількості ударів пульсу за хвилину в кролів дослідних груп на 1, 31 та 58 доби випоювання добавок порівняно з контрольною групою. 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 [1]. Слід зауважити, що випоювання силіцію цитрату та мета силікату натрію не відзначилося вірогідним змінами клінічних параметрів їхнього організму, однак тенденції в межах фізіологічної норми, можуть свідчити про відсутність негативного впливу та алергічної реакції у результаті застосованих добавок у раціоні кролів після відлучення.

Важливим чинником терморегуляції кролів за умов промислового та фермерського утримання є частота дихання, що забезпечує організм киснем та оптимальними параметрами температури їхнього організму. Параметри цього показника є особливо актуальними за умов підвищення температури довкілля, яке спостерігається за останні роки. Дослідженнями відзначено незначне підвищення та зниження частоти дихання кролів дослідних груп впродовж дослідження порівняно з контролем, що може свідчити про позитивний вплив сполук силіцію на загальні клінічні показники їхнього організму.

Висновки

Випоювання кролям силіцію цитрату, з розрахунку відповідно 50 і 75 мкг Si/кг маси тіла зумовлювало стимулювальний вплив на гемопоетичну функцію організму кролів, що позначилося вищою ($P<0{,}05$–$0{,}01$) кількістю еритроцитів, лейкоцитів та концентрації гемоглобіну на 31 і 58 доби дослідження порівняно з контролем. Незначні зміни ректальної температури, частоти дихання та пульсу молодняку кролів у межах фізіологічної норми впродовж дослідження свідчать про позитивний вплив застосованих добавок на обмін речовин та стан нервової системи за умови технологічного стресу відлучення на клінічні показники їхнього організму.

Література

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.

2. Powell J. J., McNaughton S. A., Jugdaohsingh R., Anderson S. H., Dear J., Khot F., Mowatt L., Gleason K. L., Sykes M., Thompson R. P., Bolton-Smith C., Hodson M. J. A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom. Br. J. Nutr., 2005, 94(5), pp. 804–812.

3. Jugdaohsingh R., Kessler K., Messner B., Stoiber M., Pedro L. D, Schima H., Laufer G., Powell J. J., Bernhard D. Dietary Silicon Deficiency Does Not Exacerbate Diet-Induced Fatty Lesions in Female ApoE Knockout Mice. The Journal of Nutrition, 2015, vol. 145, is. 7, pp. 1498–1506.

4. Najda J., Gmiński J., Drózdz M., Flak A. The effect of silicon (Si) on lipid parameters in blood serum and arterial wall. Biol Trace Elem. Res., 1991, 31, pp. 235–247.

5. Daramola J. O., Adeloye A. A., Fatoba T. A., Soladoye A. O. Haematological and serum biochemical parameters of West African Dwarf goats. Livestock Research for Rural Development, 2005, 17 (8)..

6. Isaac L. J., Abah G., Akpan B., Ekaette I. U. Haematological properties of different breeds and sexes of rabbits. Proc. of the 18th Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, pp. 24–27.

7. Aro S. O., Ogunwale F. F., Falade, O. A. Blood viscosity of finisher cockerel fed dietary inclusions of fermented cassava tuber wastes. Proc. of the 18th Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, pp. 74–77.

8. Rafiu T. A., Aderinola O. A., Akinwumi A. O., Alabi T. A., Shittu M. D. Performance and blood chemistry of broiler chickens fed Moringa oleifera leaf meal. Proc. of the 18th Annual Conf. of Anim. Sci. Assoc. of Nig., 2013, p. 294.

9. Vlislo V.V. (2012) Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni. Lviv, Spolom, 746.

10. HarknessJ. E., TurnerP. V., VandeWoudeS., WhelerC. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: Biology and medicine of rabbits and rodents. 5th ed. Ames, IA, Wiley, 2013, pp. 116–131

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ

А. И. Иваницкая, Я. В. Лесик
nastya_ivanitska@ukr.net

Институт биологии животных НААН, ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

Целью исследования было выяснить влияние выпойки цитрата кремния, полученного методом нанотехнологии и метасиликата натрия на содержание общего кальция и неорганического фосфора и отдельных липидов в крови кроликов в период с 52 до 110 суток жизни. Исследования проводились на кроликах породы Hyla в условиях частного хозяйства. Кроликов для опыта отбирали в возрасте 41 суток по принципу аналогов, массой тела 1,2-1,4 кг, разделяли на шесть групп (контрольную и пять опытных), по 6 животных (3 самца и 3 самки) в каждой. Животных содержали в помещениях с регулируемым микроклиматом и освещением в сетчатых клетках размером 50×120×30 см, в соответствии с современными ветеринарно-санитарными нормами. Кроликам контрольной группы скармливали без ограничения сбалансированный гранулированный комбикорм, со свободным доступом к воде. Животным I, II и III опытных групп скармливали корма рациона контрольной группы и в течение суток выпаивали наносилиция цитрат, из расчета соответственно 25; 50 и 75 мкг Si/кг массы тела. Кроликам IV и V опытных групп скармливали корма рациона контрольной группы и с водой задавали метасиликат натрия ($Na_2SiO_3H_2O$) в количестве соответственно 2,5 и 5,0 мг Si/кг массы тела. Опыт длился 68 суток, в том числе подготовительный период 10 суток, опытный - 58 суток. В подготовительном периоде - на 52 сутки и опытном на 83 и 110 сутки жизни (31 и 58 сутки выпойки добавок) в 4 животных (2 самца и 2 самки) из группы отбирали образцы крови для биохимических исследований. Анализ изменений показателей красной крови кроликов свидетельствует о более выраженном влиянии выпойки органического соединения кремния в количестве 50 и 75 мкг Si/кг массы тела у животных II и III опытных групп на процессы стимуляции эритропоэза и концентрации гемоглобина. Общее количество лейкоцитов в крови животных III опытной группы была выше ($P<0,05$) на 31 сутки исследования при тенденции к большему уровню в II-IV группах на заключительном периоде опыта по сравнению с контрольной группой. Содержание общего белка в крови кроликов I, II и III опытных групп было соответственно выше ($P<0,01$) на 31 сутки опыта, и на 5,1; 5,2 и 6,4 % ($P<0,05$) на завершающем этапе эксперимента (58 сутки исследования) по сравнению с контрольной группой. Однако, применение в рационе кроликов метасиликата натрия отмечено в крови животных только IV опытной группы вероятным повышением этого показателя по сравнению с контролем. Вследствие выпаивания кремния цитрата и метасиликата натрия не было отмечено вероятными изменениями клинических параметров их организма, однако следовало их тенденции в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: кролики, цитрат кремния, метасиликат натрия, кровь, клинические показатели

THE INFLUENCE OF SILICON COMPOUNDS ON HEMATOLOGICAL, BIOCCHEMICAL AND CLINICAL INDICES OF THE ORGANISM OF RABBITS

A. I. Ivanitskaya, Ya. V. Lesyk
nastya_ivanitska@ukr.net

Institute of Animal Biology, NAAS, ul. V. Stus, 38, Lviv, 79034, Ukraine

The aim of the study was to investigate the effects of nanotechnology and sodium metasilicate on the content of total calcium and inorganic phosphorus and individual lipids in the blood of rabbits from 52 to 110 days of life. Studies were conducted on young rabbits of Hyla breed in the private sector. Rabbits for the study were selected at the age of 41 days on the principle of analogues, weighing 1.2–1.4 kg, were divided into six groups (control and five experimental), 6 animals (3 males and 3 females) in each. Animals were kept in with adjustable microclimate and illumination in mesh cages measuring 50×120×30 cm, in accordance with modern animal health standards. The control group rabbits were fed without restriction a balanced granular compound feed, with free access to water. Animals I, II, and III of the study groups were fed a control group diet and fed citrate silicon for 24 hours, with a corresponding rate of 25; 50 and 75 μg Si/kg body weight. Young animals of the IV and V experimental groups were fed diet of the control

group and water was given sodium metasilicate ($Na_2SiO_3H_2O$) in the amount of 2.5 and 5.0 mg Si/kg body weight, respectively. The experiment lasted 68 days, including the preparatory period of 10 days, the experimental period – 58 days. In the preparatory period – at 52 days and experimental at 83 and 110 days of life (31 and 58 days of drinking additives) in 4 animals (2 males and 2 females) from the group blood samples were taken for biochemical studies. Analysis of changes in the red blood count of rabbits indicates a more pronounced effect of prolonged ingestion of organic compound silicon in the amount of 50 and 75 μg Si/kg body weight in animals of II and III experimental groups on the stimulation of erythropoiesis and hemoglobin. The total leukocyte count in the blood of animals of the third study group was higher ($P < 0.05$) at 31 days of study, with a tendency to increase in the number in the II-IV groups at the end of the study compared to the control group. The total protein content in the blood of rabbits I, II and III of the study groups was respectively higher ($P < 0.01$) at 31 days of study and 5.1; 5.2 and 6.4% ($P < 0.05$) at the final stage of the experiment (58 days study) compared with the control group. Whereas, the use of sodium metasilicate in the rabbit diet was noted in the blood of animals only in the IV experimental group with a significant increase in this indicator compared to the control. Drinking silicon citrate and the purpose of sodium silicate was not marked by significant changes in the clinical parameters of their body, but trends within the physiological norm

Keywords: rabbits, silica citrate, sodium metasilicate, blood, clinical parameters

УДК 636.09:57.083:636.92

ДІАГНОСТИКА ВІРУСНОЇ ГЕМОРАГІЧНОЇ ХВОРОБИ КРОЛІВ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Напненко О.О., *канд. вет. наук, ст. наук. сп.,* ***Гордієнко О.І.,*** *канд. с.-г. наук,* ***Дерябін О.М., Мандзя І.М., Іванченко П.О.***
Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів

Стаття присвячена розробленню чутливого та високоспецифічного засобу діагностики вірусної геморагічної хвороби кролів (ВГХК, RHDV). Діагностику захворювання виконували комплексно з урахуванням епізоотологічних даних, клінічного прояву, патологоанатомічних змін та дослідження біологічного матеріалу від загиблих кролів в реакції гемаглютинації (РГА) та зворотно-транскриптазній полімеразній ланцюговій реакції (ЗТ-ПЛР). Летальність захворювання для кролів різних вікових груп починалася від 1 місяця. Клінічна картина характеризувалася в більшості випадків раптовою загибеллю тварин, у деяких відмічали носову кровотечу. На розтині спостерігали явище геморагічного діатезу та ураження печінки. Для дослідження відбирали печінку кролів, готували–суспензію гомогенату та досліджували в РГА з еритроцитами людини О-групи крові. Для уточнення діагнозу проводили ЗТ-ПЛР, для чого були розроблені та штучно синтезовані олігонуклеотидні праймери, специфічні до гена VP1 (VP60) – основного капсидного білку вірусу геморагічної хвороби кролів, які забезпечують синтез фрагмента ДНК розміром 325 пар нуклеотидів. Реакція ЗТ-ПЛР виконувалася 35 циклами за умови відпалу праймерів при температурі 60ºС. Аналіз результату ЗТ-ПЛР проводили в 1,5 % гелі агарози з інтеркалятором - бромистим етидієм. Результати оцінювали при перегляді гелю після елекрофорезу під УФ-світлом за наявністю (чи відсутністю) червоно-помаранчевих фрагментів нуклеїнової кислоти певного розміру (325 п.н.). Специфічність ампліфікованого фрагмента ДНК визначали за його розміром по відношенню до фрагментів стандартних маркерів ДНК.

Дослідженнями встановлено, що РГА не забезпечує достатній рівень чутливості та специфічності. ЗТ-ПЛР дає можливість достовірно підтвердити наявність у матеріалі рибонуклеїнової кислоти ВГХК, проте використана пара праймерів визначає видову належність, але не генотип збудника. Ізоляти ВГХК виділено з матеріалів від кролів приватних господарств Сумської, Черкаської, Полтавської, Київської та Харківської областей.

Ключові слова: *вірусна геморагічна хвороба кролів, діагностика, полімеразна ланцюгова реакція.*

Актуальність. Однією із найбільш спустошливих для кролівництва хвороб є вірусна геморагічна хвороба кролів, яка гостро протікає і характеризується явищами геморагічного діатезу у всіх органах, особливо в легенях і печінці.

До вірусу чутливі усі кролі, незалежно від породи і статі, серед них найбільш чутливими є дорослі особини масою 3,0 – 5,0 кг. Кроленята до 1,5-місячного віку, як правило, стійкі до захворювання, але по досягненню віку старше 2-х місяців вони можуть захворіти й загинути. Клінічно хвороба майже не проявляється, перебігає надгостро (блискавично): клінічно здорові кролі раптом падають, роблять декілька судомних рухів і гинуть. Інколи при цьому кролі видають короткий писк і в них виявляють носову кровотечу [1-3].

Вакцинацію зазвичай починають від 1,5 - 2-х місячного віку, коли зникає вроджений імунітет. Проте, у неблагополучних господарствах вакцинують навіть місячних кроленят [1, 2].

Така інформація була достовірна і неспростовна впродовж 20 років після виявлення та вивчення збудника хвороби, проте у 2010 році на території Франції під час масового захворювання кролів з ознаками ВГХК було виявлено й ідентифіковано новий антигенний варіант збудника ВГХК, якого спочатку позначили як RHDVFra2010, а згодом класифікували як вірус геморагічної хвороби кролів другого генотипу - RHDV2 [4, 5].

Станом на 2019 рік хвороба поширилася практично по всьому світу, окрім арктичних та антарктичних територій [3].

Для діагностики ВГХК відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (Міжнародного епізоотичного бюро) потрібно поєднувати результати різних методів виявлення антигену: реакцію гемаглютинації (РГА), полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) та імуноферментний аналіз (ІФА), імунопероксидазну реакцію, електронну мікроскопію, а також постановку біологічної проби [6].

В Україні в повсякденній лабораторній діагностиці ВГХК застосовують РГА з наступною постановкою біологічної проби [2].

Метою дослідження було розроблення способу молекулярної діагностики ВГХК на основі сконструйованих високоспецифічних олігонуклеотидних праймерів і ПЛР з аналізом фрагментів ДНК методом електрофорезу в агарозному гелі та визначення його діагностичної цінності.

Матеріал та методи досліджень. Діагностику захворювання виконували комплексно з урахуванням епізоотологічних даних, клінічного прояву, патологоанатомічних змін та досліджень біологічного матеріалу від кролів, що загинули, в реакції гемаглютинації з еритроцитами людини та полімеразною ланцюговою реакцією (ПЛР) зі специфічними праймерами.

У ході виконання роботи впродовж квітня 2018 по травень 2019 років було отримано інформацію про спалахи ВГХК в п'яти областях України: Київській, Сумській, Черкаській, Харківській та Полтавській.

Співробітниками ДНКІБШМ були здійснені виїзди у неблагополучні пункти та проведено аналіз епізоотичної ситуації на місцях.

За вказаний період було відібрано та досліджено: 16 проб з Черкаської області; 8 проб – із Сумської; 3 проби - з Київської; 5 проб - із Харківської та 3 проби - з Полтавської областей.

Тваринам, що загинули, здійснювали секційний розтин. Від трупів тварин були відібрані зразки печінки та доставлені до ДНКІБШМ.

Зі зразків печінки (1 г) був приготовлений гомогенат та 10 % суспензія на фосфатно-сольовому буферному розчині (pH 7,2) . Суспензію досліджували в реакції гемаглютинації з еритроцитами людини груп «О».

Постановку біологічної проби виконували в умовах ізолятору державного підприємства «Сумська біологічна фабрика». Для цього відбирали кролів, вільних від антитіл до ВГХК, статус підтверджували в реакції затримки гемаглютинації.

Для пошуку нуклеотидних послідовностей ВГХК були використані бази даних: GenBank (США), EMBL (Європейска молекулярно-біологічна бібліотека) та DDBJ (Японськая база даних). Вирівнювання відібраних нуклеотидних послідовностей проводили з використанням модулю “ClustalW” з програмного пакету “Vector NTI” v.11.0.1 (Invitrogen, США) та за допомогою електронної служби BLAST 2.0 Національного центру біотехнологічної інформації (NCBI) США. Конструювання специфічних олігонуклеотидних праймерів виконано з використанням програмного забезпечення "Vector NTI" v.11.0.1.

Для виділення вірусної РНК з відібраних зразків був використаний набір реагентів «РНК-сорб» (Синтол, РФ). Для зворотно-транскриптазної реакції використали набір “Thermo Scientific RevertAid Premium Reverse Transcriptase” (Thermo Fisher Scientific, США).

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили на термоциклері «T1 Personal Comby» (Biometra, Німеччина) в об’ємі 0,025 см^3. З метою мінімізації утворення неспецифічних димерів праймер-матриця і їх ампліфікації був використаний метод приготування реакційної суміші з фізичним розділенням компонентів ПЛР. Для приготування „нижньої” реакційної суміші змішували відповідні праймери (з кінцевою концентрацією кожного 20 пМоль/зразок) і суміш нуклеотидтрифосфатів (2мМ) в одній пробірці, після чого суміш розкапували в мікропробірки по 0,005 см^3 і нашаровували зверху по 0,015 см^3 розплавленого воску. Після застигання воску в пробірку вносили по 0,017 см^3 „верхньої” суміші та по 2 краплі мінерального масла. До складу „верхньої” ПЛР-суміші в розрахунку на один зразок входило: 0,005 см^3 5-х ПЛР-буферу, 0,0025 см^3 50 мМ $MgSO_4$ (або $MgCl_2$), 0,009 см^3 H_2O MilliQ та 0,0005 см^3 Taq-полімерази (5 од/мкл). Досліджувану кДНК вносили під масло в об’ємі 0,003 см^3 - 0,005 см^3. Термопрофіль реакції представлений в таблиці 1.

Таблиця 1. Термопрофіль ЗТ-ПЛР з праймерами dVP60-F2 та dVP60-R1

Назва циклу	Режим ампліфікації	Тривалість циклу	Кількість циклів
Початкова денатурація ДНК	95° С	4 хв	1
Денатурація	95° С	30 с	35
Відпал праймерів	60° С	30 с	
Елонгація	72° С	30 с	
Фінальна елонгація	72° С	7 хв	1
Зберігання	10° С	-	-

В якості позитивного контролю були використані матеріали вакцинного вірусу ВГХК штаму «Воронезький-87 (В-87) з колекції Національного центру штамів мікроорганізмів.

Результати досліджень та їх обговорення. В усіх господарствах, де виникали спалахи, лише частина кролів були щеплені комерційними вакцинами проти вірусної геморагічної хвороби кролів, зареєстрованими в Україні, а біля третини поголів'я виявилися взагалі нещепленими проти ВГХК.

Кролі гинули з явними клінічними ознаками ВГХК. Особливістю було те, що серед тварин, що загинули, були кроленята 1-2-х місячного віку. У більшості випадків це була раптова загибель; інколи тварини були пригнічені протягом 2-3 діб, після чого гинули. Відмічали випадки загибелі й серед щепленого поголів'я.

На розтині у більшості кролів виявляли явище геморагічного діатезу - патологічні зміни, характерні для ВГХК: кровонаповнені легені, крововиливи під плеврою, печінка у частини загиблих кролів була кровонаповнена, червоно-коричневого кольору з жовтим відтінком. У тварин, розтин яких виконували через декілька (3-5) годин після загибелі, відмічали світло-коричневий колір печінки, збільшення розміру та кровонаповнення нирок, а також збільшення розміру серця, яке містило темно-червону кров, та в'ялість серцевого м'язу.

В реакції гемаглютинації досліджували зразки 10% суспензії гомогенату печінки на фосфатно-сольовому буферному розчині за кімнатної температури (18-21ºС). Діагноз підтверджували постановкою біологічної проби на кролях, вільних від антитіл до ВГХК. У результаті постановки біологічної проби усі дослідні тварини загинули. Відібрані зразки печінки були перевірені на наявність ВГХК молекулярно-біологічним методом (ЗТ-ПЛР).

Як відомо, геном ВГХК складається з двох відкритих рамок зчитування ORF1 і ORF2 [3]. Перша рамка кодує поліпротеїн, який розщеплюється кодованою вірусом трипсиноподібною цистеїновою протеазою з утворенням основного структурного білку капсиду (VP60), неструктурних білків p16, p23, гелікази, p29, VPg, протеази і RdRp, а друга рамка зчитування (ORF2) - кодує мінорний структурний білок VP10. У віріонах виявляється також субгеномна мРНК, що кодує як білок VP60, так і VP10. Геномна і субгеномна РНК поліаденільовані на 3'- кінці і містять кодований вірусом білок VPg, який ковалентно приєднаний до їх 5'- кінця (рис.1).

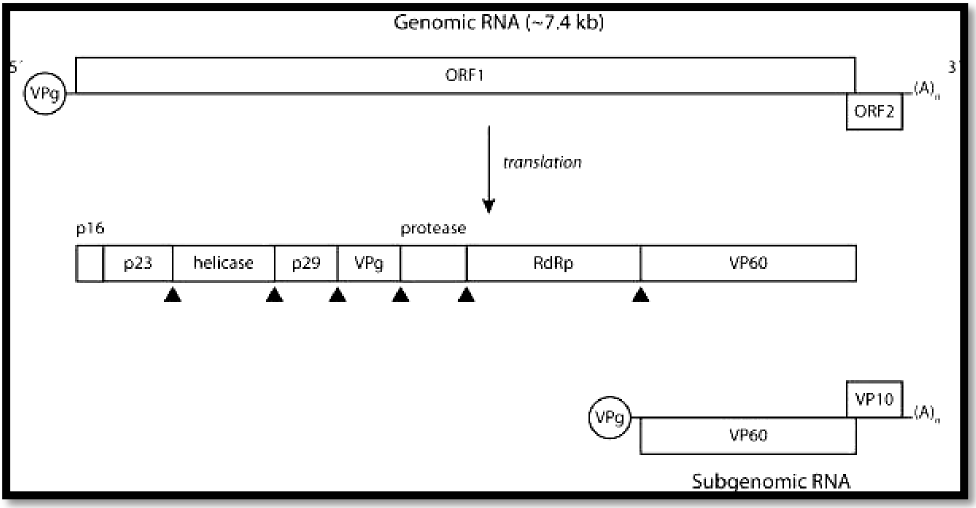


Рисунок 1. Структурна організація геному ВГХК [3].

В якості таргетного гену для ЗТ-ПЛР був обраний ген структурного білку VP60. Розроблені олігонуклеотидні праймери dVP60-R1 та dVP60-F2, специфічні консервативній ділянці гена VP60 РНК вірусу ВГХК, враховують певну варіабельність серед генотипів вірусу (рис.1) і забезпечують синтез фрагменту ДНК розміром 325 п.н. при температурі відпалу 60°C (табл. 2, рис. 2). Зворотній праймер є «виродженим», де Y = C/T, а K= G/T.

Після оптимізації умов реакції, праймери були перевірені на специфічність. Критерієм специфічності вважали неспроможність праймерів гібридизуватись з ДНК гетерологічних зразків

Таблиця 2. Характеристика олігонуклеотидних праймерів

Праймер	Послідовність 5'–>3'	Tm, ° C	%GC	Фрагмент п.н.
dVP60-F2	ATGTACGCTGGCTGGGCTG	55,9	63,2	325
dVP60-R1	GCCTTGTTTCCACYGTKACCTG	56,6	54,5	

Після оптимізації умов реакції, праймери були перевірені на специфічність. Критерієм специфічності вважали неспроможність праймерів гібридизуватись з ДНК гетерологічних зразків.

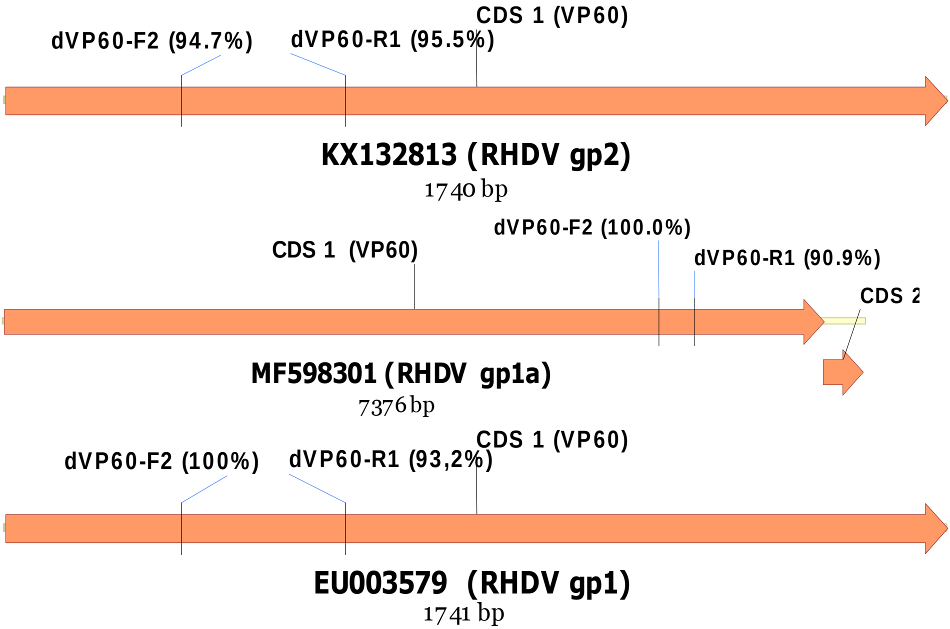


Рисунок 2. Специфічність олігонуклеотидних праймерів гену VP60 різних генотипів вірусу ГХК

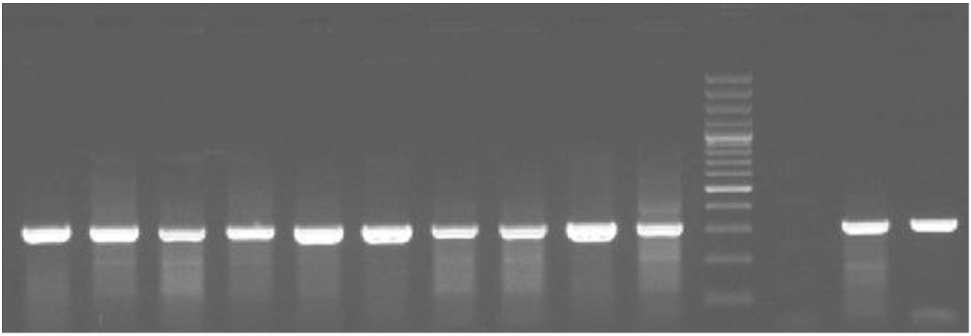


Рисунок 3. Електрофоретичний аналіз продуктів ЗТ-ПЛР з праймерами dVP60-F2 та dVP60-R1. Варіанти: 1, 2 – зразок п/м Київської обл.; 3, 4 – зразок п/м Харківської обл.; 5, 6 – зразок п/м Черкаської обл.; 7, 8 – зразок п/м Сумської обл.; 9, 10 – зразок п/м Полтавської обл.; М – маркер розміру фрагментів ДНК "Quick-Load® Purple 100 bp DNA Ladder" (BioLabs, UK); НКЗ – негативний контрольний зразок; 11– шт. «Воронежський-87» 2п. (5,23lg) від 09.02.07 р. (НЦШМ); 12– «Воронежський-87» 10п. від 05.10.10р. (НЦШМ).

Аналіз результатів дає підстави стверджувати, що РГА має значно нижчу чутливість та специфічність, ніж ЗТ-ПЛР.

Негативними факторами, які можуть впливати на достовірність результатів постановки РГА, є підготовка проб матеріалу, температура приміщення, у якому здійснюють постановку реакції, якість реагентів (еритроцити крові людини) тощо.

У ході проведених досліджень було підтверджено, що кролі загинули від вірусної геморагічної хвороби кролів (таблиця 3).

Таблиця 3. Результати дослідження матеріалу в РГА та ПЛР

№ п/п	Область, походження кролів	Кількість досліджених проб	Кількість позитивних проб		
			РГА	Біопроба	ЗТ-ПЛР
1	Київська	3	2	3	3
2	Сумська	8	8	7	7
3	Харківська	5	4	5	5
4	Черкаська	16	12	14	14
5	Полтавська	3	2	3	3
6	Контроль – вірус ВГХК штам «В-87»	3	3	3	3

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Результати дослідження в реакції гемаглютинації при діагностиці ВГХК не можуть бути підставою для остаточного діагнозу.

2. Розроблені пари видоспецифічних олігонуклеотидних праймерів, які забезпечують синтез фрагменту ДНК розміром 325 п.н. при температурі відпалу 60°С й можуть бути використані для діагностики ВГХК методом зворотно-транскриптазної ланцюгової реакції; за їх допомогою встановлено циркуляцію збудника на території Черкаської, Сумської, Київської, Харківської та Полтавської областей.

3. Подальші дослідження будуть здійснені в напрямку вивчення чутливості ЗТ-ПЛР для діагностики ВГХК та розроблення типоспецифічних праймерів для диференціації різних генотипів і груп вірусу геморагічної хвороби кролів.

Література

1.Геморрагическая болезнь кроликов / В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В. Сольовьёв, Н.В. Фомина // Вирусные болезни животных. – М.: ВНИТИБП. – 1998. – С. 485- 494.

2.Вирусная геморрагическая болезнь кроликов / А.Ф. Евтушенко // Болезни кроликов. – Киев: Урожай. – 1992. – С. 40-47.

3.Abrantes J. Rabbit haemorrhagic disease (RHD) and rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV): a review / J. Abrantes, W. van der Loo, J. Le Pendu and P.J.Esteves // Veterinary Research 2012, 43:12.

4.Puggioni G. The new French 2010 Rabbit Hemorrhagic Disease Virus causes an RHD-like disease in the Sardinian Cape hare (Lepus capensis mediterraneus)/ G. Puggioni, P. Cavadini, C. Maestrale et al. // Veterinary Research 2013, 44:96.

5.Pendu J.Le Proposal for a unified classification system and nomenclature of lagoviruses / J. Le Pendu, J. Abrantes, St. Bertagnoli // Journal of General Virology 2017; 98:1658–1666.

6.Rabbit haemorrhagic disease Chapter 3.6.2 // OIE Terrestrial Manual, 2018 - https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.06.02_RHD.pdf

References

1. Sjurin V.N., Samujlenko A.Ja., Sol'ov'jov B.V., Fomina N.V. (1998). Gemorragicheskaja bolezn' krolikov [Rabbit haemorrhagic disease]. Virusnye bolezni zhivotnyh. – Animal viral diseases. - Moscow. S. 485- 494 [in Russian].

2. Evtushenko A.F. (1992). Virusnaja gemorragicheskaja bolezn' krolikov [Rabbit haemorrhagic viral disease]. - Bolezni krolikov. – Diseases of rabbits. – Kiev S. 40-47 [in Russian].

3. Abrantes J. Loo W. van der, Pendu J. Le & Esteves P.J. (2012) Rabbit haemorrhagic disease (RHD) and rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV): a review. - Veterinary Research, 43:12 [in English].

4. Puggioni G., Cavadini P., Maestrale C. et al. (2013). The new French 2010 Rabbit Hemorrhagic Disease Virus causes an RHD-like disease in the Sardinian Cape hare (Lepus capensis mediterraneus). Veterinary Research. 44:96 [in English].

5. Pendu Le J., Abrantes J., Bertagnoli St. et al. (2017). Proposal for a unified classification system and nomenclature of lagoviruses. - Journal of General Virology. - 98:1658–1666 [in English].

6. Rabbit haemorrhagic disease Chapter 3.6.2 // OIE Terrestrial Manual, 2018 - https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.06.02_RHD.pdf [in English].

UDC 636.09:57.083:636.92

THE DIAGNOSIS OF RABBIT HAEMORRHAGIC VIRAL DISEASE BY THE METHOD OF POLYMERASE CHAIN REACTION

O. Napnenko, O. Gordienko, O. Deriabin, I. Mandzja, P. Ivanchenko

This article is about development of a sensitive and highly specific method for the diagnosis of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV). The diagnosis of the disease was performed in combination with epizootic data, clinical manifestations, pathological changes and study of biological material from dead rabbits with use of the hemagglutination assay (HA) and reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR). The rabbits of different age groups from 1 month were dying. Clinically it was characterized in most cases by sudden death of animals, in some cases the nasal bleeding was noted. At the autopsy, hemorrhagic diathesis and liver damage were noted. Rabbit liver was selected for the study, a suspension of liver homogenate was obtained and examined in HA with the human red blood cells, O-group. To clarify the diagnosis RT-PCR was performed and "degenerate" oligonucleotide primers with the corresponding nucleotide sequence specific for the VP1 gene (VP60) were developed and artificially synthesized to use this method. VP60 is the major capsid protein of the rabbit hemorrhagic disease virus, which provides the synthesis of 325 base pairs. The RT-PCR is performed for 35 cycles with annealing of the primers at 60°C.

Analysis of the result of RT-PCR is carried out in 1.5% agarose gel with an adding of ethidium bromide. 010-0,012 cm^3 of the amplified mixture is appended in agarose gel wells. The results were evaluated by viewing the gel after electrophoresis on the transilluminator under UV light by the presence (or absence) of red-orange nucleic acid fragments of a certain size (325 b.p.). The specificity of the amplified nucleic acid fragment was determined by its position (size) relative to the fragments of standard markers. The studies have shown that HA has low level of sensitivity and specificity. RT-PCR has reliable affirmed the presence of RHDV ribonucleic acid in the material, however, this pair of primers makes it impossible to determine the genotype of the pathogen. The pathogen is identified from dead rabbits of private farms of Sumy, Cherkasy, Poltava, Kiev, Kharkiv regions.

Keywords: *viral haemorrhagic rabbit disease, diagnosis, polymerase chain reaction.*

УДК 636.09:57.083:636.92

ДИАГНОСТИКА ВИРУСНОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ КРОЛИКОВ МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

Напненко О.О., Гордиенко О.И., Дерябин О.Н., Мандзя И.Н., Иванченко П.О.

Эта статья посвящена разработке чувствительного и высокоспецифического средства диагностики вирусной геморрагической болезни кроликов (ВГБК, RHDV). Диагностику заболевания выполняли комплексно с учетом эпизоотологических данных, клинических проявлений, патологоанатомических изменений и исследования биологического материала погибших кроликов, в реакции гемагглютинации и возвратно-транскриптазной полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР). Гибли кролики разных возрастов, начиная от 1 месяца. Клиническая картина характеризовалась в большинстве случаев внезапной гибелью животных, у некоторых имело место носовое кровотечение. На вскрытии отмечали явление геморрагического диатеза и поражения печени. Для исследования отбирали печень кроликов, получали суспензию гомогената и исследовали в реакции РГА с эритроцитами человека О-группы крови. Для уточнения диагноза проводили ОТ-ПЦР, для чего были разработаны и искусственно синтезированы «вырожденные» олигонуклеотидные праймеры с соответствующей последовательностью нуклеотидов, специфичных к гену VP1 (VP60) - основного капсидного белка вируса геморрагической болезни кроликов, которые обеспечивают синтез фрагмента ДНК размером 325 пар нуклеотидов. Реакция ОТ-ПЦР выполнялась 35 циклами, с отжигом праймеров при температуре 60ºС. Анализ результата ОТ-ПЦР проводили в 1,5% геле агарозы с красителем - бромистым этидием. В лунки агарозного геля вносили 0,010-0,012 см^3 амплифицированной смеси. Результаты оценивали при просмотре геля после елекрофореза на трансиллюминаторе под ультрафиолетом по наличию (или отсутствию) красно-оранжевых фрагментов нуклеиновой кислоты определенного размера (325 п.н.). Специфичность амплифицированного фрагмента нуклеиновой кислоты определяли его положением (размером) по отношению к фрагментам стандартных маркеров.

Исследованиями установлено, что РГА имеет недостаточный уровень чувствительности и специфичности. ОТ-ПЦР дает возможность достоверно подтвердить наличие в материале рибонуклеиновой кислоты ВГБК, однако эта пара праймеров не дает возможности определить генотип возбудителя. Возбудителя выделено из материалов от кроликов частных хозяйств Сумской, Черкасской, Полтавской, Киевской и Харьковской областей.

Ключевые слова: *вирусная геморрагическая болезнь кроликов, диагностика, полимеразная цепная реакция.*

УДК 611.65:636.92

МОРФОМЕТРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЯИЧНИКОВ КРОЛИКОВ С МОМЕНТА РОЖДЕНИЯ ДО ОТЪЕМНОГО ВОЗРАСТА

Николаев С.В.
УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь»

В данной статье приведены результаты морфометрических и морфологических исследований яичников крольчих в возрастном аспекте (0, 14, 21, 31 день). Воспроизводительная функция животных тесно связана с многочисленными изменениями, протекающими в организме и непосредственно в половой системе. В результате изучения морфометрической характеристики яичников крольчих установлено, что масса яичников у новорожденных крольчих составляет - 0,003±0,0012 г. К двухнедельному возрасту отмечено увеличение показателя массы в два раза, а к месячному возрасту на 85%.

Длина яичников новорожденных крольчих составила 0,38±0,022 см, при достижении животными 14-и дневного возраста длина увеличилась на 27% и на 54% у крольчих месячного возраста. Динамика роста яичников в ширину прослеживается до трех- недельного возраста и до месячного возраста не изменяется, показатель в данные возрастные периоды составляет – 0,22 см. Толщина яичников новорожденных крольчих составила 0,09 см, что на 31% ниже показателя яичников крольчих трехнедельного возраста. Однако к месячному возрасту происходит трансформация яичников, их толщина уменьшается и составляет 92% от показателя трехнедельного возраста.

При морфологическом исследовании органов установлено, что на момент рождения и до двухнедельного возраста железа структурно не зрелая. Только к моменту достижения животными трехнедельного возраста в яичниках появляются первые структурные компоненты и по достижению возраста 1-го месяца яичник представлен всеми структурными компонентами.

В результате комплексного методического подхода с использованием морфометрических, морфологических и статистических методов исследования изучены и проанализированы морфологические и морфометрические изменения в яичниках кроликов в возрасте 0, 14, 21, 31 дня. Результаты исследований углубят, расширят и дополнят данные по возрастной и сравнительной морфологии пушных животных и будут являться критерием для их оценки в практической ветеринарной медицине и в кролиководстве в целом.

Ключевые слова: кролик, яичник, гистология, фолликул, морфометрия.

Актуальность. Организм - это единый сложный комплекс, в котором работа органов взаимно контролируется и обусловливается. Отклонения в деятельности хотя бы одного структурного компонента приводит к глубоким патологическим изменениям в жизнедеятельности всего организма [1, 2].

Половые железы, имеют важнейшее значение для организма, так как они являются основой воспроизведения, развития и созревания организма. Изучение морфологии и гормональной активности половых желез позволяет предотвратить возможные отклонения в развитии этих органов, либо выработке гормонов и их функций, а также выявить возможные пути профилактики и лечения каких-либо аномалий [1, 4].

В связи с этим, изучение данных вопросов позволит получить сведения о морфологическом и функциональном созревании половой системы.

Цель работы. Целью настоящих исследований явилось изучение возрастных изменений, происходящих в яичнике от рождения до месячного возраста крольчих. Задачами выступили: изменение морфометрических показателей; выявить особенности структурной перестройки в процессе роста и развития.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ЛПХ Витебского района, прозектория и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Был проведен убой 20 крольчат в возрасте 0, 14, 21, 31 дней (по пять голов в каждый возраст). Объектом исследования служили яичники. После убоя кроликов яичники взвешивали, измеряли и фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном микротоме. Для изучения общей гистологической картины срезы окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону.

На гистологических препаратах яичников оценивали следующие гистологические параметры: площадь примордальных, первичных, вторичных, третичных фолликулов, площадь сечения ооцита в примордальных фолликулах, площадь ядра, площадь цитоплазмы, диаметр гемокапилляра, диаметр шаров «Пфлюгера», размер первичных половых клеток.

Терминология описываемых гистологических структур яичников приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой [5].

Абсолютные измерения структурных компонентов яичников кроликов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra$_{20}$» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A».

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что абсолютная масса левого и правого яичника составляет – 0,003±0,001 г, длина левого – 0,38±0,022 см, правого – 0,38±0,034 см, ширина – 0,11±0,011 см и 0,11±0,012 см, толщина – 0,09±0,007 см и 0,09±0,008 см соответственно.

Таблица 1. Морфометрия яичников крольчат

Показатели	Ориентация	Возраст			
		0 дней	14 дней	21 день	31 дней
Абсолютная масса, г	Левый	0,003±0,001	0,006±0,002	0,018±0,001***	0,02±0,001
	Правый	0,003±0,001	0,006±0,002	0,019±0,001***	0,02±0,001
Длина, см	Левый	0,38±0,022	0,52±0,049	0,64±0,036	0,82±0,06
	Правый	0,38±0,034	0,52±0,055	0,65±0,051	0,84±0,06
Ширина, см	Левый	0,11±0,011	0,19±0,014*	0,22±0,019	0,22±0,03
	Правый	0,11±0,012	0,19±0,025*	0,21±0,014	0,21±0,02
Толщина, см	Левый	0,09±0,007	0,11±0,026	0,13±0,047	0,12±0,03
	Правый	0,09±0,008	0,11±0,037	0,13±0,023	0,12±0,03

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$
* - по отношению к контрольной группе

При гистологическом исследовании яичников новорожденных крольчат нами установлены видовые и возрастные особенности. Так, на момент рождения формирование яичника еще не окончено, в отличии от большинства млекопитающих, у кролика стадия оогенеза («размножения») захватывает и начало постнатальной жизни. В момент рождения в яичниках кроликов совершается переход от оогониальной стадии к стадии ооцита. Снаружи яичник покрыт поверхностным эпителием кубической формы, который располагается над белочной оболочкой. Под ней находятся два слоя уплощенных клеток с палочковидными ядрами (развивающаяся tunica albuginea) и далее гнезда половой ткани, состоящие из половых клеток круглой и овоидной формы (гнезда оогоний). Их ядра с хорошо заметными крупными гранулами хроматина [6, 7, 8]. Корковая зона очень узкая, основную массу коры составляют «пфлюгеровские мешки» или «шары Пфлюгера» («половые шары»). На данной стадии развития отсутствуют процессы фолликулярного созревания, данный факт говорит о том, что для яичника крольчат в период новорожденности характерен гипопластический или соединительнотканный тип строения.

В паренхиме яичника выделяют две зоны – корковую и мозговую. В корковой зоне прослеживаются тяжи коллагеновых волокон, идущих от белковой оболочки и достигающие мозгового вещества. Между коллагеновых волокон, в пределах корковой зоны располагаются «половые шары» («шары Пфлюгера») диаметр которых составляет 47,51±5,19 мкм. Мешок образован плоскими фолликулярными клетками и содержит внутри несколько делящихся оогоний. В полости «половых шаров» заключены обособленные группы первичных половых клеток, размер которых составляет 5,01±0,75 мкм.

Оставшаяся структурная часть яичника представлена мозговым веществом, которое образовано соединительной тканью и полиморфными клетками. Мозговое вещество делится на две не резко разграниченные зоны: внешнюю, состоящую из полигональных клеток, и глубокую, состоящую из клеток неправильной формы, которые простираются до ворот яичника. Клетки потно прилегают друг к другу, между ними многочисленные кровеносные сосуды, диаметр которых составляет 7,86±0,58 мкм. На отдельных срезах в мозговом веществе встречаются «пфлюгеровские мешки».

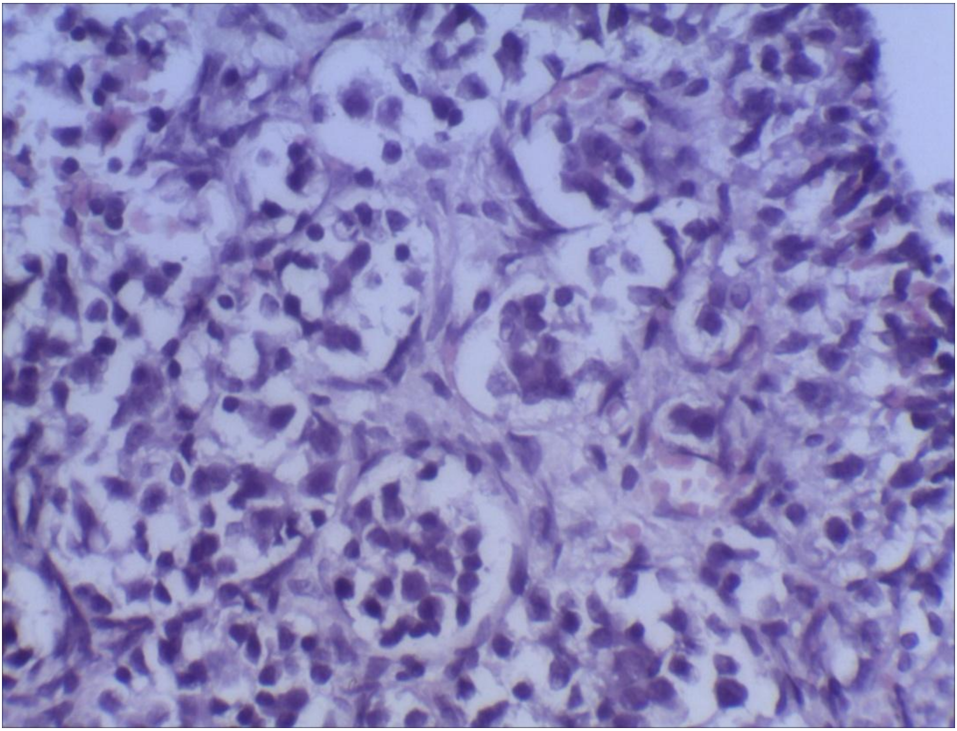


Рисунок 1 – Корковая зона яичника новорожденных крольчих (окраска гематоксилин-эозином, х200)

При проведении морфометрии яичников крольчат в возрасте 14 дней были установлены следующие показатели: абсолютная масса левого и правого яичника составляет 0,006±0,002 г, длина левого – 0,52±0,049 см, правого – 0,52±0,055 см, ширина – 0,19±0,014 см ($p<0{,}05$) и 0,19±0,025 см ($p<0{,}05$), толщина – 0,11±0,026 см и 0,11±0,037 см соответственно.

Гистологически в данном возрастном периоде в сравнении с предыдущим периодом кардинальных различий нами не выявлено. Поверхностный эпителий кубической формы, который располагается над белочной оболочкой, под которой расположена tunica albuginea. Тяжи коллагеновых волокон уже в редких случаях простираются до мозгового слоя, располагаясь, главным образом, в коре яичника. Под поверхностью белочной оболочки располагаются «пфлюгеровские мешки», диаметр которых составляет 59,94±4,99 мкм. Они преимущественно встречаются в корковой зоне непосредственно под белочной оболочкой, в глубине же корковой зоны данные элементы установленны единично. Диаметр гемокапилляра составляет 8±0,46 мкм.

Таблица 2. Гистологические показатели структур яичника

Показатели	возраст			
	0 дней	14 дней	21 день	31 день
площадь примордиальных фолликулов, мкм^2	-	-	734,05±20,68	829,49±104,54
площадь сечения ооцита в примордиальных фолликулах, мкм^2	-	-	472,46±19,3	504,64±40,92
площадь ядра,мкм^2	-	-	149,05±8,64	152,63±7,44
площадь цитоплазмы, мкм^2	-	-	326,31±19,65	330,34±16,48
площадь первичных фолликулов, мкм^2	-	-	-	11781,4±6124,86
площадь вторичных фолликулов, мкм^2	-	-	-	21020,18±12949,29
площадь третичных фолликулов, мкм^2	-	-	-	25990,47±8912,59
диаметр гемокапилляра, мкм	7,86±0,58	8±0,46	8,14±0,54	8,36±0,48
диаметр «шаров Пфлюгера», мкм	47,51±5,19	59,94±4,99	69,25±12,64	-
Размер первичных половых клеток, мкм	5,01±0,75	7,18±1,76	7,18±1,33	7,19±1,2

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,00$
* - по отношению к контрольной группе

Морфометрические данные яичников крольчих в возрасте 21 дня: абсолютная масса левого – 0,018±0,001 г ($p<0,001$), правого – 0,019±0,001 г ($p<0,001$), длина левого – 0,64±0,036 см, правого – 0,65±0,051 см, ширина – 0,22±0,019 см и 0,21±0,014 см, толщина – 0,13±0,047 см и 0,13±0,023 см соответственно.

В яичниках крольчат 21-дневного возраста впервые можно обнаружить множественное образование примордиальных фолликулов, находящиеся на разных стадиях развития. Независимо от периода онтогенеза примордиальные фолликулы яичника представлены ооцитами первого порядка, окруженными одним слоем плоско-кубических фолликулярных клеток (образованных из коркового слоя яичника), локализованных на базальной мембране. Площадь примордальных фолликулов составляет 734,05±20,68 мкм^2. Морфометрический анализ показал стабильность структурных элементов примордиальных фолликулов: средняя площадь ядра ооцита первого порядка составляет 149,05±8,64 мкм^2, в каждом ядре наблюдается по одному крупному ядрышку. Некоторые из них вакуолизированны. Площадь цитоплазмы равна 326,31±19,65 мкм^2. В этот возрастной период ооциты находятся в стадии «роста», общая площадь сечения ооцита составляет 472,46±19,3 мкм^2. Также в этой стадии происходит четкая дифференциация корковой зоны от мозговой [2]. Помимо примордиальных фолликулов также отмечено присутствие «мешков флюгера» диаметром до 69,25±12,64 мкм, размер первичных половых клеток составляет 7,18±1,33 мкм, а диаметр гемокапеляра – 8,14±0,54 мкм.

В данные возрастные периоды явлений атрезии фолликулов не обнаружено.

Морфометрия яичников месячных крольчих показала следующие данные: абсолютная масса левого и правого составляет – 0,02±0,001 г, длина левого – 0,82±0,06 см, правого – 0,84±0,06 см, ширина – 0,22±0,03 см и 0,22±0,02 см, толщина – 0,12±0,03 см и 0,12±0,03 см соответственно.

В яичниках крольчат месячного возраста кора более дифференцирована. Белочная оболочка тоньше по отношению к корковой зоне. Под ней расположены ооциты. Глубже в паренхиме коры видны примордиальные фолликулы, площадь которых составляет 829,49±104,54 мкм^2. Их окружают плоско-кубическиме фолликулярные клетки. Ядра ооцитов сравнительно большие с сетчато и радиально расположенными плохо окрашенными хромосомами. Их площадь составляет 152,63±7,44 мкм^2, а площадь ооцита составляет 504,64±40,92 мкм^2. Помимо примордиальных фолликулов в коре яичника уже наблюдаются первичные и вторичные фолликулы. Первичный фолликул представлен ооцитом первого порядка окруженным двумя слоями призматических фолликулярных клеток и площадью 11781,4±6124,86 мкм^2.

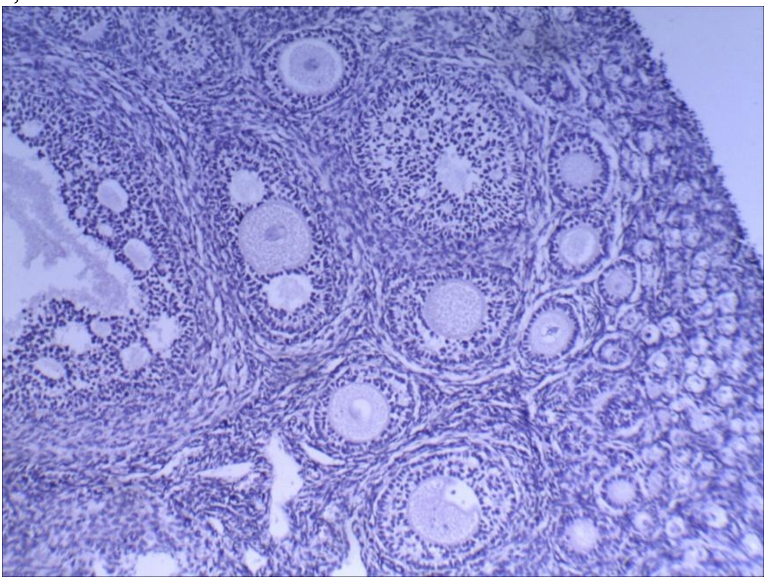


Рисунок 2 – Фолликулы на разных стадиях развития в яичнике месячных крольчих (окраска гематоксилин-эозином, х100)

Далее первичный фолликул претерпевает изменения, которые заключаются в росте блестящей оболочки (zona pellucid), снаружи фолликула формируется внешняя соединительнотканная оболочка (teca folliculi), между фолликулярными клетками образуются полости, заполненные фолликулярной жидкостью. Такой фолликул определяется как вторичный, площадь которого составляет 21020,18±12949,29 мкм^2. При слиянии полостей, заполненных фолликулярной жидкостью, вторичный фолликул трансформируется в третичный, площадь которого составляет 25990,47±8912,59 мкм^2. Данные исследования показали, что примордиальные, первичные и вторичные фолликулы располагаются преимущественно в корковой зоне, а вот мозговую зону заполняют третичные фолликулы. Помимо бурно протекающего фолликулярного развития, в яичниках месячных крольчих ярко выражены процесс атрезии. Диаметр гемокапилляра в этот возрастной период составляет 8,36±0,48мкм.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что яичники новорожденных крольчат дифференцированы на корковое и мозговое вещество, гипопластического типа. Корковое вещество представлено преимущественно эпителиальными и половыми клетками, которые заключены в «шарах Пфлюгера». К возрасту 21 день гистологическая картина изменяется до массового образования примордиальных фолликулов. К 31-дневному возрасту яичник представлен всеми структурными компонентами, но без граафовых фолликулов. В результате морфометрии установлено, что достоверных морфологических различий до 31-дневного возраста между правым и левым органом нет.

Литература.

1. Зеленецкая, В. С. Современные представления об эндокринной функции яичников в норме и при патологии / В. С. Зеленецкая // Проблемы эндокринологии. – 1986. – Т. 32. – № 6. – С. 72–80.
2. Комлацкий, В. И. Эффективное кролиководство: учебное пособие / В. И. Комлацкий. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 238 с.
3. Краткий атлас по биологии индивидуального развития : учебное издание / Г. Т. Маслова [и др.]. – Минск : БГУ, 2008. – 108 с.
4. Кролиководство : учебник / Н. А. Балакирев [и др.] ; под ред. Н. А. Балакирева. – Москва : Колос, 2007. – 232 с.
5. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов: учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.
6. Осипова, Э. А. Гистология и гистохимия яичников тюленей и возрастные изменения яичников гренландского тюленя / Э. А. Осипова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Ленинград, 1976. – Т.70, вып. 2. – С. 29–36.

7. Парфенов, В. Н. О некоторых особенностях оогенеза и гистологического строения яичников гренландского тюленя / В. Н. Парфенов, Н. С. Габаева // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии – Ленинград 1974. Т. 66, вып. 3 – С. 33–39.

8. Хаджалов, А. И. Гистоморфология яичника суслика в постнатальном развитии и условиях зимней спячки / А. И. Хаджалов, Р. Т. Царвулкова-Денкова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Ленинград, 1977. – Т. 73, вып. 10. – С. 105–110.

References

1. Zelenetskaya, V. S. Modern ideas about endocrine function of the ovaries in normal and in pathology / V. S. Zelenetskaya // Problems of endocrinology. – 1986. – Vol. 32. – № 6. – C. 72–80.

2. Komlatsky, V. I. Effective rabbit breeding: manual / V.I. Komlatsky. – Rostov-on-Don : Phoenix, 2014. – 238 pages.

3. Short atlas on biology of individual development : educational edition / G. T. Maslova [et al]. – Minsk : BSU, 2008. – 108 p.

4. Rabbit management : textbook / N. A. Balakirev [et al] ; Under ed. N. A. Balakireva. – Moscow : Kolos, 2007. – 232 p.

5. Organization of histologic researches, technology of manufacture and coloring of gistopreparat : educational and methodical grant / V. S. Prudnikov, I. M. Luppova, A. I. Zhukov, D. N. Fedotov. – Vitebsk : VSAVM, 2011. – 28 pages.

6. Osipova, E. A. Histology and histochemistry of seal ovaries and age changes of Greenland seal ovaries / E. A. Osipova // Archive of anatomy, histology and embryology - Leningrad, 1976 T. 70, ext. 2 – P. 29–36.

7. Parfenov, V. N. About some features of oogenesis and histological structure of ovaries of Greenland seal / V. N. Parfenov, N. S. Gabayeva // Archive of anatomy, histology and embryology – Leningrad 1974. T. 66, ext. 3 – p. 33–39.

8. Hajalov, A. I. Histomorphology of gopher ovary in postnatal development and winter hibernation conditions / A. I. Hajalov, R. T. Tsarvulkova – Denkova // Archive of anatomy, histology and embryology – Leningrad 1977. T. 73, ext. 10 – P 105–110.

UDK 611.65:636.92

MORPHOMETRY AND HISTOLOGICAL STRUCTURE OF RABBIT OVARIES SINCE BIRTH TO OTJEMNY AGE

Nikolaev S.V.
«Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

This article lists the results of morphometric and morphological studies of rabbit ovaries in age aspect (0, 14, 21, 31 days). Animal reproduction function is closely related to the many changes occurring in the body and directly in the reproductive system. As a result of the study of morphometric characteristic of rabbit ovaries, it was found that the mass of ovaries in new-born rabbit is - 0,003 ± 0,0012 g. By two weeks age, the mass index was doubled, and by monthly age per 85%.

The length of the ovaries of the new-borns was 0,38 ± 0,022 cm, when the animals reached 14-day age the length was increased by 27% and by 54% at the rabbit-day age. The dynamics of ovarian growth in width can be traced to three weeks of age and does not change to monthly age, the indicator in these age periods is - 0,22 cm. The thickness of the ovaries of the newborn rabbit was 0,09 cm, which is 31% lower than that of the rabbit ovaries of three weeks of age. However, by the age of one month there is a transformation of ovaries, their thickness decreases and is 92% of the indicator of three weeks of age.

Morphological examination of organs has been established at the moment of birth and up to two weeks of age iron is not structurally mature. Only by the time animals reach three weeks of age do the first structural compos appear in the ovaries and upon reaching the age of the 1st month the ovary is represented by all structural components.

As a result of an integrated methodological approach using morphometric, morphological and statistical methods, morphological and morphometric changes in the ovaries of rabbits aged 0, 14, 21, 31 days have been studied and analysed. Results of researches will deepen, expand and supplement the data on age and comparative morphology of fur animals, and will be a criterion for their evaluation in practical veterinary medicine and in rabbits in general.

Key words: *rabbit, ovary, histology, follicle, morphometry.*

УДК 611.65:636.92

МОРФОМЕТРІЯ І ОСОБЛИВОСТІ ГІСТОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ЯЄЧНИКІВ КРОЛИКІВ З МОМЕНТУ НАРОДЖЕННЯ ДО ВІД'ЄМНОГО ВІКУ

Ніколаїв С.В.

УО «Вітебська ордену «Знак Шани» державна академія ветеринарної медицини», м. Вітебськ, Республіка Білорусь

У даній статті наведено результати морфометрических і морфологічних досліджень яєчників кролиць у віковому аспекті (0, 14, 21, 31 день). Відтворювальна функція тварин тісно пов'язана з численними змінами, в яких протікають в організмі і безпосередньо в статевій системі. В результаті вивчення морфометричний характеристики яєчників кролиць встановлено, що маса яєчників у новонароджених кролиць становить - 0,003 ± 0,0012 г. До двох тижневого віку відзначено збільшення показника маси в два рази, а до місячного віком на 85%.

Довжина яєчників новонароджених кролиць склала 0,38 ± 0,022 см, при досягненні тваринами 14-и денного віку довжина збільшився на 27% і на 54% у кролиць місячного віку. Динаміка зростання яєчників в ширину простежується до трьох тижневого віку і до місячного віку не змінюється, показник в дані вікові періоди становить - 0,22 см. Товщина яєчників новонароджених кролиць склала 0,09 см, що на 31% нижче показника яєчників кролиць трьох тижневого віку. Однак до місячного віком відбувається трансформація яєчників, їх товщина знижується і становить 92% від показником трьох тижневого віку.

При морфологічному дослідженні органів встановлено, що на момент народження і до двох тижневого віку заліза структурно не зріла. Тільки до моменту досягнення тваринами трьох тижневого віку в яєчниках з 'являються перші структурні компоненти і по досягненню віку 1-го місяця яїчник представлений всіма структурними компонентами.

В результаті комплексного методичного підходу з використанням морфометрических, морфологічних та статистичних методів дослідження вивчені і проаналізовані морфологічні і морфометричні зміни в яєчниках кроликів в віці 0, 14, 21, 31 дня. Результати досліджень поглиблять, розширять та доповнять дані з вікової та порівняльної морфології хутрових тварин, і будут являться критерієм для їх оцінки в практичній ветеринарну медицину і в кролівництві в цілому.

Ключові слова: *кролик, яїчник, гістологія, фолікул, морфометрія.*

УДК 636.934.3:611.43:621.039

ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗ В ЯИЧНИКЕ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В УСЛОВИЯХ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Федотов Д.Н. *(канд. вет. наук, доцент кафедры патанатомии и гистологии)*, Ковалев К.Д. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

Целью исследований было определение морфологических изменений яичников у енотовидных собак в возрастном аспекте и в зависимости от среды обитания (с разной плотностью радиоактивного загрязнения территории и учетом снятия антропогенной нагрузки). Научных работ, посвященных изучению морфологии яичников у енотовидных собак в зоне отчуждения (30 км зона от Чернобыльской АЭС), в мире учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования являются актуальными для понятия морфогенеза полового аппарата у млекопитающих в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиоактивного загрязнения. В результате проведенных исследований установлено, что в яичниках самок енотовидных собак, обитающих на менее загрязненной радионуклидами территории, отмечено уменьшение доли коркового вещества, в котором выявлено сниженное содержание фолликулов, связанное с повышенной гибелью развивающихся фолликулов на разных этапах их развития. У енотовидных собак, обитающих в ареале с повышенным содержанием радионуклидов, отмечается увеличение доли коркового вещества и незначительное содержание атретических фолликулов (со слабо выраженной дегенерацией фолликулярного эпителия и текальных клеток) в яичниках, что свидетельствует о более низком истощении репродуктивного потенциала самок в популяциях животных, обитающих в зоне отчуждения. Данные морфофункциональные изменения могут являться одной из главных причин повышения численности енотовидной собаки на наблюдаемой территории. Возрастное исследование гистологии яичников енотовидных собак показало, что эти органы дифференцированы на корковое и мозговое вещества, где наблюдается интенсивный фолликулогенез с наличием процесса атрезии. В зоне повышенного радиационного воздействия атрезия фолликулов в яичниках енотовидных собак снижается, однако в возрастном аспекте – наоборот: процесс усиливается, причем более устойчивыми к дегенеративным изменениям были покоящиеся фолликулы. Повышенная элиминация генеративных структур яичников может рассматриваться двояко: и как результат деструктивных воздействий на репродуктивную функцию, и, в то же время, как результат адаптивных возможностей популяции (элиминация

генетически дефектных половых клеток, направленная на защиту генофонда популяции).

Ключевые слова: енотовидная собака, яичники, атрезия, радионуклиды, радиационный фон.

Актуальность. Впервые установлено морфологическое состояние яичников у енотовидных собак, обитающих на территории зоны отчуждения, а также установлено содержание и распределение в их среде обитания радионуклидов.

Введение. Радиационно-экологический мониторинг государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» включает наблюдение и контроль состояния загрязненной радионуклидами ближней зоны Чернобыльской АЭС, получение базовой информации для оценки и прогноза общей радиоэкологической обстановки. Использование данных радиоэкологического мониторинга позволяет выявлять многие закономерности изменения радиационной обстановки территории, существования и развития наземных и водных экосистем в условиях радиоактивного загрязнения территории и снятия антропогенной нагрузки [4, 18, 20].

На территорию заповедника и близлежащие земли оказала существенное влияние техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС [4]. В последние годы значительно повысился научный и практический интерес к изучению эффектов воздействия радиационного фона окружающей среды на половые железы [4, 5, 19].

Изучением морфофункционального становления яичника у животных в постнатальном онтогенезе отмечены видовые, породные и возрастные различия [6, 7, 8, 12, 22]. Исследователи это объясняют природно-климатическими и экологическими факторами окружающей среды, а также условиями содержания и кормления животных [1, 2, 3, 9, 14]. Возрастные различия отмечены, в частности, в расположении и количестве примордальных фолликулов, в размерах ооцитов, в максимальных размерах вторичных фолликулов, в толщине внутренней теки и гранулезного слоя третичных фолликулов, а также в способах атрезии последних.

Среди исследователей также нет единого мнения о том, с изменением каких именно структур в фолликуле начинается атрезия. По мнению одних ученых, атретический процесс связан с дегенерацией фолликулярного эпителия, другие ученые первостепенную роль в развитии атрезии отводят изменениям в яйцеклетке, так как именно она руководит «судьбой» фолликула [12].

В свою очередь, анализ литературных источников показывает, что имеются и другие невыясненные вопросы, связанные с процессом атрезии фолликулов в яичниках самок диких животных. Так, практически нет сведений об атрезии фолликулов у енотовидной собаки в период становления половой функции, отсутствуют данные о взаимосвязи атретического процесса с радиационным воздействием на организм.

Анализ литературы показал, что работ, посвященных изучению половой системы самок животных, довольно много [2, 6, 9, 12]. Однако сведения по морфологии этих органов и в общем биологии енотовидных собак исчерпываются очень краткими данными, представленными в литературе прошлых лет [10, 11, 13, 15, 16, 17, 21, 23].

Научных работ, посвященных изучению морфологии яичников у енотовидных собак в зоне отчуждения (30 км зона от Чернобыльской АЭС), в мире учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования являются актуальными для понятия морфогенеза полового аппарата у млекопитающих в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиоактивного загрязнения.

Цель исследований – определить морфологические изменения яичников у енотовидных собак в возрастном аспекте и в зависимости от среды обитания (с разной плотностью радиоактивного загрязнения территории и учетом снятия антропогенной нагрузки).

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Изъятие енотовидной собаки из природы на территории заповедника проводилось в осенний период 2018 г. (разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000230 от 11.04.2018 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5, вскрытие проводили в условиях отдела экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от 14 енотовидных собак (от 1 до 3 лет), обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения) в бывших населенных пунктах вблизи водоемов.

Животных поделили на 2 группы, в зависимости от ареала обитания и плотности радиоактивного загрязнения (по 4 половозрелой особи в каждой группе). Определена плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора, так как вода является как транспортной средой (поверхностный и внутрипочвенный сток в прибрежных экосистемах), так и субстратом, в котором протекают первые процессы трансформации химических форм радионуклидов.

Таблица 1 – Плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора

Водоем	Плотность радиоактивного загрязнения, кБк/м^2	
	^{137}Cs	^{90}Sr
Река Несвич	12771±2554	769±167
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	1427±285	132±31

^{90}Sr и ^{137}Cs, поступающие в водоем, попадают в воду, переносятся и аккумулируются из нее грунтами и гидробионтами, их средняя удельная активность в воде исследуемых водных объектов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрация радионуклидов в воде исследуемых водных объектов, Бк/л

Водоем	Удельная активность, Бк/л	
	^{137}Cs	^{90}Sr
Река Несвич (в районе б.н.п. Кулажин)	6,60	4,1
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	2,08	<20

Определение удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в объектах проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ проведен в лаборатории спектрометрии и радиохимии государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra».

Абсолютную массу органов измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402 производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г. Описывалась топография, а также цвет, консистенция, поверхность и форма органов. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной и гистологической ветеринарной номенклатурой.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что яичники самок енотовидных собак до 1 года гладкие, уплощенно-овальной формы, светло-желтого цвета. Поверхностный эпителий кубической формы, под ним расположена белочная оболочка. В корковом слое яичника расположены многочисленные примордиальные фолликулы, представляющие собой крупный овоцит, окруженный одним слоем кубических фолликулярных клеток. Имеются и первичные фолликулы, представленные овоцитом, окруженным многослойным кубическим эпителием. В глубине коркового вещества встречаются везикулярные фолликулы. Они имеют полость, в которой находится эозинофильное содержимое. Овоцит окружен прозрачной зоной и вокруг него расположены клетки лучистого венца. Вторичные фолликулы немногочисленны и представляют собой преимущественно округлые образования до 6 слоев фолликулярных кубических клеток с базофильными крупными округлыми ядрами, которые вплотную прилегают к овоциту. В этой возрастной группе нами отмечены явления атрезии. Первые признаки атрезии в фолликулах енотовидной собаки регистрируются в фолликулярном эпителии и текальных клетках, а затем проявляются в овоците. Процесс атрезии примордиальных фолликулов протекает с плохо выраженными изменениями, поэтому о завершении их атрезии можно судить только по разрушению структур овоцита. Мозговое вещество образовано соединительной тканью с многочисленными кровеносными сосудами.

У самок 2-3-летнего возраста в период полового созревания яичники округлой формы, с незначительно бугристой поверхностью, кремового цвета. Снаружи яичник покрыт однослойным кубическим эпителием, под которым находится белочная оболочка. Она значительно толще, чем у молодых собак. В ее состав входят фиброциты и волокнистые элементы. Корковое вещество представлено стромой, состоящей из соединительной ткани, и фолликулами различной степени зрелости. Под белочной оболочкой расположены примордиальные и первичные фолликулы и ближе к мозговому слою — вторичные и третичные фолликулы, большая часть из которых атретические. Строма коркового вещества заполняет все пространство между фолликулами атретическими телами. Ширина коркового вещества существенно увеличивается относительно предыдущего возраста. Третичные фолликулы различного размера, некоторые располагаются близко от поверхности яичника. Зернистая оболочка таких фолликулов состоит 1-2 слоев клеток. Тека хорошо выражена. Атрезия третичных фолликулов, в отличие от вторичных, протекает с более выраженными признаками и сопровождается дегенерацией не только фолликулярного эпителия, но и клеток внутренней теки.

В корковом веществе содержатся желтые тела полового цикла. Они окружены соединительной тканью, проникающей в желтое тело. Паренхима желтого тела представлена множеством лютеоцитов, окруженной густой капиллярной сетью. В мозговом веществе отмечается наличие атретических фолликулов и большое количество крупных кровеносных сосудов. Во многих атретических фолликулах хорошо просматривается стекловидная мембрана, которая образуется с участием клеток внутренней теки (однако клетки теки уменьшаются в объеме и находятся на стадии дегенерации).

Следует отметить, что в яичниках самок енотовидных собак, обитающих на менее загрязненной радионуклидами территории, отмечено уменьшение доли коркового вещества, в котором выявлено сниженное содержание фолликулов, связанное с повышенной гибелью развивающихся фолликулов на разных этапах их развития. Многие третичные фолликулы в диаметре достигали 2000,0 мкм. Пятая часть их была с признаками атрезии, проявлявшимися разрыхлением гранулезного слоя, пикноморфностью и десквамацией клеток. По сравнению с клетками теки нормально развивающегося фолликула, при атрезии клетки увеличиваются, становятся более округлыми или неправильной формы. Отмечено, что и в этом случае в овоците заметных изменений не обнаруживается. Даже при значительных поражениях фолликулярного эпителия и внутренней теки овоцит сохраняет свое стабильное состояние. На месте атретического фолликула образуется, как правило, соединительнотканный рубец, что указывает на облитерирующую атрезию (фолликулярные кисты не обнаружены).

У енотовидных собак, обитающих в ареале с повышенным содержанием радионуклидов, отмечается увеличение доли коркового вещества и незначительное содержание атретических фолликулов (со слабо выраженной дегенерацией фолликулярного эпителия и текальных клеток) в яичниках, что свидетельствует о более низком истощении репродуктивного потенциала самок в популяциях животных, обитающих в зоне отчуждения. Данные морфофункциональные изменения могут являться одной из главных причин повышения численности енотовидной собаки на наблюдаемой территории.

Таблица 3 – Морфометрические показатели структур яичников

Показатели	Река Несвич (повышенное содержание радионуклидов)	Мелиоративный канал (пониженное содержание радионуклидов)
Толщина белочной оболочки, мкм	18,34±1,47	18,29±1,52
Диаметр ооцита во вторичном фолликуле, мкм	88,15±2,11	69,01±3,01
Толщина гранулезы, мкм	59,25±1,71	49,50±1,29
Относительное содержание третичных фолликулов, %	60,75±6,50	51,50±5,80
Количество атретических вторичных фолликулов, шт.	5,00±1,63	6,50±1,71*
Количество атретических третичных фолликулов, шт.	2,50±1,29	3,25±0,96
Количество атретических фолликулов, всего, шт.	8,25±0,96	10,25±2,22
Площадь мозгового вещества яичника, $\times 10^3$ мкм^2	5110,23±22,33	7009,14±31,46*

*Примечание. * р<0,05 - по отношению к группе реки Несвич.*

По морфометрическим показателям установлено наибольшее количество атретических вторичных фолликулов в яичнике у енотовидных собак, обитающих на территории с пониженным содержанием радионуклидов, составляющее 6,50±1,71 шт. в поле зрения микроскопа, что в 1,3 раза больше (р<0,05). Относительное содержание третичных фолликулов в группе животных в ареале с повышенным содержанием радионуклидов равно 60,75±6,50% против 51,50±5,80%. Следует отметить, что площадь мозгового вещества яичника достоверно выше (р<0,05) у енотовидных собак из популяций, обитающих на территории мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи.

Заключение.

1. Возрастное исследование гистологии яичников енотовидных собак показало, что эти органы дифференцированы на корковое и мозговое вещества, где наблюдается интенсивный фолликулогенез с наличием процесса атрезии.

2. В зоне повышенного радиационного воздействия атрезия фолликулов в яичниках енотовидных собак снижается, однако в возрастном аспекте – наоборот:

процесс усиливается, причем более устойчивыми к дегенеративным изменениям были покоящиеся фолликулы.

3. Повышенная элиминация генеративных структур яичников может рассматриваться двояко: и как результат деструктивных воздействий на репродуктивную функцию, и, в то же время, как результат адаптивных возможностей популяции (элиминация генетически дефектных половых клеток, направленная на защиту генофонда популяции).

Литература.

1. Агеева, А. В. Патоморфологические изменения в матке и яичниках у кошек при применении контрацептивных препаратов на основе прогестерона / А. В. Агеева, М. А. Багманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – С. 12-16.

2. Блинова, Е. В. Структурно-функциональная характеристика яичников рыжей полевки (Clethrionomys glareolus Schreber, 1780) из популяций, находящихся в зоне влияния газзавода / Е. В. Блинова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №16 (135). – С. 120-121.

3. Боков, Д. А. Морфофункциональная характеристика яичников малой лесной мыши из популяций санитарно-защитной зоны Оренбургского газзавода / Д. А. Боков, Д. А. Горьков, М. П. Обидченко, Н. Н. Шевлюк // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – №5, т. 17. – С. 333-337.

4. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{241}Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века: матер. 15-й межд. науч. конф., 21–22 мая 2015 г. / под ред. С. С.Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск, 2015. – С 200.

5. Гулаков, А. В. Накопление и распределение ^{137}Cs в организме хищных животных / А. В. Гулаков // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, № 1. – С. 68–73.

6. Долганова, С. Г. Анатомо-гистологическое строение яичников коз в постнатальном периоде онтогенеза / С. Г. Долганова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (27). – С. 30-31.

7. Заболотная, Ю. В. Особенности топографии и васкуляризации яичников собак / Ю. В. Заболотная // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2008. – №82. – С.175–176.

8. Иглманов, У. И. К вопросу о возрастной морфологии яичников ангорских коз / У. И. Иглманов, Б. А. Валиева, Е. М. Тойшибеков // Ветеринария. – 2013. – №2. – С. 54-59.

9. Иглманов, У. И. К вопросу о морфологии яичников Чуйской популяции овец в раннем постнатальном периоде онтогенеза / У. И. Иглманов [и др.] // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. – №3 (35). – С. 124-131.

10. Кузнецов, А. К. Гомеостаз енотовидных собак клеточного содержания / А. К. Кузнецов, Н. Н. Смирнова // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград: ЛВИ, 1987. – Т. 92. – С. 47-53.

11. Платунова, Т. А. Сроки гона енотовидных собак / Т. А. Платунова // Кролиководство и звероводство. – 1987. – Т. 6. – С. 8.

12. Сеин, О. Б. Процесс атрезии фолликулов в яичниках свиней в период становления половой функции / О. Б. Сеин, Д. О. Сеин, М. А. Паюхина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №5. – С. 66-70.

13. Скуба, В. В. Кровоснабжение половых органов самцов енотовидных собак / В. В. Скуба // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград: ЛВИ, 1989. – Т. 100. – С. 116-121.

14. Смирнова, С. Н. Функциональная морфология яичников в условиях измененного гомеостаза на разных стадиях онтогенеза у белых крыс при СПКЯ / С. Н. Смирнова // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – №1, т. 16, ч. 1(61). – С. 228-231.

15. Сунцова, Н. А. Енотовидная собака: биология, экология, морфология: монография / Н. А. Сунцова [и др.]. – Киров: Аверс, 2014. – 498 с.

16. Труш, Н. В. Морфологическая адаптация на уровне щитовидной железы и экологические факторы, воздействующие на жизнедеятельность енотовидной собаки в условиях среды Амурской области / Н. В. Труш, С. С. Швецов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №9. – С. 78-80.

17. Федотов, Д. Н. Макроморфология, топография и кровоснабжение надпочечников у енотовидной собаки в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: труды IV Международной научной конференции молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии, пос. Краснообск, 22–23 апреля 2010 г. ; в 2-х ч. / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние ; под ред. В. К. Каличкина. – Новосибирск, 2010. – Ч. II. – С. 133-135.

18. Федотов, Д. Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76.

19. Федотов, Д. Н. Закономерности возрастной морфологической перестройки надпочечников енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора

зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, А. И. Жуков, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 80–83.

20. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71.

21. Фокина, М. Е. Енотовидная собака (Nyctereutes procyonoides Gray, 1834) Самарской области / М. Е. Фокина // Вестник охотоведения. – 2007. – Т. 4, №2. – С. 124-129.

22. Шульгина, Н. К. Структура яичников и уровень гормонов у лисиц и песцов / Н. К. Шульгина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – №6. – С.63–64.

23. Щипакин, М. В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – №3. – С. 265-268.

References

1. Ageeva, A. V. Pathomorphological changes in the uterus and ovaries in cats when using progesterone-based contraceptives / A. V. Ageeva, M. A. Bagmanov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2014. – S. 12-16.

2. Blinova, E. V. Structural and functional characteristics of the ovaries of the bank vole (Clethrionomys glareolus Schreber, 1780) from populations located in the influence zone of the gas factory / E. V. Blinova // Bulletin of the Orenburg State University. - 2011. - No. 16 (135). - S. 120-121.

3. Bokov, D. A. Morphological and functional characteristics of the ovaries of the small forest mouse from populations of the sanitary protection zone of the Orenburg gas plant / D. A. Bokov, D. A. Gorkov, M. P. Obidchenko, N. N. Shevlyuk // Izvestiya Samarskogo Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2015. - No. 5, t. 17. - S. 333-337.

4. Bondar, Yu. I. Vertical distribution of 137Cs, 90Sr, 241Am in soil during fires in the Belarusian sector of the exclusion zone / Yu. I. Bondar, V. I. Sadchikov, V. N. Kalinin // Sakharov Readings 2015: environmental problems of the XXI century: Mater. 15th int. scientific Conf., May 21–22, 2015 / Ed. S. S. Pozniak, N. A. Lysuho. - Minsk, 2015. – C 200.

5. Gulakov, A. V. The accumulation and distribution of 137Cs in the body of carnivorous animals / A. V. Gulakov // News of Dnepropetrovsk University. Biology. Ecology. - 2008. - VIP. 16, No. 1. - S. 68–73.

6. Dolganova, S. G. Anatomical and histological structure of the ovaries of goats in the postnatal period of ontogenesis / S. G. Dolganova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2007. - No. 1 (27). - S. 30-31.

7. Zabolotnaya, Yu. V. Features of topography and vascularization of the ovaries of dogs / Yu. V. Zabolotnaya // Bulletin of the Orenburg State University. - Orenburg, 2008. - No. 82. - S.175-176.

8. Iglmanov, U. I. On the question of age-related morphology of the ovaries of Angora goats / U. I. Iglmanov, B. A. Valieva, E. M. Toyshibekov // Veterinary medicine. - 2013. - No. 2. - S. 54-59.

9. Iglmanov, U. I. On the morphology of the ovaries of the Chui sheep population in the early postnatal period of ontogenesis / U. I. Iglmanov [et al.] // Vestnik KazNU. Ecological series. - 2012. - No. 3 (35). - S. 124-131.

10. Kuznetsov, A.K. Homeostasis of raccoon dogs of cell content / A.K. Kuznetsov, N. N. Smirnova // Sat. scientific tr Leningra. vet. institute - Leningrad: LVI, 1987.- T. 92. - S. 47-53.

11. Platunova, T. A. Timing of the raccoon dogs / T. A. Platunova // Rabbit breeding and fur farming. - 1987. - T. 6. - S. 8.

12. Sein, O. B. The process of atresia of follicles in the ovaries of pigs during the formation of sexual function / O. B. Sein, D. O. Sein, M. A. Payuhina // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008. - No. 5. - S. 66-70.

13. Skuba, V.V. Blood supply to the genitals of male raccoon dogs / V.V. Skuba // Sat. scientific tr Leningra. vet. institute - Leningrad: LVI, 1989.- T. 100. - S. 116-121.

14. Smirnova, S. N. Functional morphology of the ovaries under conditions of altered homeostasis at different stages of ontogenesis in white rats during PCOS / S. N. Smirnova // Taurida Medical and Biological Bulletin. - 2013. - No. 1, t. 16, part 1 (61). - S. 228-231.

15. Suntsova, N. A. Raccoon dog: biology, ecology, morphology: monograph / N. A. Suntsova [et al.]. - Kirov: Obverse, 2014. – 498 p.

16. Trush, N.V. Morphological adaptation at the level of the thyroid gland and environmental factors affecting the life of a raccoon dog in an environment of the Amur Region / N.V. Trush, S.S. Shvetsov // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2009. - No. 9. - S. 78-80.

17. Fedotov, D. N. Macromorphology, topography and blood supply to the adrenal glands of a raccoon dog in postnatal ontogenesis / D. N. Fedotov, I. M. Luppova // Recent trends in the development of agricultural science in the works of young scientists: proceedings of the IV International Scientific Conference of Young scientists dedicated to the 40th anniversary of the Siberian Branch of the Agricultural Academy, pos. Krasnoobsk,

April 22-23, 2010; in 2 hours / Ros. Acad. S.-kh. sciences, Sib. region. Separation under the editorship of V.K. Kalichkina. - Novosibirsk, 2010. – Part II. - S. 133-135.

18. Fedotov, D. N. Morphological state of the endocrine glands and the content of radionuclides in the body of a raccoon dog in the territory of the Belarusian sector of the exclusion zone / D. N. Fedotov, M. P. Kuchinsky, I. S. Yurchenko // Uchenye zapiski obrazovaniya obrazovaniya "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine": scientific and practical journal. - Vitebsk, 2018. – T. 54, no. 2. - S. 72–76.

19. Fedotov, D. N. Patterns of age-related morphological restructuring of the adrenal glands of a raccoon dog in the territory of the Belarusian sector of the exclusion zone / D. N. Fedotov, A. I. Zhukov, I. S. Yurchenko // Scientific notes of the educational institution “Vitebsk Order “Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine". - 2019. –T. 55, no. 2. - S. 80–83.

20. Fedotov, D. N. Formative processes and morphological changes in peripheral endocrine glands.

21. Fokina, M. E. Raccoon dog (Nyctereutes procyonoides Gray, 1834) of the Samara region / M. E. Fokina // Bulletin of hunting. - 2007. - T. 4, No. 2. - S. 124-129.

22. Shulgina, N.K. Ovarian structure and hormone levels in foxes and arctic foxes / N.K. Shulgina // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2006. - No. 6. - S.63–64.

23. Shchipakin, M.V. Anatomical and topographic features of the structure of the arterial bed of the head of a raccoon dog / M.V. Shchipakin, A.V. Prusakov, S.V. Virunen // Regulatory issues in veterinary medicine. - 2014. - No. 3. - S. 265-268.

UDC 636.934.3: 611.43: 621.039

FOLLICULOGENESIS IN THE OVARY OF A RACCOON DOG UNDER CONDITIONS OF RADIATION EXPOSURE

Fedotov D.N. (Candidate of Vet. Sciences, Associate Professor of the Department of Pathology and Histology), Kovalev K.D. *UE "Vitebsk Order" Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus*

The aim of the study was to determine the morphological changes in the ovaries of raccoon dogs in the age aspect and the dependance on the environment (with different densities of radioactive contamination of the territory and taking into account the removal of anthropogenic load). Scientists have not conducted scientific studies on the morphology of ovaries in raccoon dogs in the exclusion zone (30 km from the Chernobyl nuclear power plant). Therefore, our original studies are relevant for the concept of morphogenesis of the

reproductive apparatus in mammals in the area of removal of anthropogenic load and under the influence of radioactive contamination on the body. As a result of the studies, it was found that in the ovaries of female raccoon dogs living in a less contaminated area with radionuclides, a decrease in the proportion of cortical substance was noted, in which a reduced content of follicles was found, associated with increased death of developing follicles at different stages of their development. In raccoon dogs living in the range with a high content of radionuclides, there is an increase in the proportion of cortical matter and a slight content of atretic follicles (with mild degeneration of the follicular epithelium and thecal cells) in the ovaries, which indicates a lower depletion of the reproductive potential of females in animal populations in the exclusion zone. These morphofunctional changes may be one of the main reasons for the increase in the number of raccoon dogs in the observed area. An age-related study of the histology of the ovaries of raccoon dogs showed that these organs are differentiated into cortical and medulla, where intense folliculogenesis with the presence of atresia is observed. In the area of increased radiation exposure, follicular atresia in the ovaries of raccoon dogs decreases, but in the age aspect it is the other way round: the process intensifies, and resting follicles were more resistant to degenerative changes. The increased elimination of the generative structures of the ovaries can be considered in two ways: both as a result of destructive effects on reproductive function, and, at the same time, as a result of adaptive capabilities of the population (elimination of genetically defective germ cells aimed at protecting the gene pool of the population).

Key words: raccoon dog, ovaries, atresia, radionuclides, radiation background.

УДК 636.934.3: 611.43: 621.039

ФОЛІКУЛОГЕНЕЗ В ЯЄЧНИКАХ ЄНОТОВИДНІ СОБАКИ В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ВПЛИВУ

Федотов Д.Н. (канд. вет. наук, доцент кафедри патанатомії та гістології),
Ковалев К.Д.
УО «Вітебська ордена «Знак Пошани» державна академія ветеринарної медицини», м Вітебськ, Республіка Білорусь

Метою досліджень було визначення морфологічних змін яєчників у єнотовидних собак у віковому аспекті і в залежності від місця існування (з різною щільністю радіоактивного забруднення території та обліком зняття антропогенного навантаження). Наукових робіт, присвячених вивченню морфології яєчників у єнотовидних собак в зоні відчуження (30 км зона від Чорнобильської АЕС), в світі вченими не проводилося. Тому наші оригінальні дослідження є актуальними для поняття морфогенезу статевого апарату у ссавців в зоні зняття антропогенного навантаження і при дії на організм радіоактивного забруднення. В результаті проведених досліджень встановлено, що в яєчниках самок єнотовидних собак, що мешкають на менш забрудненій радіонуклідами території, відзначено зменшення частки коркового речовини, в якому виявлено знижений вміст фолікулів, пов'язане з підвищеною загибеллю розвиваються фолікулів на різних етапах їх розвитку. У єнотовидних собак, що мешкають в ареалі з підвищеним вмістом радіонуклідів, відзначається збільшення частки коркового речовини і незначний вміст атретіческіх фолікулів (зі слабо вираженою дегенерацією фолікулярного епітелію і текальнимі клітин) в яєчниках, що свідчить про більш низькому виснаженні репродуктивного потенціалу самок в популяціях тварин, що мешкають в зоні відчуження. Дані морфофункціональні зміни можуть бути однією з головних причин підвищення чисельності єнотовидного собаки на спостережуваної території. Вікове дослідження гістології яєчників єнотовидних собак показало, що ці органи диференційовані на коркова і мозкова речовини, де спостерігається інтенсивний фолікулогенез з наявністю процесу атрезії. У зоні підвищеного радіаційного впливу атрезія фолікулів в яєчниках єнотовидних собак знижується, однак у віковому аспекті - навпаки: процес посилюється, причому більш стійкими до дегенеративних змін були покояться фолікули. Підвищена елімінація генеративних структур яєчників може розглядатися двояко: і як результат деструктивних впливів на репродуктивну функцію, і, в той же час, як результат адаптивних можливостей популяції (елімінація генетично дефектних статевих клітин, спрямована на захист генофонду популяції).

Ключові слова: єнотовидний собака, яєчники, атрезія, радіонукліди, радіаційний фон.

УДК [637.054+637.053]637.692:636.934.26

ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ ТОВАРНОГО МОЛОДНЯКУ ПЕСЦЯ БЛАКИТНОГО

Шевчук Т.В., доктор наук
Вінницький національний аграрний університет

Стаття присвячена дослідженню стану використання побічної продукції забою хутрових звірів. Подано результати літературного пошуку за обраною темою. Установлено, що за промислового вирощування хутрових звірів та їх забою утворюється ціла низка цінних продуктів. До них відносять тушки забитих тварин, зарізи шкурок, пух, обрізь, жир-сирець, окремі внутрішні органи, екскременти тощо. Провідні звірогосподарства світу широко використовують їх у різних галузях народного господарства: землеробстві, легкій, кормовій, харчовій промисловості. Багаті на біологічно активні речовини побічні продукти забою хижих ссавців, які здавна використовувалися у народній медицині, знайшли застосування у фармакології, терапії та геронтології. В Україні більшість вітчизняних звіроферм не повністю використовують потенціал поголів'я звірів, так як майже вся побічна продукція забою утилізується. З огляду на це прибутковість виробництва хутра падає, виникають екологічні проблеми. Тому актуальним є докорінне вивчення складу і властивостей побічних продуктів забою хутрових звірів.

Вивчено хімічний склад та фізико-хімічні властивості побічних продуктів забою товарного молодняку песця блакитного (гомогенату із термічно оброблених тушок та жиру). Встановлена висока поживність та біологічна цінність гомогенату, який характеризувався високою жирністю (до 23%) та вмістом білка (до 20%). Доведено, що за зберігання глибоко замороженого (-18 – -20^{o}C) гомогенату його хімічний склад достовірно не змінювався, проте спостерігалося зниження активної кислотності та зростав показник кислотного числа.

Досліджено хімічний склад песцевого жиру у свіжому та замороженому вигляді. Доведено, що жир песця блакитного характеризувався високим вмістом нейтральних жирів та виявився цінним джерелом незамінних поліненасичених жирних кислот: лінолевої та ліноленової. Установлено, що 150-добове зберігання топленого жиру песця негативно відбилося на його фізико-хімічних властивостях, з-за окисних процесів, зумовлених частковим ліполізом.

Ключові слова: *песець блакитний, товарний молодняк, продукти забою, хімічний склад, фізико-хімічні властивості.*

Так як звірівництво вважається однією з найприбутковіших галузей тваринництва, то за вірної організації виробництва можна не тільки досягти великих прибутків, але й безвідходності. Тобто побічні продукти вирощування та забою хутрових звірів можна переробляти на корми, лікарські засоби, замшу, матеріали для оздоблення одягу та іншу продукцію. Відходи звірівництва потребують значних матеріальних витрат на утилізацію у встановленому законодавством України порядку. Тому більшість крупних звіроферм втрачають частину доходу за відрахувань на утилізацію. Існують випадки, коли виробники хутра створюють несанкціоновані звалища відходів забою, або утилізують їх на звичайних сміттєвих полігонах. Такі випадки не тільки погіршують екологічний стан навколишнього середовища, але й створюють небезпечну санітарно-епідеміологічну обстановку.

До побічної продукції звірівництва можна віднести гній, пух, тушки забійних песців, внутрішні органи та жир. Наприклад, від песців та бобрів отримують пух, який є прекрасною сировиною для виготовлення вовняних виробів, а пух бобра застосовують при виготовленні драпу й фетру. Крім того, від бобра отримують специфічну речовину «бобровий струмінь», а від бабака і бобра - жовч, які з успіхом використовуються в медицині [4, 22]. Обрізки шкіри з волоссям, що залишаються після виготовлення різних великих виробів, йдуть на виробництво сувенірної продукції, яка останнім часом користується великим попитом [3]. У період весняної линьки у звірів випадає пух. Щоб запобігти звалюванню волосяного покриву, звірів нерідко прочісують. При цьому з лисиці можна зібрати до 100, з песця 120 г пуху. Пух лисиць дуже теплий, але неміцний. Спеціальна заготівля його, нажаль, не проводиться [5].

Гній хутрових звірів - хороше органічне добриво. Від самки норки з молодняком на рік отримують 180 кг гною, від лисиці - 246, песця - 346, соболя – 208 та нутрії – 517 кг. Із 180 кг гною від самки норки на частку самої самки припадає 58 кг, 110 кг - становить частка від молодняку, а на частку самця припадає всього 12 кг. Гній містить велику кількість азоту, тому його застосовують з обережністю - після витримки й біологічного знешкодження [6]. Безпосереднє використання екскрементів звірів в якості добрива ускладнюється дуже високим вмістом в них азоту. Рекомендується на гектар землі використовувати всього 150 кг норкового гною, але якщо попередньо проводити аеробну біологічну обробку, то можна видалити до 93% загального азоту, що дозволить підвищити обсяги використовуваного для добрива гною звірів приблизно в 10 разів. У цьому випадку екскременти від 2 тисяч основних самок норок з їх приплодом можуть бути утилізовані на 5,5 га орних земель. Найдоцільніше застосовувати сушку гною. Висушений гній добре зберігається й може використовуватися в міру потреби [8, 17].

При забої звірів отримують значну кількість тушок. Якщо господарство є благополучним щодо захворювань, то тушки можуть бути згодовані звірам, наміченим для забою. Тушки мають бути випотрошені не пізніше, ніж за 2 години після забою, з тим, щоб мікрофлора кишечника не встигла проникнути в інші тканини. Ці відходи згодовують тільки у вареному вигляді [15]. У середньому маса тушки песця становить - 4,8 - 5,2 кг, лисиці - 4,5 - 5,3 кг. За повідомленням Є.О. Вагіна та співавторів у тілі останньої міститься більше 60% вологи, 20,6% протеїну, 13% жиру та до 4,2% золи [3]. Проте відомостей про продуктивну дію такого цінного білкового корму на організм окремих видів хутрових звірів у науковій літератури обмаль. Для звірівників однією з практичних рекомендацій є використання тушок забійного молодняку одного виду для годівлі тварин інших видів з метою попередження канібалізму [6]. Ряд науковців стверджують, що термічна обробка дозволяє уникнути згаданого небажаного наслідку згодовування [18]. Для годівлі звірів негативним явищем у використанні варених тушок забійного молодняку залишається зниження майже на чверть рівня засвоєння вареного м’яса, а також втрати ним частини повноцінних білків, жиру, мінералів та інших цінних біологічно активних речовин [20].

Жир, одержаний від хутрових звірів, володіє біологічною цінністю завдяки вмісту в ньому ненасичених жирних кислот: лінолевої, олеїнової і пентадеканової [23]. Крім того, жир хутрових звірів застосовують у медицині й парфумерній промисловості. Від норки отримують 100 г жиру, лисиці - 200, песця – 250 та бабака - близько, 500 г. В окремих господарствах збирають по 2530 т жиру. Найбільш корисними властивостями володіє жир бабака. Він характеризується високим вмістом жирних кислот і в тому числі ненасичених - 21,9, мононенасичених - 63,6 та поліненасичених - 13,6%. Віддавна його застосовують у народній медицині для лікування різних хвороб (ерозії, опіків, туберкульозу, тощо) [10-13].

Після перетоплювання жир хутрових звірів використовується в якості кормового засобу. Песцевий жир широко застосовують як лікувальний засіб. Норковий підшкірний жир косметологи й парфумери використовують для приготування кремів, помад та мила. Так, наприклад, фабрики «Свобода» і «Калина» випускають різноманітний асортимент кремів, що містять біологічно активні компоненти жиру норки та мають протизапальну, тонізуючу й пом'якшувальну дію [9, 12]. Вітчизняна та закордонна практика, а також наукові дослідження довели цінність і багатогранність застосування цього виду продукції. На сьогодні у продажу є топлений жир норки, песця, борсука, собаки й навіть ведмедя. Зокрема, про песцевий жир написано досить багато наукових робіт. Його вивченням займалися Р.Г. Гринь та С.Н. Волотовська, які відзначали, що песцевий жир має унікальні біохімічні властивості, але використовується в промисловості недостатньо. Ці науковці експериментально довели ефективність застосування песцевого жиру для лікування важких форм тропічних виразок [7].

Песцевий жир - цінна біологічно активна суміш, яку отримують з жирової тканини дикої полярної лисиці (песця). Містить гліцерин, стеаринову, арахідонову, олеїнову, пентадеканову й пальмітинову кислоту, а також вітаміни A, B, D, K, E, F, фосфоліпіди та цинк. Він має протизапальну й пом'якшувальну дію, прискорює регенерацію клітин та характеризується зволожуючим ефектом. Цей жир відмінно живить шкіру, при цьому швидко вбирається і не закупорює пори, а також не перешкоджає диханню шкіри. Песцевий жир - це унікальний набір позитивних для здоров'я людини речовин, які не синтезуються клітинами самостійно. Сюди відносяться поліненасичені жирні кислоти, які необхідні для харчування тканин та сприяють якісному зменшенню «поганого» холестерину в крові. Препарат також містить досить великий показник вмісту олеїнової кислоти, яка покращує метаболізм й блокує зростання онкологічних пухлин [11, 23]. У літературі є такі поради щодо його використання в народній медицині: застосовується для лікування й профілактики застудних захворювань, бронхітів із астматичними компонентами, важких та затяжних форм пневмонії, силікозу легень, туберкульозу, захворювання суглобів, медикаментозної інтоксикації, захворювання шлунково-кишкового тракту, гастриту, виразки шлунку і дванадцятипалої кишки, атеросклерозу, захворювання серцево-судинної системи, порушення мозкового кровообігу, рахіту та дистрофії [9, 12].

Для дорослих песцевий жир рекомендують приймати за необхідності нагрітим на водяній бані, з медом і теплим кип’яченим молоком. Дітям жир можна давати з 5 до 12 років: 2-3 грами - 2 рази на день під час прийому їжі. Для дітей до 5 років його бажано застосовувати тільки зовнішньо. Від кашлю допомагає розтирання жиром спини, грудей і ступні ніг. Добре знімає запалення, а також ним можна змащувати ранки, подразнену шкіру й прілості. Цей дивовижний продукт піднімає рівень гемоглобіну в крові, покращує показники імунітету та регулює роботу органів травної системи. Його з успіхом використовують при лікуванні багатьох хвороб [10, 13].

Песцевий жир можна назвати унікальним засобом від кашлю, оскільки вміст у ньому лікувальних компонентів дійсно багатий. Для терапії простудних захворювань рекомендують почати з прийому ложки песцевого жиру за півгодини до прийому їжі тричі на день курсом упродовж декількох тижнів. Як тільки здоров'я людини покращиться, слід перейти на дворазове застосування [10,12].

Актуальність. Корисні властивості та унікальні відмінні характеристики побічної продукції вирощування хижих звірів є беззаперечними. Однак вони проявляються при використанні тільки якісної й натуральної сировини. Нажаль, в Україні з причини занепаду звірівництва, як галузі, переробкою його побічної продукції практично не займаються. Відходи від забою хутрових звірів здають на утилізацію до санітарних заводів, тим самим втрачаючи потенційну частку прибутку від переробки. У науковій літературі повідомлень щодо вивчення складу й властивостей даної сировини та продукції на її основі обмаль. Цим і обґрунтовується обраний нами напрям досліджень.

Метою даної роботи - є вивчення хімічного складу й фізико-хімічних властивостей побічних продуктів забою товарного молодняку песця блакитного (*Vulpes logopus*). Для реалізації поставленої мети були сформовані такі завдання: відбір зразків побічної продукції забою товарного молодняку песця блакитного, вивчення хімічного складу гомогенату з термічно оброблених тушок песця та жиру-сирцю, вивчення їх фізико-хімічних властивостей, а також дослідження динаміки якісних показників побічних продуктів забою песця за зберігання при температурі нижче -18^{o}С.

Матеріали і методи досліджень. Об’єктом дослідження були побічні продукти забою товарного молодняку песця блакитного (гомогенат термічно оброблених тушок та жир-сирець), а предметом – їх хімічний склад і фізико-хімічні властивості. Під час досліджень використовували: аналітичні, біохімічні, фізико-хімічні та статистичні методи.

Відбір зразків побічної продукції забою товарного молодняку песця блакитного проводили у приватному підприємстві О.М. Бакуна (с. Слобідка Рахнівецька Дунеївецького району Хмельницької області). На даний час на звірофермі утримується понад 500 голів основного стада блакитного та вуалевого песця. Підприємство функціонує за принципом замкнутого циклу. Технологія виробництва хутра складається з підготовки та проведення гону тварин племінного ядра, утримання вагітних і лактуючих самок, вирощування та забою товарного молодняку, а також первинної обробки шкурок, їх обліку, складування й реалізації у прісно-сухому вигляді.

Побічними продуктами забою звірів є тушки, підшкірний і вісцеральний жир та зрізи шкіри під час зняття шкурок. У господарстві після забою тушки товарного молодняку гомогенізували на сепараторі механічної обвалки, термічно обробляли в пароварному котлі, охолоджували та заморожували блоками при температурі -18^{o}С. Жир-сирець одержували з тушок товарного песця після їх нутровки та зачищення. Це збірний вид жиру-серцю, що представляє собою поєднання вісцерального (внутрішнього жиру, сконцентрованого навколо внутрішніх органів) та підшкірного, який накопичується під шкірою (в основному в ділянках пашини та в тазо-стегновій частині). Жир-сирець промивали у холодній (4-6^{o}С) воді та витоплювали при температурі 60-75^{o}С. Шквару видаляли проціджуванням. Жир залишали відстоюватися при температурі не нижче 40^{o}С для просвітління. Потім сепаруванням відділяли водну фазу від жирової та охолоджували до температури (4-6 ± 2^{o}С). Проби зразків побічної продукції забою товарного молодняку песця блакитного відбирали перед охолодженням (свіжі зразки) та після 30-, 60- 90- та 150-добового зберігання при температурі -18^{o}С.

Експериментальну частину роботи було проведено в лабораторії кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів Вінницького національного аграрного університету, Інституті кормів НААН України та лабораторії Вінницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції облдержродючості (с. Агрономічне Вінницької обл.). У відібраних пробах побічної продукції забою товарного молодняку песця (тушок та внутрішнього жиру) визначали: вміст сухої речовини, білка, жиру та золи, а також фізико-хімічні властивості (органолептичні показники, кислотне число й активну кислотність). Хімічний склад і властивості зразків визначали за діючими стандартами: вміст вологи – за ГОСТ 13-85, pH – за ГОСТ 17979-88, масову частку золи – за ГОСТ 26714-85, білка – напів-мікрометодом за К'єльдалем, жир – екстракційно у апараті Соксклета та кислотне число - титрометрично [1, 14, 19].

Жирнокислотний склад жиру визначали на газовому хроматографі ХРОМ–5 в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН методом етилювання вільних жирних кислот, їх солей та тригліцеролів за використання етанол-сірчанокислотного розчину, визначення їх концентрації та ідентифікації компонентів [2, 14]. Газохроматографічні аналізи проводилися у двох паралелях. Одержані продукти ідентифікували за стандартами відомих етилових ефірів жирних кислот. Вміст жирних кислот обчислювали за калібрувальними кривими методами абсолютного калібрування та внутрішнього стандарту. Площу хроматографічного піку обраховували за формулою:

$S = h \times a_{0,5}$,

де S – площа хроматографічного піку, мм^2;

h – висота хроматографічного, піку мм;

$a_{0,5}$ – ширина піку на половині його висоти, мм.

Цифровий матеріал обробляли статистично за Н. А. Плохінським [16]. Одержані цифрові дані були оброблені статистично за допомогою програмами Windows. Результати вважали статистично вірогідними при $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$ (в таблицях відповідно позначали: *, **, ***).

Результати досліджень. Тушки забійних звірів, які піддавали термообробці та гомогенізації, мали вигляд м'ясо-кісткового шроту. Свіжий гомогенат мав специфічний запах вареного м'яса, світло рожевого кольору та масткої консистенції.

Після 30- і 60-добового зберігання при температурі -18^{o}C заморожений фарш зберігав нативні органолептичні властивості, а при подальшому зберіганні – знебарвлювався спочатку в середині мороженого блоку, а потім – з поверхні набував неоднорідного забарвлення. Розморожування підсилювало виділення з гомогенату вільної вологи та окисні процеси. Так, зокрема, експериментально встановлено, що за завершенням облікового періоду (150 діб зберігання) вміст вільної вологи знизився на 1,95%. За рахунок зниження вологозв'язуючої здатності гомогенату дещо зріс уміст сухої речовини, а в ній, відповідно, зросла концентрація складових (білка, жиру й золи).

При вивченні фізико-хімічних властивостей гомогенату із тушок забійного молодняку встановлено, що за двомісячного зберігання pH зразків достовірно знижується із 5,95 до 5,65 одиниць ($p<0,05$). Крім того виявлено, що за 150-добового зберігання м'ясного шроту підвищується його кислотне число. За вказаний період цей показник збільшився майже вдвічі (з 2,85 у свіжому гомогенаті до 5,65 мл 0,1н. розчину їдкого натрію), про що свідчать дані табл. 1.

Таблиця 1. Хімічний склад та фізико-хімічні властивості термічно обробленого гомогенату з тушок товарного молодняку песця блакитного, M ± m (n=3)

Вид зразку	Вміст вільної вологи, %	Білок, %	Жир, %	Зола, %	pH	Кислотне число, мл 0,1н NaOH
Свіжий гомогенат	49,10 ± 2,53	22,75 ±4,73	23,07±10,25	5,08 ± 0,93	5,95 ±0,03	2,85 ± 0,33
Розморожений: - після 30-добового зберігання	48,62 ± 3,88	22,95 ±8,25	23,32 ± 6,24	5,11 ± 0,53	5,85 ±0,05	2,80 ± 0,65
- після 60-добового зберігання	48,15 ± 3,03	23,07 ±7,23	23,65 ± 5,42	5,13 ± 1,03	5,63 ±0,09	2,95 ± 0,33
- після 90-добового зберігання	47,71 ± 2,50	23,08 ±3,85	24,06 ± 2,03	5,15 ± 0,95	5,63 ±1,23	3,23 ± 0,15
- після 150-добового зберігання	47,15 ± 5,01	23,55 ±5,63	24,15 ± 9,58	5,15 ± 1,63	5,45 ±0,95	5,65 ± 0,75

Оцінка органолептичних властивостей витопленого жиру песців показала, що в розплавленому вигляді жир був прозорим з невеликою кількістю включень (часток шквари, водної фази тощо). Після охолодження у ємностях жир набував білого кольору з сіруватим відтінком: був однорідним, масткої консистенції, із специфічним приємним запахом та з домішками запаху шквари; у розтопленому стані після зберігання залишався прозорим. Аналогічні результати одержали й М.С. Саввинова, В.К. Євсюкова та Е.М. Никифорова, які досліджували жир північного песця – об'єкта мисливського промислу. Цими авторами було доведено, що колір жиру даного виду тварин різниться в залежності від топографії на тушці. Наприклад, внутрішній жир мав більш світлий колір та ніжну консистенцію, ніж підшкірний. Проте після витопки він набував однорідного світло-жовтого забарвлення, а також характеризувався приємним специфічним запахом та смаком, був прозорим при розтоплюванні [2, 33].

Біохімічні дослідження показали, що свіжий охолоджений жир мав найменше вологи, достовірно вищий показник pH та найнижче кислотне число (табл. 2).

Таблиця 2. Хімічний склад та фізико-хімічні властивості жиру песця, M ± m, (n=3)

Показник	Жир топлений, охолоджений:	
	свіжий	після 150-денного зберігання
Вологість, %	0,39 ± 0,01	0,42 ± 0,01
Білок, %	сліди	сліди
Жир, %	99,41 ± 0,18	99,35 ± 0,20
Зола, %	0,30 ± 0,01	0,28 ± 0,03
Кислотне число, мл 0,1 н. КОН	1,71 ± 0,01	1,95 ± 0,01***
pH	6,1 ± 0,03	5,8 ± 0,05**

Табличний матеріал засвідчив про те, що за умови зберігання топленого жиру при мінусовій температурі 18 - 20^{o}С біохімічний склад продукту не змінюється. Слід також відмітити, що від дикого песця жир звірів кліткового розведення відрізнявся нижчим вмістом вологи та вищим показником кислотного числа. За результатами фізико-хімічних досліджень М.С. Саввинової, В.К. Євсюкової, Е.М. Никифорової та інших масова частка вологи в жирі північного песця становила в межах 19,12%, а його кислотне число - до 1,5 мл КОН на 1 грам [18, 33, 34].

Аналіз жирнокислотного складу топленого жиру песця показав (табл. 3), що він є цінним джерелом незамінних поліненасичених кислот, які об'єднані у групу вітаміну F (лінолевої та ліноленової). Крім того, зразок містив 45,56% олеїнової кислоти, що втричі більше, ніж у курячих кишках, які є кормом для товарного молодняку песця, та вдвічі вище, ніж у курячому м'ясо-кістковому шроті [21].

Таблиця 3. Жирнокислотний склад кормів та топленого жиру песця, % від загального вмісту жирних кислот

Код кислоти	Жирна кислота	Корми м'ясної групи в раціоні товарного молодняку песця		Жир песця топлений
		Кишки курячі	Шрот м'ясо-кістковий	
12:0	Лауринова	0,003	0,02	0,03
14:0	Міристинова	0,15	0,27	2,69
16:0	Пальмітинова	6,47	9,38	18,85
16:1 (n-7)	Пальмітолеїнова	2,39	4,22	5,43
17:0	Маргаринова	0,51	0,53	0,86
17:1 (n-8)	Маргариноленова	0,18	0,05	0,60
18:0	Стеаринова	1,82	2,84	11,13
18:1 (n-9)	Олеїнова	12,40	21,67	45,56
18:2 (n-6)	Лінолева	11,67	5,76	6,95
18:3 (n-3)	а-Ліноленова	0,40	0,04	1,24
20:0	Арахінова	0,03	0,05	0,55
20:1 (n-9)	Гондоїнова	0,10	0,28	1,96
20:2 (n-6)	Дигомолінолева	0,06	-	0,18
20:3 (n-6)	Дигомо-гама-ліноленова	0,08	0,20	0,08
20:3 (n-3)	Ейкозтриєнова	-	-	0,20
20:4 (n-3)	Ейкозатетраєнова	-	0,20	0,42
20:5 (n-3)	Ейкозапентаєнова (ЕПК)	-	0,20	0,60
20:4 (n-6)	Арахідонова	0,20	0,11	0,26
22:0	Бегенова	-	-	
22:3 (n-6)	Докозатриєнова	-	2,05	
22:4 (n-6)	Докозатетраєнова	-	1,30	
22:5 (n-6)	Докозапентаєнова	-	-	
22:5 (n-3)	Клупанодонова (ДПК)	-	0,42	0,30

Продовження таблиці 3.

22:6 (n-3)	Докозагексаєнова (ДГК)	-	1,52	1,03
24:0	Лігноцеринова	-	-	
24:1	Нервонова	-	-	

Отже, побічні продукти забою товарного молодняку песця блакитного мають запас поживних речовин. Тому такі відходи виробництва хутра можуть бути використані в багатьох галузях народного господарства. Проте зберігання побічної продукції забою хутрових звірів, навіть за умови глибокого заморожування, призводить до втрати частини вільної вологи, розвитку окисних процесів, що, в свою чергу, погіршують їх якість.

Висновки.

1. Побічними продуктами забою товарного молодняку песця блакитного є тушки, в яких за відносно невеликого вмісту вологи міститься більше 20% повноцінного білка та до 23% жиру. Це дає підстави рекомендувати гомогенат із термічно оброблених тушок для використання в годівлі хутрових звірів іншого біологічного виду.

2. Доведено, що зберігання впродовж 150 діб за мінусової температури 18-20^{o}С суттєво не впливає на хімічний склад м'ясо-кісткового шроту із тушок товарного молодняку песця, однак достовірно знижує pH на 0,32 од ($p<0,05$) та підвищує показник кислотного числа 3,15 мл 0,1н. лугу ($p<0,05$).

3. Експериментально встановлено, що песцевий топлений жир у дієтологічному сенсі є джерелом цінних ненасичених жирних кислот, серед яких найбільше лінолевої та ліноленової.

Література

1. ГОСТ 8285-91 «Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания». М.: Стандартинформ, 2005. - С. 3-12.
2. Асатиани В.С. Ферментные методы анализа. М., 1969. - 740 с.
3. Вагин Е.А. Пушное звероводство и кролиководство. М.: Агропромиздат, 1977. - 324 с.
4. Вакуленко І. С. Етапи розвитку та наукове забезпечення звірівництва і кролівництва в Україні. Науково-технічний бюллетень, 2008. - Вип. 97. - С. 8-12.
5. Вакуленко І.С. Система виробництва продукції хутрового звірівництва і кролівництва. /Вісник аграрної науки, 2006. - № 3/4. - С. 141-143.
6. Високос М. П. Гігієна хутрових звірів. Кролівництво і звірівництво, 2015. - № 10 (32). - С. 48-53.
7. Гринь Р.Г., Волотовская С. Н. Производство жиров пушных зверей как ценное сырье для различных отраслей промышленности. Масложировая промышленность, 1995. - № 5-6. - С.29-31.
8. Ефективність технологічних прийомів утримання хутрових звірів: методичні рекомендації / М. Г. Повозніков, Т. В. Шевчук, О. М. Бакун. - К, 2015. - 35 с.

9. Здравствуй, зимушка-зима или Сказка на ночь. Режим доступу: https://drugoi.livejournal.com/3425144.html?page=11&cut_expand=1.
10. Каталог товаров «Берлога здоров'я». Режим доступу: http://panti-dv.ru/pisetc.
11. Каталог товаров «Русские корни». Режим доступу: https://magazintrav.ru.
12. Каталог компании «Сайленс». Режим доступу: http://silence.ua/ru/am2c-franciya.html.
13. Каталог товаров и услуг Zakupka.com. Режим доступу: : https://hshop.zakupka.com/p/162493975-pescovyy-zhir-250-ml.
14. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія: Посібн. / М.Ф.Кулик, Р.Й. Кравців, Ю.В. Обертюх [та ін]. - Вінниця: ПП „Тезис", 2003. - С.143-194.
15. Патент на корисну модель 105174 Україна, МПК А23К 10/00 А23К 10/20 (2016.01). Спосіб використання відходів забою товарного молодняку лисів кліткового утримання. u 2015 07875; заяв. 07.08.2015, опубл. 10.03.2016, Бюл. №5.
16. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. - 256 с.
17. Прогрессивный опыт разведения пушных зверей в условиях лесостепи Украины / О. Н. Бакун, Т. В. Шевчук, Я. И. Кирилив [и др.]. Simpozion Științific internațional "Realizări și perspective in Zootehnie și Biotehnologii" dedical aniversării a 75 ani de la fondarea Facultății de Zootehnie și Biotehnologii. Chișinău, 29-31 octombrie 2015. - P. 184-188.
18. Саввинова М.С., Евсюкова В.К., Никифорова Е.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и жира северного песца / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - Курск, 2019. - №1. - С.58-64.
19. Технический регламент ТР ТС 024/2011 «Жиры и масла животные и растительные». - М.: Евразийский таможенный союз, 2011. - С. 18-52.
20. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва: підручник / В. І. Бала, Т. А. Донченко, І. Ф. Безпалий, А. А. Карченков. - Вінниця: Нова книга, 2009. - 271 с.
21. Шевчук Т.В. Поживність, жирнокислотний склад відходів переробки птиці та ефективність використання їх у звірівництві / Сучасне птахівництво, 2014. - №11 (144). - С. 20-25.
22. Щербатий З. С. Проблеми створення перспективного норківництва в умовах західного регіону України / Сільський господар, 2003. - № 11-12. - С. 27-28.
23. Юсупова И.У. Некоторые свойства норкового и песцового жира / И.У. Юсупова, Л. С. Гришенков, Г. Д. Добрыкина. Масложировая промышленность, 1966. - № 2. - С. 25-26.

References

1. HOST 8285-91 «Zhyry zhyvotnye toplenye. Pravyla pryemky y metody yspytanyya». M.: Standartynform, 2005. S. 3-12.
2. Asatyany B.C. Fermentnye metody analyza. M., 1969. 740 s.
3. Vahyn E.A. Pushnoe zverovodstvo y krolykovodstvo. M.: Ahropromyzdat, 1977. 324 s.

4. Vakulenko I. S. Etapy rozvytku ta naukove zabezpechennya zvirivnytstva i krolivnytstva v Ukrayini. Naukovo-tekhnichnyy byuleten′. 2008. Vyp. 97. C. 8-12.

5. Vakulenko I.S. Systema vyrobnytstva produktsiyi khutrovoho zvirivnytstva i krolivnytstva. Visnyk ahrarnoyi nauky. 2006. № 3/4. C. 141-143.

6. Vysokos M. P. Hihiyena khutrovykh zviriv. Krolykovodstvo y zvirovodstvo. 2015. № 10 (32). S. 48-53.

7. Hryn′ R.H., Volotovskaya S. N. Proyzvodstvo zhyrov pushnykh zverey kak tsennoe syr′e dlya razlychnykh otrasley promyshlennosty. Maslozhyrovaya promyshlennost′. 1995. № 5-6. S.29-31.

8. Efektyvnist′ tekhnolohichnykh pryyomiv utrymannya khutrovykh zviriv: metodychni rekomendatsiyi. M. H. Povoznikov, T. V. Shevchuk, O. M. Bakun. Kyyiv, 2015. 35 s.

9. Zdravstvuy, zymushka-zyma yly Skazka na noch′. Rezhym dostupu: https://drugoi.livejournal.com/3425144.html?page=11&cut_expand=1.

10. Kataloh tovarov «Berloha zdorov'ya». Rezhym dostupu: http://panti-dv.ru/pisetc.

11. Kataloh tovarov «Russkye korny». Rezhym dostupu: https://magazintrav.ru.

12. Kataloh kompanyy «Saylens». Rezhym dostupu: http://silence.ua/ru/am2c-franciya.html.

13. Kataloh tovarov y usluh Zakupka.com. Rezhym dostupu: : https://hshop.zakupka.com/p/162493975-pescovyy-zhir-250-ml.

14. Kormy: otsinka, vykorystannya, produktsiya tvarynnytstva, ekolohiya: Posibn. M.F.Kulyk, R.Y. Kravtsiv, YU.V. Obertyukh [ta in]. Vinnytsya: PP „Tezys", 2003. S.143-194.

15. Patent na korysnu model′ 105174 Ukrayina, MPK A23K 10/00 A23K 10/20 (2016.01). Sposib vykorystannya vidkhodiv zaboyu tovarnoho molodnyaku lysiv klitkovoho utrymannya. u 2015 07875; zayav. 07.08.2015, opubl. 10.03.2016, Byul. №5.

16. Plokhynskyy N. A. Rukovodstvo po byometryy dlya zootekhnykov. M.: Kolos, 1969. 256 s.

17. Prohressyvnyy opyt razvedenyya pushnykh zverey v uslovyyakh lesostepy Ukrayny. O. N. Bakun, T. V. Shevchuk, YA. Y. Kyrylyv [y dr.]. Simpozion Științific internațional "Realizări și perspective in Zootehnie și Biotehnologii" dedical aniversării a 75 ani de la fondarea Facultății de Zootehnie și Biotehnologii. Chișinău, 29-31 octomberie 2015. P. 184-188.

18. Savvynova M.S., Evsyukova V.K., Nykyforova E.M. Veterynarno-sanytarnaya ékspertyza myasa y zhyra severnoho pestsa. Vestnyk Kurskoy hosudarstvennoy sel′skokhozyaystvennoy akademyy. Kursk, 2019. №1. S.58-64.

19. Tekhnycheskyy rehlament TR T·S 024/2011. «Zhyry y masla zhyvotnye y rastytel′nye». M.: Evrazyyskyy tamozhennyy soyuz, 2011. S. 18-52.

20. Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi krolivnytstva i zvirivnytstva: pidruchnyk. V. I. Bala, T. A. Donchenko, I. F. Bezpalyy, A. A. Karchenkov. Vinnytsya: Nova knyha, 2009. 271 c.

21. Shevchuk T.V. Pozhyvnistʹ, zhyrnokyslotnyy sklad vidkhodiv pererobky ptytsi ta efektyvnistʹ vykorystannya yikh u zvirivnytstvi. Suchasne ptakhivnytstvo. 2014. №11 (144). S. 20-25.

22. Shcherbatyy Z. S. Problemy stvorennya perspektyvnoho norkivnytstva v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrayiny. Silʹsʹkyy hospodar. 2003. № 11-12. S. 27-28.

23. Yusupova Y.U. Nekotorye svoystva norkovoho y pestsovoho zhyra. Y.U. Yusupova, L. C. Hryshenkov, H. D. Dobrykyna. Maslozhyrovaya promyshlennostʹ. 1966. № 2. S. 25-26.

UDC [637.054+637.053]637.692:636.934.26

CHEMICAL COMPOSITION AND PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SLAUGHTER BY-PRODUCTS OF YOUNG BLUE ARCTIC FOX

Shevchuk T.V.

This article is about using by-products of slaughter of fur animals. The literature search results for the selected topic are presented. It has been established that during the cultivation of fur animals and their slaughter valuable products are formed. These include carcasses of animals, cuts in the skin, fluff, fat, individual internal organs, excrement and the like. The leading fur animal breeding farms widely use slaughter products in various industries: agriculture, light industry, fodder production, food industry. Biologically active substances rich in by-products of the slaughter of carnivorous mammals have long been used in folk medicine. These products have found application in pharmacology, therapy and gerontology. In Ukraine, the majority of domestic animal husbandry farms do not fully utilize the livestock potential, since almost all slaughter by-products are utilized. Given this, the profitability of fur production is falling, environmental problems arise. Therefore, an in-depth study of the composition and properties of by-products of slaughter of fur animals is relevant.

We studied the chemical composition and physicochemical properties of the by-products of the slaughter of marketable young blue arctic fox (a homogenate from heat-treated carcasses and fats). The high nutritional and biological value of the homogenate was established, which was characterized by a high content of fat (up to 23%) and protein (up to 20%). It was proved that during storage of the deep-frozen homogenizate (-18 - -20 ° C) its chemical composition did not undergo significant changes, however, a decrease in active acidity and an increase in acid number were observed.

The chemical composition of arctic fox fat in fresh and frozen form has been studied. It has been proven that fox fat has a high neutral fat content and is a valuable source of essential polyunsaturated fatty acids: linoleic and linolenic. It has been established that 150-day storage of molten arctic fox fat adversely affects its physicochemical properties due to oxidative processes caused by partial lipolysis.

***Keywords**: blue arctic fox, young growth, slaughter products, chemical composition, physic-chemical properties.*

УДК [637.054+637.053]637.692:636.934.26

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ УБОЯ ТОВАРНОГО МОЛОДНЯКА ПЕСЦА ГОЛУБОГО

Шевчук Т.В.

Статья посвящена использованию побочной продукции забоя пушных зверей. Представлены результаты литературного поиска по выбранной теме. Установлено, что при выращивании пушных зверей и их забое образуются ценные продукты. К ним относят тушки животных, зарезы шкурок, пух, жир, отдельные внутренние органы и навоз. Ведущие хозяйства по выращиванию пушных зверей широко используют продукты убоя в различных отраслях: земледелии, легкой промышленности, производстве кормов, пищевой промышленности. Богатые на биологически активные вещества побочные продукты убоя хищных млекопитающих издавна использовались в народной медицине. Эти продукты нашли применение в фармакологии, терапии и геронтологии. В Украине большинство отечественных ферм по выращиванию пушных зверей не полностью используют потенциал поголовья, так как почти вся побочная продукция забоя утилизируется. Учитывая это, прибыльность производства меха падает, возникают экологические проблемы. Поэтому актуальным является углубленное изучения состава и свойств побочных продуктов убоя пушных зверей.

Нами были изучены химический состав и физико-химические свойства побочных продуктов убоя товарного молодняка голубого песца (гомогената с термически обработанных тушек и жира). Установлена высокая питательность и биологическая ценность гомогената, который характеризовался высокой жирностью (до 23%) и содержанием белка (до 20%). Доказано, что при хранении глубоко замороженного (18- 20^{o}С) гомогената его химический состав достоверно не изменялся, однако наблюдалось снижение активной кислотности и рост показателя кислотного числа.

Исследован химический состав песцового жира в свежем и замороженном виде. Доказано, что жир песца характеризовался высоким содержанием нейтральных жиров и оказался ценным источником незаменимых полиненасыщенных жирных кислот: линолевой и линоленовой. Установлено, что 150-дневное хранение топленого жира песца негативно отразилось на его физико-химических свойствах из-за окислительных процессов, обусловленных частичным липолизом.

Ключевые слова: *песец голубой, товарный молодняк, продукты убоя, химический состав, физико-химические свойства.*

ПАМ'ЯТКА ДЛЯ АВТОРІВ СТАТЕЙ

Мови видання - українська, російська, англійська.

РЕДАКЦІЙНА ПОЛІТИКА ЩОДО ПУБЛІКАЦІЙ

1. До збірника приймаються статті проблемно-постановчого, узагальнюючого та методичного характеру, в яких висвітлюються результати наукових досліджень з статистичною обробкою даних, що мають теоретичне та практичне значення, актуальні для сільського господарства які раніше не публікувались.

2. Автори несуть відповідальність за оригінальність (плагіат) тексту наукової статті, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних назв, географічних назв та інших відомостей, а також за те, що в матеріалах не містяться дані, що не підлягають відкритій публікації.

3. Автори дають згоду на збір і обробку персональних даних з метою включення їх в базу даних відповідно до Закону України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. Редакція збірника гарантує, що особисті дані, окрім тих, що публічно подаються у статті, будуть використовуватись виключно для виконання внутрішніх завдань редакції та не будуть поширюватись і передаватись стороннім особам.

4. Автори, які є здобувачами наукового ступеня кандидата наук, аспіранти та магістри повинні вказати наукового керівника.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

До редакції збірника на електронну адресу bioresurs.ck@ukr.netнадсилається електронний пакет документів:

- відомості про авторів (формат файлу *.docx або *.doc);
- наукова стаття(формат файлу *.docx або *.doc);
- оригінал зображень та графіки в електронному вигляді, формату (*.jpg, *.png, *.gif тощо), але не у вигляді текстового документу;
- рецензія, підписана доктором або кандидатом наук і завірена печаткою тієї установи, де працює рецензент (кольорова сканована копія);
- лист-клопотання завірений печаткою тієї установи, де працює автор із проханням публікації (кольорова сканована копія);
- експертний висновок про те, що в матеріалах не містяться дані, які не підлягають відкритій публікації (кольорова сканована копія).

1. Назва кожного документу повинна починатися з Прізвища Ім'я Побатькові автора *(Приклад: Прізвище І.П. Відомості про авторів.; Прізвище І.П. Стаття.; Прізвище І.П. Малюнок1.; Прізвище І.П. Графік1.; Прізвище І.П. Рецензія.; Прізвище І.П. Клопотання.; Прізвище І.П. Експертний висновок.)*.

2. Після отримання та розгляду редколегією наукової статті авторам буде надіслано відповідне повідомлення на електронну пошту.

3. Остаточне рішення про публікацію ухвалює редколегія, яка також залишає за собою право на додаткове рецензування, редагування і відхилення наукових статей.

4. Матеріали, оформлені з відхиленням від зазначених нижче вимог щодо порядку подання та оформлення наукової статті, редколегія не розглядає.

ВИМОГИ ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

1. До розгляду приймаються наукові статті обсягом 5-12 сторінок тексту, формат паперу - А4, орієнтація - книжкова, поля з усіх сторін - 20 мм, міжрядковий інтервал - 1, кегль шрифту - 12, гарнітура - Times New Roman, абзацний відступ 1,25 см (для основного тексту 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 друковані знаки), містити основні висновки та результати роботи;
- ***Ключові слова:*** від 5 до 10 слів (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, напівжирний курсив);
- Текст наукової статті (вирівнювання по ширині, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, абзацний відступ - 1,25 см) із зазначенням наступних елементів:

Актуальність, де висвітлюється важливість дослідження

Мета дослідження, де вказуються мета і завдання наукового дослідження.

Матеріали і методи дослідження, де висвітлюються основні методи і прийоми, застосовані у науковій статті.

Результати дослідження та їх обговорення, де висвітлюються основні отримані результати дослідження, подані у науковій статті;
Висновки і перспективи, де подаються конкретні висновки за результатами дослідження та перспективи подальших розробок.

Література (не менше 8-ми джерел) у порядку згадування або у алфавітному порядку (автоматична нумерація списку, кегль шрифту - 12, міжрядковий інтервал - 1, вирівнювання по ширині). Оформляється за міждержавним стандартом **ДСТУ ГОСТ 7.1:2006**. Посилання оформляються у квадратних дужках.

References 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 (кегль шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1,5, вирівнювання по ширині). Текст таблиці подається гарнітурою Times New Roman (кегль шрифту - 10, міжрядковий інтервал - 1).
- **Рисунок** повинен мати порядковий номер та бути цілісним графічним об'єктом (згрупованим); номер і назва вказуються поза об'єктом (кегль шрифту - 12, напівжирний, міжрядковий інтервал - 1, розміщення по ширині).
- Формули (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation.