

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

**ФЕДОРЧЕНКО МАКСИМ МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК 636.92.033.087

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ОБМІН РЕЧОВИН У МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА  
ЗГОДОВУВАННЯ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ**

06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів

204 – технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Подається на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ М. М. Федорченко

Науковий керівник – **Цехмістренко Світлана Іванівна**,  
доктор сільськогосподарських наук, професор

Біла Церква – 2021

## АНОТАЦІЯ

**Федорченко М. М. Продуктивність та обмін речовин у молодняку кролів за згодовування вітамінно-мінеральної добавки – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів». – Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, 2021.

Напрямок виконання дисертаційної роботи полягав у вивченні особливостей впливу різних доз вітамінів та мінералів у складі комбікормів на продуктивність та якість продукції кролів.

В умовах інтенсифікації галузі кролівництва великого значення набуває проблема недостатньо повного обґрунтування мінерального та вітамінного живлення кролів. У цьому плані важливого значення набувають питання збереженості молодняку тварин, оскільки на організм кролів відразу після народження впливають умови існування в навколишньому середовищі.

У дисертації викладено теоретичний та експериментальний матеріал результатів досліджень з вивчення впливу різних доз вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у раціонах молодняку кролів на прирости, конверсію корму та обмінні процеси, які відбуваються у організмі тварин.

Було досліджено: перетравність поживних речовин, динаміку маси тіла, прирости молодняку, баланс Нітрогену, Кальцію, Фосфору, біохімічні показники плазми крові та печінки, збереженість поголів'я, витрати корму на одиницю продукції, показники забою, якість продукції, економічну ефективність виробництва м'яса кролів.

Встановлено, що оптимальною дозою додавання вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» в комбікорм для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності є 3,5 %. Результати аналізу згодовування молодняку кролів комбікорму із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» 3,5 % засвідчили підвищення перетравності органічної речовини на 2,5 %; сирого

протеїну – на 3,9 %; сирого жиру – на 2,9 %; сирі клітковини – на 1,9 %; БЕР – на 2,6 %; збільшення валового приросту кролів – на 16,7 %; підвищення ефективності від реалізації – на 7,7 % та зростання рентабельності – на 2,8 %.

Використання у складі комбікормів 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» не викликало порушень окисно-відновних процесів, які відбуваються в організмі кролів та сприяло активації обміну протеїну, що підтверджується підвищенням вмісту протеїну у печінці на 9,12 % і активності амінотрансфераз на 11,2 %.

Встановлено, що введення в раціон кролям вітамінно-мінеральної добавки у кількості 3,5 % сприяє: забезпеченню рівня показників крові у межах фізіологічної норми; до збільшення утримання і відкладення в організмі Нітрогену – на 10,4 %; Кальцію – на 4,1 %; Фосфору на – 6,7 % .

За підвищення продуктивності тварин серед біохімічних показників в обміні речовин особливе значення відіграє активність супероксиддисмутази, яка забезпечує захист клітинних мембран організму від ушкоджуючої дії вільних радикалів та пероксидних сполук. Застосування кролям вітамінно-мінеральної добавки «Текро» у кількості 3,5 % сприяло підвищенню активності супероксиддисмутази у плазмі крові на 51,7 % у віці 60 діб порівняно з тваринами попереднього періоду, що може свідчить про стимуляцію системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі. Динаміка зміни активності глутатіонпероксидази в печінці від 45 до 90 добового віку кролів характеризувалась тенденцією до поступового підвищення. Різниця між показниками активності глутатіонпероксидази у кролів 3-ї дослідної групи була вірогідно вищою на 7,6% ( $p \leq 0,01$ ), 7,3 % ( $p \leq 0,01$ ) та 6,7 % ( $p \leq 0,05$ ) на 60-ту , 75-ту та 90-ту добу відповідно до показників контрольної групи. Такі зміни можливо пояснити впливом вітамінно-мінеральних добавок, зокрема «Текро» із вмістом у своєму складі Se, що може впливати на активність ензиму глутатіонпероксидази.

*Практичне значення результатів досліджень.* Введення в раціон кролям вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у кількості 3,5 % сприяло

збільшенню маси тіла, підвищенню збереженості кроленят; поліпшенню показників росту і обміну речовин у кролів.

Експериментально доведено, що енергетична цінність 100 г м'яса кролятини із дослідної групи становила  $104,0 \pm 1,79$  ккал, що було калорійніше на 1,86 % стосовно контролю. Поясненням даних результатів може свідчити зростання вмісту поживних речовин у м'ясі кролів дослідної групи. За згодовування кролям комбікорму із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текго» масова частина вологи у м'ясі зменшувалась на 1,2 % порівнюючи із контролем. Було встановлено, що у м'язовій тканині кролів дослідної групи на 1,0 % зросла масова частка протеїну.

За рахунок зниження витрат кормів на 1 кг маси тіла у кролів дослідної групи зменшується собівартість (загальні виробничі витрати) одиниці продукції тварин дослідної групи. Уведення до складу гранульованого комбікорму кормової добавки «Текго» кролям дослідної групи сприяло одержанню 6726,7 грн. чистого прибутку. Економічний ефект на 1 тварину за період вирощування становив 7,16 грн.

На основі одержаних результатів розроблені методичні рекомендації щодо підвищення продуктивності кролів за оптимізації вітамінно-мінерального живлення.

Матеріали наукової роботи використовуються у навчальному процесі за викладання курсу лекцій і проведення лабораторних занять з дисципліни «Годівля тварин і технологія кормів» для студентів біолого-технологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету.

**Ключові слова:** кролі, перетравність поживних речовин, комбікорм, біохімічні показники, вітамінно-мінеральна добавка.

## SUMMARY

**Fedorchenko M. M. Productivity and metabolism in young rabbits at feeding vitamin and mineral supplements - On the rights of the manuscript.**

Doctoral dissertation in candidacy for a scientific degree of the candidate of agricultural sciences (doctor of philosophy) by a specialty 06.02.02 - feeding of animals and technology of forages (204 - technology of manufacture and processing of animal husbandry production). - Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, 2021.

The direction of the dissertation execution was to study the peculiarities of the vitamin and mineral supplements influence in rabbits' organisms on the meat productivity of animals.

Under conditions of the intensification of the rabbit farming, the problem of non-compliance with the use of scientifically sound structure of rations in rabbits feeding becomes very important, because it is the reason of violation of physiological processes in animal organisms against the background of breed and age. In this regard, the issue of preservation of young animals is important, because the body of rabbits immediately after birth is influenced by the existent conditions in the environment.

The dissertation presents theoretical and experimental material of research results on studying the effect of vitamin-mineral supplement "Tekro" different doses in the diets of young rabbits on their productivity, product quality and metabolic processes occurring in animals, against the background of peroxidative metabolic reactions in their body.

The following has been studied: nutrient digestibility, body weight dynamics, gain of the young animals, balance of Nitrogen, Calcium, Phosphorus, biochemical parameters of blood and liver plasma, livestock safety, feed expenditures per unit of production, slaughter rates, product quality, economic efficiency of coney production.

It was established that the optimal dose of vitamin-mineral supplement "Tekro" in compound feed for young rabbits of meat-type productivity is 3.5%. The results of the analysis of young rabbits compound feed feeding with vitamin-mineral supplement "Tekro" 3.5% showed an increase in the digestibility of organic matter by 2.5%, crude protein - by 3.2%, crude fat - by 2.9%, crude fiber - by 1.9%, BER - by

2.6%, increase in gross growth of rabbits - by 16.7%, increase in sales revenue - by 7.7% and increase in profitability - by 2.8%.

The use of 3.5% vitamin-mineral supplement "Tekro" in compound feeds did not cause disorders of reduction-oxidation processes occurring in the body of rabbits and promoted the activation of protein metabolism, which is confirmed by an increase in liver protein by 9.12% and aminotransferase activity by 11.2%.

It has been established that the introduction of vitamin and mineral supplements in the diet of rabbits in the amount of 3.5% contributes to: ensuring the level of blood parameters within the physiological norm; to increase of the content and deposition of Nitrogen - by 10.4%, Calcium - by 4.1% and Phosphorus - by 6.7% in the body.

The activity of superoxide dismutase, which protects the cell membranes of the body from the damaging effects of free radicals and peroxide compounds, is of particular importance in increasing the productivity of animals among biochemical parameters in metabolism. The use of 3.5% of the vitamin-mineral supplement Tekro in rabbits' feeding increased the activity of superoxide dismutase in blood plasma by 51.7% at the age of 60 days compared with animals in the control group, which may indicate stimulation of the antioxidant defense system in their body. The dynamics of changes in glutathione peroxidase activity in the liver from 45 to 90 days of age in rabbits was characterized by a tendency to gradually increase. The difference between indicators of glutathione peroxidase activity in rabbits of the 3rd experimental group was probably higher by 7.4% ( $p \leq 0.01$ ), 7.3% ( $p \leq 0.01$ ) and 6.7% ( $p \leq 0.05$ ). ) on the 60th, 75th and 90th days according to the indicators of the control group. Such changes can be explained by the influence of vitamin and mineral supplements, in particular "Tekro" with the content of Se, which may affect the activity of the enzyme glutathione peroxidase.

The introduction of vitamin-mineral supplement "Tekro" in the amount of 3.5% into the diet of rabbits helped to increase their weight increased the safety of rabbits; improved the growth and metabolism in rabbits.

It was experimentally proved that the energy value of 100 g of rabbit meat from the experimental group was  $104.0 \pm 1.79$  kcal, which constituted 1.86% calories more, than in the control group. The explanation of these results can show an increase of nutrients content in the meat of rabbits in the experimental group. When rabbits were fed with compound feed containing the vitamin-mineral supplement Tekro, the mass fraction of moisture in the meat decreased by 1.2% compared to the control one. It was found that in the muscle tissue of rabbits of the experimental group the mass fraction of protein increased by 1.0%

Due to the reduction of feed costs per 1 kg mass of a body, the rabbits of the experimental group reduce the cost (total production costs) per unit of the experimental group animals' production. The introduction of the feed additive "Tekro" into the composition of the granulated feed of the rabbits of the experimental group brought net income of UAH 6,726.7. The economic effect per 1 head during the growing period was UAH 7.16.

Based on the obtained results, methodical recommendations for increasing the productivity of rabbits by optimizing vitamin and mineral nutrition have been developed.

Materials of scientific work are used in the educational process for teaching a course of lectures and conducting laboratory classes in the discipline "Animal Feeding and Feed Technology" for students of the Faculty of Biology and Technology of Bila Tserkva National Agrarian University.

**Key words:** rabbits, digestibility of nutrients, compound feed, biochemical parameters, vitamin-mineral supplement.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

#### Статті в наукових фахових виданнях України:

1. **Федорченко М. М.** Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену в кролів залежно від кількості кормової добавки у комбікормі. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2020. № 2. С. 139–145.

2. **Федорченко М. М.,** Малина В. В., Гришко В. А. Забійні якості та біологічна цінність м'яса кролів за згодовування вітамінно-мінеральної добавки «Текро». Тваринництво та технології харчових продуктів. 2020. Т. 11. № 4. С. 70–80. *(Дисертант брав участь у проведенні досліджень, аналізі результатів досліджень, їх інтерпретації та написанні статті).*

3. **Федорченко М. М.** Інтенсивність росту молодняка кролів новозеландської породи за згодовування вітамінно-мінеральної добавки. Таврійський науковий вісник. 2020. № 116. Ч. 2. С. 147–153.

4. **Федорченко М. М.** Баланс мінеральних речовин в організмі кролів новозеландської породи при згодовуванні вітамінно-мінеральної добавки. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 4 (43). С. 113–121.

5. Цехмістренко С. І., **Федорченко М. М.** Вплив вітамінно-мінеральної добавки на показники антиоксидантного захисту у кролів новозеландської білої породи. Тваринництво та технології харчових продуктів. 2021. № 1(89) URL:<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14766> *(Дисертант брав участь у проведенні досліджень, аналізі результатів досліджень, їх інтерпретації та написанні статті).*

6. **Fedorchenko M.** Influence of vitamin-mineral supplement on protein metabolism in rabbits' organisms. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. 2021. № 4 (1). P. 3–6.

#### Патент України на корисну модель

7. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М., Роль Н. В. Спосіб підвищення інтенсивності росту кролів: декл. пат. на корисну модель № 115205 Україна.



№ u201610050; заявл. 03.10.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7. (Дисертант брав участь у проведенні дослідю, оформленні патенту).

8. Федорченко М. М., Богатко Н. М., Цехмістренко С. І., Федорченко А. М. Спосіб визначення кислотного числа жиру кролів титриметричним методом: декл. пат. на корисну модель № 118368 Україна. № u201613417; заявл. 27.12.2016; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15. (Дисертант брав участь у проведенні дослідю, оформленні патенту).

9. Федорченко М. М., Богатко Н. М., Цехмістренко С. І., Федорченко А. М. Спосіб визначення пероксидного числа жиру кролів: декл. пат. на корисну модель № 118369 Україна. № u201613418; заявл. 27.12.2016; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15. (Дисертант брав участь у проведенні дослідю, оформленні патенту).

10. Цехмістренко С. І., Роль Н. В., Федорченко М. М. Спосіб підвищення інтенсивності росту молодняку кролів: декл. пат. на корисну модель № 126658 Україна № u201801580; заявл. 19.02.2018, опубл. 25.06.2018, Бюл. № 12. (Дисертант брав участь у проведенні дослідю, оформленні патенту).

### **Методичні рекомендації**

11. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Методичні рекомендації щодо підвищення продуктивності кролів за оптимізації вітамінно-мінерального живлення. Біла Церква: ТЗОВ Дельфін, 2020. 16 с. (Дисертант брав участь в аналізі результатів досліджень, їх інтерпретації та написанні рекомендацій).

### **Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

#### **Тези та матеріали конференцій:**

12. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Пероксидне окиснення ліпідів у крові кролів. Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Мелітополь, 13–14 листоп. 2013 р.). Мелітополь, 2013. С. 22.

13. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Активність антиоксидантних ферментів у крові кролів. Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 30–31 жовт. 2014 р.). Біла Церква, 2014. С. 63.

14. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М., Роль Н. В. Активність трансаміназ у плазмі крові та органах кролів. Сучасні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали держ. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 6–7 листоп. 2014 р.). Біла Церква, 2014. С. 21–22

15. Федорченко М. М., Цехмістренко С. І. Показники пероксидного окиснення ліпідів за впливу вітамінно-мінеральної добавки на організм кролів. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і докторантів (м. Біла Церква, 14–15 трав. 2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 15.

16. Федорченко М. М., Цехмістренко С. І. Антиоксидантний захист у плазмі крові та печінці кролів у віковому аспекті. Проблеми годівлі тварин в умовах високоінтенсивних технологій виробництва і переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 25–26 верес. 2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 53.

17. Федорченко М. М., Цехмістренко С. І. Показники антиоксидантного захисту у плазмі крові та печінці кролів. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених (м. Київ, 28–31 жовт. 2015 р.). Київ, 2015. С. 98.

18. Федорченко М. М., Цехмістренко С. І. Показники пероксидного окиснення ліпідів за впливу вітамінно-мінеральної добавки на організм кролів. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали держ. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 18–19 листоп. 2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 10.

19. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на активність ензимів антиоксидантного захисту плазми крові та печінки кролів новозеландської породи. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і докторантів (м. Біла Церква, 19–20 трав. 2016 р.). Біла Церква, 2016. С. 22.

20. Федорченко М. Н. Антиоксидантная защита в возрастном аспекте у

кроликов новозеландской породы. Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: сб. науч. статей по материалам междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 19–20 дек. 2019 г.). Минск, 2019. С. 540–543.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>15</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1. Біологічні особливості кролів та їх живлення .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2. Застосування біологічно активних речовин і кормових добавок у тваринництві.....</b>	<b>266</b>
<b>1.3 Біологічне значення макроелементів, мікроелементів і вітамінів у годівлі кролів .....</b>	<b>30</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>50</b>
<b>2.1. Матеріали досліджень .....</b>	<b>50</b>
<b>2.2. Методи досліджень.....</b>	<b>53</b>
<b>РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1. Дослідження структури та хімічного складу раціонів за використання різних доз преміксів .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на ріст молодняка кролів.....</b>	<b>70</b>
<b>3.3. Перетравність поживних речовин корму молодняком кролів за додавання до раціону вітамінно-мінеральної добавки.....</b>	<b>75</b>
<b>3.4. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на баланс мінеральних речовин в організмі кролів.....</b>	<b>78</b>
<b>3.5. Сенсорна та токсико-біологічна оцінка м'яса кролів .....</b>	<b>82</b>
<b>3.6. Оцінка якості шкурок та хутра кролів.....</b>	<b>87</b>
<b>3.7. Обмін протеїнів в організмі кролів за введення вітамінно-мінеральної добавки до раціону.....</b>	<b>89</b>
<b>3.8. Вміст ліпідів та процеси пероксидного окиснення ліпідів в організмі кролів за згодовування добавки.....</b>	<b>95</b>
<b>3.9. Енергетична цінність та хімічний склад м'яса кролів за використання оптимального вмісту мінералів та вітамінів у складі комбікорму.....</b>	<b>109</b>
<b>3.10. Економічна ефективність вирощування молодняка кролів із оптимальним вітамінно-мінеральним складом.....</b>	<b>110</b>
<b>РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>114</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>125</b>

<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>127</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. Ошибка! Закладка не определена.</b>	<b>128</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>163</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АОС – антиоксидантна система

АЛАТ – аланінамінотрансфераза

АсАТ – аспартатамінотрансфераза;

БАР – біологічно активні речовини

БЕР – безазотисті екстрактивні речовини;

ВГ – відновлений глутатіон

ВМД – вітамінно-мінеральна добавка

ГДК – гранично допустима концентрація

ГПО – глутатіонпероксидаза

КАТ – каталаза

ПОЛ – пероксидне окиснення ліпідів

СОД – супероксиддисмутаза

ТБК – активні продукти-продукти, що реагують із тіобарбітуровою кислотою

ЦП – церулоплазмін

GSH – відновлений глутатіон

ОЕ – обмінна енергія;

ОР – основний раціон;

ПК – повнораціонний комбікорм;

СР – суха речовина;

НЬ – гемоглобін

ТК ВМП К/О – Вітамінно-мінеральна добавка «Текро»

Екокорм ТМ Біоніт Груп – Вітамінно-мінеральна добавка

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сьогодні кролівництво є однією з перспективних галузей тваринництва, що забезпечує населення високоцінним дієтичним м'ясом, хутром, пухом, шкірою тощо. Кролі характеризуються дуже високою плодючістю, багатопліддям, скоростиглістю, коротким періодом сукрільності, відсутністю сезонності у розмноженні, інтенсивним ростом молодняку, високою оплатою корму. Вони мають високі акліматизаційні здатності. За хімічними, морфологічними та технологічними якостями кролятина має низку переваг над м'ясом інших тварин [5, 24, 25, 71, 72, 103].

Високої продуктивності кролів можна досягти за організації повноцінної і збалансованої годівлі, що нормована не лише за вмістом енергії та протеїну, а й за біологічно активними речовинами, у тому числі мікроелементами та вітамінами. Надходження із кормом оптимальних доз мікроелементів та вітамінів у організмі тварин активує метаболічні процеси та підвищує їхню продуктивність [62, 118, 214, 250, 268, 273, 288, 327].

На території України застосовуються різні вітамінно-мінеральні бленди та премікси. Проте, вміст у них мікроелементів та вітамінів не завжди є оптимальним для реалізації генетичного потенціалу кролів [62, 214]. Тому проведення порівняльних досліджень щодо встановлення ефективності використання у складі комбікормів різних преміксів та їх впливу на продуктивність і конверсію корму в організмі кролів має актуальне науково-практичне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є фрагментом теми «Вплив різних фізико-хімічних чинників на біохімічні процеси в організмі тварин та птиці» (№ ДР 0115U005335), яка виконувалася на кафедрі хімії Білоцерківського національного аграрного університету.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити хімічний склад раціонів для молодняку кролів за застосування різних доз вітамінно-мінеральної добавки;
- дослідити вплив вітамінно-мінеральної добавки виробництва ТМ «Текро» на ріст кролів на відгодівлі;
- встановити вплив вітамінно-мінеральної добавки на перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, Кальцію та Фосфору в організмі молодняку кролів;
- провести сенсорну та токсико-біологічну оцінку м'яса кролів;
- з'ясувати вплив згодовування преміксу у складі раціону на якість шкурок та хутра кролів;
- дослідити дію вітамінно-мінеральної добавки на обмін протеїну в організмі кролів;
- визначити вплив досліджуваного преміксу на процеси пероксидного окиснення ліпідів в організмі кролів;
- дослідити вплив різних доз вітамінно-мінеральної добавки на м'ясну продуктивність молодняку кролів;
- проаналізувати економічну ефективність згодовування вітамінно-мінеральної добавки у годівлі молодняку кролів;
- розробити рекомендації щодо застосування вітамінно-мінеральної добавки за вирощування молодняку кролів на м'ясо.

Об'єкт дослідження – встановлення впливу вітамінно-мінеральної добавки на перетравність та обмін речовин і продуктивність у кролів на відгодівлі.

Предмет дослідження – продуктивність кролів та якість їх продукції, склад раціонів, перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, Кальцію і Фосфору, показники обміну протеїну та ліпідів.

Методи досліджень – зоотехнічні (визначення інтенсивності росту та збереження поголів'я тварин); фізіологічні (перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, Кальцію, Фосфору); біохімічні (спектрофотометричні: вміст



загальних ліпідів, ТБК-активних продуктів, NS-груп, церулоплазміну, креатиніну, активність супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази, відновленого глутатіону); статистичні (біометрична обробка результатів дослідження); економічні (визначення економічної ефективності).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше експериментально встановлено вплив різних доз добавки ТМ «Текро» на продуктивність молодняку кролів на відгодівлі.

Одержано нові дані щодо особливостей впливу різних доз вітамінно-мінеральної добавки на перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, Кальцію, Фосфору, біохімічні показники крові та печінки. Встановлено позитивний вплив вітамінно-мінеральної добавки виробництва ТМ «Текро» у комбікормах на забійний вихід та витрати кормів на одиницю приросту. Результати досліджень розширюють знання про ефективність використання вітамінно-мінеральної добавки у складі комбікормів для збалансованої годівлі сільськогосподарських тварин.

Уперше з'ясовано особливості функціонування системи антиоксидантного захисту та вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі крові і печінці кролів за згодовування різних доз вітамінів та мінеральних речовин у складі комбікормів.

Наукову новизну підтверджено чотирма деклараційними патентами України на корисну модель: № 115205, № 118368, № 118369, № 126658.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані результати досліджень дають змогу більш повно забезпечити молодняк кролів необхідними елементами живлення шляхом згодовування у складі комбікорму оптимальної дози вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро».

Уперше експериментально доведено ефективність застосування у годівлі кролів комбікорму з умістом вітамінно-мінеральної добавки в дозі 3,5 %; що сприяє підвищенню маси тіла тварин на 90 добу вирощування на 8,9 %; абсолютного приросту – на 22,4 % та середньодобових приростів – на 25,0 %; збільшенню маси тушок – на 23,1 %; забійного виходу кролів – на 17,1 %

порівняно з показниками контролю. Також знижуються витрати корму на 1 кг приросту. Рівень рентабельності виробництва зростає на 10,8 % і становить 46,8 %.

Результати досліджень відображені в «Методичних рекомендаціях щодо підвищення продуктивності кролів за оптимізації вітамінно-мінерального живлення», які схвалені та затверджені радою біолого-технологічного факультету БНАУ (Протокол № 10 від 23 червня 2020 р.).

Результати наших досліджень впроваджено у ТОВ «Грегут» (Київська область, Фастівський район, смт. Кожанка).

Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі за викладання курсу лекцій і проведення лабораторних занять з дисципліни «Годівля тварин і технологія кормів» для студентів біолого-технологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету.

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто опрацював наукову літературу за темою дисертації, виконав експериментальну частину досліджень, провів статистичну обробку первинного матеріалу. Розробка програми досліджень, її виконання, а також підготовка окремих публікацій, формулювання висновків здійснювалися за методичної допомоги наукового керівника.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень та основні наукові положення дисертаційної роботи доповідалися на внутрішньодержавних та міжнародних науково-практичних конференціях: «Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища» (м. Мелітополь, 2013 р.), «Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки» (м. Біла Церква, 2014 р.), «Сучасні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (м. Біла Церква, 2014 р.), «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (м. Біла Церква, 2015 р.), «Проблеми годівлі тварин в умовах високоінтенсивних технологій виробництва і переробки продукції тваринництва» (м. Біла Церква, 2015 р.), «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.), «Новітні

технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (м. Біла Церква, 2015 р.), «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (м. Біла Церква, 2016 р.), «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (г. Горки, 2016 р.), «SmartBio» (г. Каунас, 2018 р.), «Инновации в животноводстве – сегодня и завтра» (г. Минск, 2019 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, у тому числі 6 статей у виданнях, що входять до переліку, затвердженого МОН України; 4 патенти України на корисну модель; 1 методичні рекомендації; 9 тез у матеріалах конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, методики та основних методів досліджень, результатів досліджень, аналізу та узагальнень результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Дисертаційна робота викладена на 127 сторінках комп'ютерного тексту, містить 31 таблицю, 8 додатків. Список використаних джерел включає 329 найменувань, у тому числі 137 – латиницею.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Біологічні особливості кролів та їх живлення

В Україні розводять близько 12 порід кролів і ця галузь тваринництва є однією з найперспективніших. У світі нараховується понад 80 порід кролів різного напрямку продуктивності – хутрові, м'ясні, комбіновані, декоративні тощо [5, 24, 25, 71, 72]. Породи кролів поділяють за живою масою на крупні – більше 6 кг., середні – від 3 до 6 кг, малі від 2 до 3,25 кг і карликові (декоративні) – біля 1 кг. В залежності від напрямку продуктивності кролів поділяють на групи: м'ясні, хутрові (шкуркові), м'ясо-шкуркові, пухові, декоративні. До кролів м'ясних порід належать: шампань, фландр, різен, новозеландський, білий велетень, бургундський кролик, радянська шиншила, сірий велетень, каліфорнійський кролик. Кролі хутрових та м'ясо-шкуркових порід: рекс, сріблястий, чорно-бура, метелик, російський горностаєвий, радянський мардер, віденський голубий, вуалево-сріблястий, чорно-бурий. Кролі пухових порід: ангорська, біла пухова та інші [17, 118].

Кролі, як і представники інших видів сільськогосподарських тварин, мають низку певних біологічних особливостей, до яких відносять їх високу скороспілість, багатоплідність, високу інтенсивність росту молодняку, відсутність сезонності в розмноженні, явище копрофагії тощо [21, 35, 118].

Велике господарське значення зумовлене саме високою інтенсивністю росту молодняка кролів. Так, на 6–7-у добу після народження маса тіла кроленят подвоюється, на 10–12-у добу вона перевищує їх масу під час народження приблизно втричі, до кінця третього тижня життя – в 5–6 разів, а до кінця четвертого – в 10 разів. У віці 3–5 місяців кролі досягають маси 2,5–3,5 кг [180], що більше, ніж в 50 разів перевищує їх масу при народженні. Така висока енергія росту молодняку кролів свідчить про їх надзвичайно високу скороспілість.

Статева зрілість кролів настає у віці 4–5 місяців, проте спарювання їх допускається лише за досягнення ними маси тіла 3,5 кг – для великих і середніх та 3,2 кг – для малих порід [62, 118].

Дуже корисною особливістю кролів є те, що самки здатні поєднувати лактацію та сукрільність. Завдяки цьому від однієї самки за рік теоретично можна отримати 10–11 окролів. Проте за такого темпу використання кролиці швидко виснажуються. Тому найчастіше від однієї самки за рік отримують 4–6 окролів. У середньому за один окріл самка народжує 6–12, іноді від 1 до 16 і рідко до 19 кроленят. Отже, від однієї самки за рік можна отримати 24–35 кроленят [69, 118].

Вагомими факторами, що позначаються на продуктивності тварини є умови утримання, годівля, селекційно-племінна робота та інші. Знання особливостей росту та розвитку кроля дає можливість впливати на ці процеси [208, 271]. Досягнення значних економічних показників у кролівництві, зокрема високої рентабельності, можливо за організації раціональної та збалансованої годівлі, яка відповідає нормі та наявності вмісту енергії [126, 256], протеїну [61, 87, 144], біологічно активних речовин, всіх необхідних мінеральних мікро- і макроелементів у раціоні тварин. Правильно організована повноцінна годівля кролів є одним із основних факторів підвищення їх продуктивних та племінних якостей [62, 118, 180, 193, 194, 214, 250, 256, 268, 273, 288, 327].

Зазвичай, для годівлі кролів використовують повнораціонні комбікорми. Потреба кролів у поживних речовинах залежить від віку, маси тіла, статі та фізіологічного стану тварин [62, 118, 193, 195, 214]. Норми годівлі молодняка кролів залежать від їх віку та маси тіла. Так, залежно від віку (45–60, 61–90, 91–120 діб) за згодовування повнораціонних комбікормів оптимальний вміст сирової клітковини має становити відповідно 8, 10 та 12%, потреба молодняка кролів у обмінній енергії становить 0,73–2,36 МДж / добу, сирого протеїну 17–19 % [62, 118, 154, 214].

Норми концентрації поживних речовин у раціоні молодняку кролів на 1 МДж обмінної енергії наступні: сухої речовини – 99–110 г, сирого протеїну – 21 г, перетравного протеїну – 16 г, сирої клітковини – 12–13 г, кухонної солі – 0,38–0,46 г, кальцію – 0,46–0,55 г, фосфору – 0,28–0,31 г, заліза – 22–68 мг, купруму – 0,9–2,7 мг, цинку – 6–18 мг, марганцю – 3–10 мг, каротину – 1,1 мг, вітаміну Д – 127–137 МО, вітаміну Е – 3,0 мг [62, 118, 214].

Раціональне використання кормів передбачає постійну забезпеченість кролів водою. Потреба у ній залежить від віку, фізіологічного стану, способу годівлі тварин та пори року. За годівлі гранульованими комбікормами потреба у воді найбільша – 100 г на 1 кг маси тіла або 200 г на 100 г повнораціонного комбікорму [62, 118, 214].

У наукових експериментах з дослідження мінерального живлення кролів було встановлено, що оптимальним є відношення Кальцію до Фосфору у їх раціонах на рівні 1,0–1,5:1,0 [62, 64, 118, 155, 156, 292].

Потреба у Магнію становить 0,3–0,4 % сухої речовини раціону, проте вміст його може перевищувати цей рівень у разі надлишку Кальцію [81, 292].

Доведено, що за нестачі Калію у кролів виникає м'язова дистрофія. Орієнтовна потреба в ньому – 1 % від сухої речовини раціону [175, 292].

У ході досліджень з встановлення впливу різних рівнів Молібдену на продуктивність кролів науковцями було встановлено, що оптимальною дозою Молібдену є 4 мг/кг сухої речовини корму [292]. З наведених даних видно, що мінеральне живлення кролів вивчене недостатньо.

У ранньому віці незбалансованість раціону за поживними необхідними речовинами викликає порушення обмінних процесів в молодому організмі, які негативно виявляють руйнівну дію за формування внутрішніх органів кролів, а також на ріст і розвиток тварин вцілому [52, 187, 204, 209, 251]. Нестача мікроелементів або надмірний вміст їх у раціоні супроводжуються зниженням продуктивності кролів, а також може виникати ціла низка захворювань [192, 203, 280], що часто призводить до загибелі [193, 203, 205, 313]. Із вітчизняних

та зарубіжних літературних джерел відомо, що нестача мікро- та макроелементів у раціоні кролів, уповільнює ріст і розвиток їх організму, знижує імунобіологічну реактивність організму та скорочує термін його життя [23, 59, 105, 234, 316].

З іншого боку, надмірний вміст мікроелементів в м'ясі також небажаний і для людини [200, 226]. Тому встановлення оптимальних доз мікроелементів є важливим не лише для забезпечення максимальної продуктивності кролів [197], але й для отримання м'яса, споживання якого буде безпечним та корисним для людини.

Кролі є типовими рослиноїдними тваринами [162, 176, 279]. Вони поїдають багато грубих та об'ємних кормів, оскільки їх органи травлення добре пристосовані до цього. Кролі мають простий одно камерний шлунок він порівняно великий. Його ємність у наповненому стані становить у дорослих тварин 180-200 мл. Загальна довжина кишечника в кролика в 8-10 раз перевищує довжину його тіла. В шлунку кроля грубі корми, які багаті клітковиною, погано перетравлюються. Кролі перетравлюють клітковину грубого корму гірше, ніж клітковину зеленого корму і коренеплодів. Добре засвоюються поживні речовини кормів з невеликою кількістю клітковини (зерно, соковиті). У міру збільшення вмісту в кормах сирі клітковини знижує перетравність не тільки її самої, але і всіх поживних речовин корму. Це пояснюється тим, що в складі клітковини накопичуються інкрустуючі речовини, які не піддаються впливу ензимів мікрофлори сліпої кишки кроля.

Новонароджені кроленята мають 16 молочних зубів, заміна яких на постійні (28 зубів) відбувається упродовж першого місяця. Різці у кролів ростуть інтенсивно упродовж життя і самозаточуються внаслідок того, що зовні вони покриті міцним шаром емалі, а з внутрішнього боку – більш тонким і менш міцним. Тому кролям необхідно давати грубий корм для стирання різців. Різні відділи системи травлення, у молодняку кролів розвиваються поступово і у 3-х місячному віці настає завершення формування травного каналу, який адаптований до споживання рослинних кормів [50, 259]. За вільного доступу до

корму частота приймання їжі в дорослих кролів становить у середньому 25-30 раз на добу із тривалістю поїдання 5-10 хв. [162, 176]. Молодняк поїдає корми частіше. Так, у місячному віці при переході на самостійну годівлю частота приймання корма досягає 50-60 раз на добу, яка знижується до норми дорослих кролів приблизно до 3,5- місячного віку [106, 162, 176, 287, 311]. Ріст і розвиток кролів характеризується віковими та породними особливостями. Так за відповідних умов раціонального живлення впродовж перших п'яти місяців спостерігається інтенсивність їх росту та розвитку з послідуочим поступовим зниженням до 7 місячного віку [26, 27, 262, 240, 318].

Зволожена і частково перетравлена маса з ротової порожнини через стравохід потрапляє в шлунок. У шлунку корм перебуває 7–8 год. Шлунковий сік має високу перетравну спроможність і підвищену кислотність (0,18–0,35 %), значно вищу, ніж у інших травоїдних тварин. Тонка кишка має довжину 3–4 м, а товста – 30–50 см. З тонкої кишки хімус потрапляє в товсту, до складу якої входить відділ сліпої, ободової і прямої кишок. Мішкоподібна сліпа кишка в 10 разів перевищує місткість шлунку. У відділі сліпої кишки є конгломерат мікроорганізмів, які виділяють ензими, що перетравлюють поживні речовини в тому числі клітковину. У підсисних кроленят товста кишка розвинена слабо, тому вони гірше перетравлюють рослинні корми. Крім того, в перші 10–20 діб після відсадження у кроленят значно знижується кислотність і перетравна спроможність соків, тому треба бути обережними у виборі раціону в перші дні після відлучення, особливо при ранньому. За згодовування недоброякісних кормів у товстій кишці, зокрема в сліпій кишці, відбуваються гнильні і зброджувальні процеси, які, особливо в молодняка, можуть призвести до здуття й загибелі тварини [36, 88, 176, 231].

Особливості будови та функцій внутрішніх органів кролів, особливо системи травлення, пов'язані з споживанням ними переважно рослинної їжі [151, 299]. Основна особливість травлення кролів полягає в поїданні ними власного калу. Це так зване явище копрофагії [118, 151, 299]. Поїдаючи м'який



кал, кролі отримують додатково велику кількість мікроорганізмів, білок яких вважається біологічно повноцінним. Крім того, мікроорганізми синтезують вітаміни групи В і вітамін К, які з калом потрапляють до організму кроля і засвоюються в тонкому відділі кишківника. Завдяки поїданню м'якого калу в організмі кролів затримуються мінеральні речовини – Фосфор, Калій, Натрій. За дії ензимів мікроорганізмів відбувається додаткове перетравлювання поживних речовин корму, особливо клітковини. Внаслідок копрофагії частина поживних речовин проходить через травний тракт двічі, що сприяє повнішому перетравлюванню і засвоєнню корму. Позбавлення кролів копрофагії несприятливо впливає на обмін речовин в організмі [52, 151, 299].

У сухій речовині м'якого калу міститься 35 % сирого протеїну, 17-19 % – клітковини і 11-13 % – золи, а в сухій речовині твердого калу – відповідно 13, 35 і 12 %. В м'якому калі міститься більше ніж у кормах: вітаміну В<sub>12</sub> – в 3,9-4,1 рази, пантотенової кислоти – в 63-67, вітаміну В<sub>6</sub> – в 114-116, В<sub>1</sub> – в 160-170 і вітаміну РР – в 180-190 разів [117, 118, 151].

У кролів мікробне травлення корму настає після перетравлювання його пепсином і трипсином, тому більшість синтезованих у мікробних клітинах речовин виділяється з калом. Але завдяки копрофагії продукти мікробного синтезу надходять знову в органи травлення і засвоюються в організмі. За рахунок мікроорганізмів вводяться додатковий білок, вітаміни групи В і К. Позбавлення кролів копрофагії несприятливо впливає на обмін речовин в організмі.

За здатністю перетравлювати поживні речовини кормів кролі відрізняються від інших сільськогосподарських тварин. Протеїн грубих кормів кролі перетравлюють на 50–75 %, зелених – на 60–85, коренебульбоплодів – на 80–85, зерна – 70–80, висівок – 75, макухи – на 85 %. БЕР зернових кормів кролі перетравлюють на 75–85 %, картоплі – 90, висівок – 70, зелених кормів і коренеплодів – 85–95 і сіна – 40–60 %. Перетравність протеїну і БЕР залежить від вмісту клітковини в кормах. Хоча клітковина перетравлюється кролями в

невеликій кількості (грубих кормів, висівок – на 17–20 %, зелених кормів, зерна – на 40–50 %), вона має велике значення в регулюванні процесів травлення та в бактеріальному синтезі деяких життєво важливих речовин. Але високий вміст клітковини в раціоні може знизити перетравність поживних речовин кормів [118, 154, 299, 318].

## **1.2. Застосування біологічно активних речовин і кормових добавок у тваринництві**

Високий темп росту і розвитку кролів можна забезпечити тільки за рахунок повноцінної годівлі [52, 59, 62, 118, 162, 180, 202, 231, 289].

Основним елементом, який визначає повноцінність раціону кролів, є протеїн. Вміст його, у раціоні як правило, досягається за рахунок введення високопротеїнових кормів – макухи, шроту, гороху, кормових бобів, кормів тваринного походження та ін. [46, 62, 220]. Проте, біологічні особливості травлення у кролів обмежують можливість використання багатьох із названих кормів, що утруднює балансування раціонів за перетравним протеїном [118].

Недостатня білкова годівля є також стресом, який зумовлює гіпофункцію надниркової залози. При цьому зменшується синтез гонадотропного гормону і тиреотропіну, що в результаті призводить до зниження рівня обмінних процесів та репродукції [42, 49, 118, 162].

У самців при цьому погіршується сперматогенез, у самок – дозрівання фолікулів. За довгострокового дефіциту білків порушується статевий цикл, іноді підвищується кількість самовільних абортів [42, 118].

Потреба кролів у протеїні залежить від його біологічної повноцінності, вмісту в раціоні інших поживних речовин [51, 220]. Повноцінність протеїну визначається вмістом у його складі життєво необхідних, незамінних амінокислот (лізин, метіонін, триптофан, аргінін, гістидин, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треонін, валін) [7, 8, 9, 10, 11, 12, 142, 320]. Всі вони відіграють важливу роль в організмі, беручи участь в синтезі не тільки білка, а й вітамінів,

гормонів, ензимів, і є незамінними елементами в реакціях по обміну жирів, вуглеводів, мінеральних речовин тощо [118]. Оптимальний вміст їх в раціоні – необхідна умова для ефективного використання кормів, забезпечення процесів відтворення, росту тварин, їх продуктивності. Особливе значення це має у перші дні життя [62, 118].

Для кращого засвоєння кормів, росту і розвитку тварин та підвищення їх продуктивних якостей важливо, щоб у кормах не тільки були всі незамінні амінокислоти, але щоб вони знаходились у певному співвідношенні [42, 180].

За інтенсивного вирощування кролів оптимальною нормою перетравного протеїну, що припадає на 1 к. од. в раціоні молодняку на відгодівлі, сукрільних і лактуючих самок, самців в період парувальної компанії є 150 г, а для ремонтного молодняку, самок і самців в період статевого спокою – 110 г [62, 118]. Під час нормування протеїнового живлення кролів певну увагу слід приділяти амінокислотному складу кормів. Норм амінокислотного живлення кролів у доступній літературі не знайдено, хоча для годівлі молодняку з 1 по 61 добу життя норми споживання незамінних амінокислот розроблено [62, 118].

Відмічають, що потреба кролів у жирі практично повністю задовольняється за рахунок жиру, який надходить з кормом [118]. Жири мають високу калорійність – у 2,5 рази більшу, ніж вуглеводи, що вказує на їх велику цінність, як енергетичного матеріалу. Окремі жирні кислоти життєво необхідні для нормальних процесів обміну речовин, росту і розвитку кролів, тому повинні надходити з кормом. Жир корму, в помірній кількості, стимулює травлення і всмоктування у кишечнику. З ним також до організму надходять жиророзчинні вітаміни. Дослідженнями встановлено, що молодняк погано розвивається, якщо в раціоні менше 6 % сирого жиру [88, 118].

Вуглеводи організму тварин потрібні як джерело енергії та матеріал для утворення жиру. Особливе місце в годівлі займає клітковина. Вона відіграє важливу роль в регулюванні процесів травлення та бактеріальному синтезі життєво важливих речовин [256].

Мінімальна кількість сирової клітковини для сукрільних, лактуючих самок і молодняка до 3-місячного віку 9–14 % від сухої речовини раціону, самців та ремонтного молодняка старше 3-х місяців 15–16 % [128].

Поряд з речовинами, які організм тварин використовує для будови свого тіла та інших фізіологічних процесів, є речовини, які стимулюють діяльність організму в цілому, роботу залоз внутрішньої секреції і окремих органів. Такими речовинами є біологічні стимулятори [132, 147].

Знання загальних закономірностей дії біостимуляторів дозволило розробити певні фармакологічно-обґрунтовані прийоми їх використання в промисловому кролівництві, наприклад з урахуванням умов годівлі [15, 286]. Дія багатьох відомих біостимуляторів випробувана на сільськогосподарських тваринах і, в тому числі, на кролях. Досвід свідчить, що вони мають високу ефективність [62, 118].

Однак, кролівництво значно відстає від інших галузей сільського господарства по застосуванню біологічно активних речовин та кормових добавок. До останнього часу перелік біологічно активних речовин, які використовуються в кролівництві, обмежувались, в основному, вітамінними препаратами.

Експериментальні роботи та практичний досвід свідчать про те, що позитивний вплив біостимуляторів на організм тварин не викликає ніяких сумнівів і є достовірним фактом [100]. Вони мають позитивний вплив на обмін речовин, підвищують використання поживних речовин корму, в певних умовах підвищують засвоєння протеїнів і завжди підвищують резистентність організму. Що в свою чергу призводить до прискорення росту тварин і сприяє підвищенню їх продуктивності [100, 168, 320, 324, 326].

У раціонах кролів, в останні роки, дещо збільшилось використання для стимуляції росту різних есенціальних речовин [100]. Деякі з цих сполук (вітаміни, амінокислоти, мікроелементи) є життєво необхідними для нормального проходження метаболічних процесів в організмі тварин. Їх

недостатність, або навпаки, надлишок призводить до глибоких порушень майже всіх фізіологічних процесів [56, 114, 126, 263, 296, 297].

Друга група біологічно активних речовин (ензими, гормони, антибіотики та інші) хоча і є необхідною для нормальної життєдіяльності тварин, але їх відсутність не викликає порушень обміну речовин і нормальних фізіологічних процесів в організмі. Вони достатньо широко використовуються в ролі стимуляторів [175, 176].

Дія різних біологічно активних речовин на організм тварин проявляється по різному. Одні стимулюють ріст, другі підвищують резистентність організму до захворювань, треті підвищують відтворювальну здатність, а деякі проявляють свою дію одночасно в декількох напрямках [32, 68, 123, 316].

Вчення про вітаміни, яке зародилося в кінці XIX століття, за незначний час виросло в самостійний розділ науки про повноцінне харчування людини та годівлю тварин [94, 150].

Вітаміни регулюють біохімічні процеси засвоєння поживних речовин і перетворення їх в тканини тіла. Усі ці процеси здійснюються під дією ензимів і коензимів.

За дефіциту вітамінів порушується синтез ензимів, оскільки значна частина коензимів синтезується в організмі саме з них [150].

Відомо багато вітамінів і велика кількість сполук з подібною дією. Кожен вітамін має специфічну дію в обміні речовин. Частковий або повний дефіцит хоча б одного з них у кормі призводить до порушення обміну речовин, так як порушується синтез різноманітних ензимів і засвоєння поживних речовин [71, 94, 150].

Таким чином, можна зробити висновок, що функціональна активність організму сільськогосподарських тварин залежить від багатьох факторів. З одного боку, вона обумовлена генетичними факторами, з іншого – її активність значною мірою пов'язана з особливостями живлення тварин. Фактори годівлі істотно впливають на різні сторони обміну речовин в організмі тварин, проявляють значний вплив на ріст, та розвиток. Незбалансованість раціонів

тварин за основними поживними речовинами призводить не тільки до зниження імунітету, а й всвою чергу впливає на погіршення продуктивності. Особливо важливу роль в годівлі сільськогосподарських тварин відіграє повноцінне білкове живлення. У зв'язку з цим актуальним у науково-практичному плані є застосування кормових добавок, які підвищують повноцінність раціонів та покращують якість продукції. Вирішення цього питання потребує глибокого вивчення ролі незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин, які входять до складу добавок, на формування продуктивності сільськогосподарських тварин. Під час застосування комплексних кормових добавок необхідно, в першу чергу, визначити їх нешкідливість як для тварин, так і для людини тому проведення комплексної ветеринарно-санітарної експертизи м'яса, з визначенням сенсорної оцінки та біологічної цінності, дає можливість зробити висновок, що дана добавка може використовуватись у годівлі кролів, покращувати якість м'яса [30, 148, 176, 256, 319, 323].

### **1.3 Біологічне значення макроелементів, мікроелементів і вітамінів у годівлі кролів**

Особливо важливу роль в годівлі молодняка кролів відіграє застосування кормових добавок, які підвищують повноцінність раціонів та покращують якість продукції [49, 55, 90, 159, 181, 252, 293].

Кролівництво значно відстає від інших галузей тваринництва, щодо застосування біологічно активних речовин та кормових добавок. До останнього часу перелік біологічно активних речовин, які використовуються в годівлі кролів, обмежувався в основному вітамінними препаратами [94].

Відомо, що дія біологічно активних речовин на організм тварин проявляється не однаково. Одні стимулюють ріст, інші сприяють зростанню імунобіологічної реактивності організму та покращують його відтворювальну

здатність [294], а окремі проявляють свою дію одночасно в декількох напрямках [51, 88, 293].

Для підгодівлі кролів частіше застосовують не окремі біологічно активні речовини, а різнокомпонентні кормові добавки, які містять вітаміни, амінокислоти, макро- та мікроелементи, ензими тощо. У зв'язку з цим важливо враховувати фізіологічну активність такої добавки при взаємодії різних її компонентів, а також умови їх сумісності та збереженості за введення до раціону [65].

За даними низки авторів [51, 88, 158, 176] у раціонах кролів для покращення стимуляції їх росту в останні роки дуже зросла кількість застосування різних біологічно активних речовин. Деякі з цих сполук (вітаміни, амінокислоти, мікроелементи) є життєво необхідними, оскільки вони забезпечують перебіг метаболічних процесів в організмі тварин [89, 90, 97, 155, 293, 296]. Їх недостатність або надлишок призводить до глибоких порушень майже всіх фізіологічних процесів [11, 52, 142, 320].

Важливе значення в годівлі сільськогосподарських тварин відіграють мінеральні речовини [14, 59, 96, 98, 113, 158, 159]. З макроелементів такі як: Фосфор, Кальцій, Натрій, Хлор, Калій, Магній, Сульфур і мікроелементи: Цинк, Купрум, Ферум, Манган, Йод, Селен, Кобальт, Молібден, Фтор. Кожний з них виконує свою важливу функцію в обміні речовин [14, 63, 89, 96, 161, 192, 195, 222, 244, 258, 261].

Всі мікро- та макроелементи тісно пов'язані між собою у процесі годівлі тварин у різні періоди їхнього життя. Для отримання високої продуктивності макро- та мікроелементи мають бути у збалансованій рівновазі в раціонах. Порушення рівноваги негативно впливає на їх засвоєння в організмі [161, 258].

Мікро- і макроелементи є компонентами різних вітамінно-мінеральних добавок. Кожен з цих мінералів, так само як і вітаміни для кроленят, відповідає і бере участь у життєво важливих процесах, які відбуваються в організмі [14, 63, 89, 161, 186, 244, 258].

Кальцій і Фосфор є одними із дуже важливих мінералів. Найбільше вони

знаходяться у зубах і кістках [14, 96, 120, 156, 161, 227, 261]. Нестача даних елементів негативно відображається на стані скелетних кісток, кістки скривлюються та стають ламкими. Саме тому Кальцій і Фосфор в період формування скелета є дуже необхідні. Чим старша тварина стає, тим більше вимиваються Кальцій і Фосфор з кісток і вони втрачають свою міцність і силу.

У вигляді фосфорнокислих та вуглекислих солей Кальцій знаходиться у складі кісток і несе відповідальність за захист і опорну функцію усього організму. Даний елемент тримає у нормі збудливість нервових тканин та діє на кислотний та лужний процес в тілі, чинить протиалергенну та протизапальну дію [14, 96, 155, 161, 292]. Кальцій стимулює діяльність серця і приймає участь у забезпеченні скорочення м'язів та циркуляції крові, активізує ряд ферментів, дає можливість виводити воду із організму, впливає на стійкість та опірність до захворювань. Недостатність Кальцію в організмі призводить до порушення процесу утворення і формування кісток, уповільнення росту молодняку [14, 96, 155, 156, 161]. Фітатний Фосфор, який знаходиться в зерні, може бути засвоєний лише після гідролізу сполуки елемента з фітіною кислотою фітазою до неорганічного Фосфору. Кількість вітаміну В та Кальцію діє на засвоєння фітатного Фосфору [161]. Засвоювання фітатного Фосфору також залежить і від самих кормів. Кількість фітатного Фосфору в зернових кормах таких як ячмінь, пшениця та кукурудза перебуває в однаковій кількості, на відміну від біологічної доступності цього елемента у ячмені та пшениці значно більша завдяки фітазі цих кормів [161]. Горох, пшениця, пшеничні висівки, ячмінь, соняшникова макуха, овес є досить добрим джерелом Фосфору. Для тваринних організмів Фосфор відіграє велику цінність [14, 120, 155, 156, 161]. У тварин фосфор міститься в кістках (кальцієві солі фосфору містяться у складі кісткової тканини, виконуючи структурну функцію), у м'язах. Входить до складу низки протеїнів та непротеїнових органічних речовин. У тваринному організмі Фосфор пов'язаний з процесом обміну енергії, приймає участь у перетравленні кормів, в регуляції кислотно-лужного балансу та ін. Фосфор міститься в складі органічних сполук крові, приймає важливу роль у



вуглеводному обміні, незамінний компонент клітинних білків, служить активатором ряду ферментів. При обміні речовин фосфор засвоюється організмом в певному співвідношенні з кальцієм. При нестачі в раціоні фосфору знижується засвоєння органічних речовин, що призводить до захворювання тварин [14, 96, 120, 155, 156, 161].

Натрій – важливий міжклітинний і внутрішньоклітинний елемент [96, 182, 183]. Входить до складу всіх рідин організму – кров, лімфа. Також Натрій міститься в кістках. Він є одним із важливих катіонів живого організму, які необхідні для реалізації життєво важливих процесів [182, 183]. Натрій виконує головну роль в іонній рівновазі внутрішнього середовища живого організму. Діє на синтез гормонів, стан м'язової і серцево-судинної систем. Перебуває у всіх тканинах, в зазвичай в іонізованих формах. Приймає участь в створенні необхідної буферності крові (постійного значення рН крові), регуляції кров'яного тиску, водного обміну. Нирки є основним регулятором сталої концентрації натрій хлориду в крові і тканинній рідині [14, 96, 161, 182, 183].

Фізіологічне значення і біологічна роль Хлору полягає в його участі, як регулятора осмотичного тиску в клітинах і тканинах організму. У підтриманні водно-сольового обміну в організмі тварин, іони Хлору приймають важливу участь і відіграють головну роль у процесі перенесення іонів через біологічні мембрани і в утворенні біоелектричних потенціалів. Хлор є компонентом шлункового соку (у вигляді хлоридної кислоти) [14, 96, 161].

Калій належить до головних внутрішньо-клітинних катіонів, приймає участь у ряді життєво необхідних процесів. Калій також приймає участь у підтримці водного балансу, розподілі води, регуляції осмотичного тиску, кислотно-лужного балансу, збудливості м'язової і нервової тканин [14, 96, 161].

В організмі Калій знаходиться в складі хлористих, фосфорних, вуглекислих і сірчано-кислих солей у клітинах всіх тканин. Найбільша його кількість знаходиться в м'язах, особливо в серцевому м'язі, у еритроцитах крові. При недостатності Калію уповільнюється ріст тварин, зникає апетит,

погіршується продуктивність. Надлишок калію призводить до зниження засвоєння Магнію, пригнічує роботу м'язів [14, 161].

Магній є одним з головних біоелементів, який виконує роль активатора великої кількості ферментативних процесів (контролює реакції фосфорного обміну, гліколізу, великої кількості етапів синтезу протеїнів, жирних кислот і ліпідів, синтез та розпад нуклеїнових кислот); необхідний для нормального функціонування нервової і м'язової тканин [14, 45, 96, 120, 161, 186].

Магній в організмі міститься у кістках (у вигляді бікарбонату та фосфатів), а також міститься у складі м'язових тканин і підшкірно жирових та в біологічних рідинах організму, особливо у крові. Функції Магнію є досить різноманітними, а особливо фізіологічними. Він є одним із структурних компонентів широкого кола ферментів до яких відносяться і АТФ-залежні ензими. Магній міститься в складі металопротеїнів – складних протеїнів, що мають метали у своєму складі. Він відноситься до активаторів, які збільшують активність ензимів, що підвищують їхню дію [14, 45, 96, 120, 161, 186]. Активує низку ензимів таких як гексокінази, ацетилтрансферази, ацетил-КоА-синтетази, аміноацил-т-РНК-синтетази.

За прямої дії іонів Магнію відбувається біосинтез протеїнів, який потрібний для активування реакції амінокислот. За активної участі іонів Магнію відбувається заключний етап аеробного розпаду вуглеводів і ліпідів за посередництва циклу трикарбонових і дикарбонових кислот, які активують певну частину ферментів циклу Кребса. Магній бере активну участь у водному, вуглеводному та фосфорному обмінах і процесах нервового збудження [14, 45, 96, 161].

Сульфур приймає важливу роль в обмінах речовин та належить до органічних біогенних елементів [14, 52, 53, 96, 98, 161, 187]. Сульфур міститься в складі гемоглобіну, знаходиться в тканинах нервової системи, хрящах, кістках та у шерсті. Вона переходить в більш окиснену форму при процесах обміну речовин, кінцевими продуктами при цьому процесі є сульфати, котрі у печінці

зnezаражують токсичні продукти метаболізму – феноли. Сірка виводиться з організму разом із калом та сечею [14, 161, 187].

Стабілізацію роботи прооксиданто-антиоксидантної системи в тваринному організмі можливо регулювати за рахунок мікроелементів (Селену, Купруму, Цинку, Мангану, Феруму), які у біохімічних процесах пероксидації здатні проявляти антиоксидантні властивості [14, 89, 96, 98, 134, 135, 169, 174, 192, 244].

Селен попереджує утворенню вільних радикалів, що знищують клітини, і зменшує їх кількість в організмі є життєво необхідним для нормальної життєдіяльності тварин [96, 140, 143, 192, 239, 245]. Селен входить до складу біля 20 протеїнів (селенопротеїнів). Селен також приймає участь у посиленні імунітету [302, 306], сприяє виробленню різних антитіл, білих клітин крові – лейкоцитів, приймає участь у виробленні червоних кров'яних клітин – еритроцитів; стимулює утворення макрофагів, клітин-Т кілерів і інтерферону [14, 161, 219].

Найважливішою властивістю Селену, в організмі тварин, є його антиоксидантна активність [14, 96, 114, 115, 143, 161, 192, 239, 245, 269, 306, 329]. Без Селену не відбувається синтез необхідних ензимів безпосередньо глутатіонпероксидази [302], ключового ферменту системи антиоксидантного захисту в клітині, що попереджає окислення в клітинах [169, 173, 174]. Захищаючи клітинні мембрани, Селен не допускає їх деформації і порушень у структурі ДНК [270], відновлює пошкоджені клітини і сприяє утворенню та росту нових, здорових і неушкоджених клітин [14, 96, 161]. Спад активності АОС в організмі сільськогосподарських тварин, за дефіциту Селену в їх раціоні, призводить до підвищення пероксидаційних процесів ліпідів (ПОЛ) [217, 241], яке відіграє ключову роль у патогенезі багатьох захворювань. Спад активності антиоксидантної системи в організмі тварин, винятково у ранньому віці, призводить до підвищення утворення вільних радикалів внаслідок посилення пероксидного окиснення наявних у складі фосфоліпідів клітинних мембран поліненасичених жирних кислот [14, 96, 161].

Додавання до раціонів додаткових доз мікроелементів знижує

захворюваність у тварин та підвищує їх продуктивність. Засвоюваність Селену тваринами досить велика. В організмі тварин Селен відіграє значну роль [130, 192, 239, 241, 304] яка обумовлена його різностороннім впливом на фізіологічні функції та обмін речовин. Цей мікроелемент міститься в складі значної кількості протеїнів і ензимів, сприяє зрівноваженню фізико-хімічних компонентів плазматичних мембран клітин, забезпечує значний антиоксидантний захист мітохондрій, необхідний для фізіологічної активності імунної [239, 241, 270] та репродуктивної [305, 329] системи. Як правило даний мікроелемент додають до кормів у вигляді селеніту натрію, який є неорганічною сполукою. Зокрема селеніт натрію володіє токсичною дією та проявляє низьку біодоступність.

У вигляді сполук з амінокислотами Селен існує у природі (селенометіонін), який є оптимально біодоступним для тварин [108, 239]. При дотриманні певних умов біокаталізу, специфічні штами дріжджів здатні адсорбувати мінеральний Селен та проводити його конвертування в селенозбагачені амінокислоти.

Для тварин цінним біологічно доступним джерелом Селену є селенозбагачені дріжджі [108]. Селен, окрім того, чинить оберігаючу дію за впливу на тваринний організм важких металів [14, 96, 205].

Кобальт до організму тварин потрапляє із раціоном основних кормів та додатково введеними добавками у формі вітаміну В12. Кобальт чинить сприяючий вплив на процес синтезу гемоглобіну та утворення еритроцитів. За достатнього рівня в тваринному організмі Феруму й Купруму мікроелемент Кобальт здатний впливати на процес еритропоезу. За участі Кобальту відбувається активація дії ряду одних ензимів з паралельною гальмуючою дією інших. Досить важливою властивістю Кобальту є його можливість прояву регулюючого впливу на протеїновий, ліпідний, вуглеводний та мінеральний обміни. Таким чином дія мікроелементу Кобальту відображається у прояві підвищення захисних властивостей тваринного організму, стимуляції його росту та розвитку, а також зростання продуктивності [19, 63].

Купрум [96] приймає участь у процесах кровотворення, синтезу гемоглобіну, ферментів цитохромів, які відіграють важливу роль в обміні жовчних кислот, стероїдів, ненасичених жирних кислот і сприяють нейтралізації ксенобіотиків (отрут, лікарських препаратів) в організмі кролів. Купрум є необхідним елементом для внутрішньочеревного росту і розвитку плода. Значна частина Купруму, що знаходиться в організмі матері передається плоду. Купрум в організмі кролів виконує низку важливих функцій: допомагає регулювати процеси забезпечення клітин організму Оксигеном; сприяє утворенню гемоглобіну, активізуючи Ферум у печінці; сприяє більш швидкому дозріванню у крові еритроцитів; допомагає організму утилізувати вуглеводи і протеїни; допомагає кістковому мозку здійснювати його кровотворну функцію; приймає участь у енергообміні організму; впливає на ріст і розвиток організму тварин [161], сприяє стійкості організму до захворювань. Важливою функцією Купруму в організмі кролів є його сприяння нормалізації обміну вітамінів груп В, А, Е, С, Р [62, 89, 90, 96].

В організмі тварин Купрум виконує цілу низку різноманітних функцій [96], посилює мобілізацію депонентного Феруму, сприяє перетворенню мінеральних сполучень Феруму в органічні. Купрум збільшує споживання корму тваринами, сприяє покращенню перетравності необхідних кормових поживних речовин, збільшує рівень відкладання протеїну в організмі, гальмує відкладання ліпідів, внаслідок чого відбувається зменшення витрат корму на отримання одиниці продукції [53, 89, 90].

За недостатності елемента Купруму відбувається недостатнє використання Феруму для синтезу гемоглобіну, спостерігається порушення гемопоезу, а також явища розвитку гіпохромної анемії. Нестача Купруму в організмі тварин призводить до негативних наслідків порушеного синтезу колагену, за якого спостерігається підвищення ламкості кісток та деформація скелету. За надлишку Кальцію в кормах спостерігається значне зниження використання Купруму в тваринному організмі. Елемент Купрум в тваринному організмі включається в склад окиснювальних ензимів таких як церулоплазмін,

цитохромоксидаза, тирозиназа, амінооксидаза та інші, що сприяють каталізу окремих етапів тканинного дихання. Купрум забезпечує стимуляцію виведення Нітрогену з тваринного організму, що призводить до підсилення у тканинах розпаду протеїнів [53, 89, 90, 96, 161].

Значною мірою захисна функція організму залежить від концентрації Купруму [170]. Так як іони Купруму впливають на перебіг ліпідного, вуглеводного, протеїнового і мінерального обмінів за його нестачі відбувається порушення цих процесів у організмі тварин.

Цинк в організмі кролів становить 4-6 % та має велике значення для забезпечення нормальної життєдіяльності організму. Наявність даного елементу спостерігається в переважній більшості в усіх органах. Він відіграє значну роль у побудові опорних тканин, активізує біохімічні реакції, впливає на ензимні системи та активізує діяльність мікрофлори шлунково-кишкового тракту, прискорює загоєння ран [14, 96, 161, 263]. Цинк входить до низки мікроелементів, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму. Цей мікроелемент входить до складу низки ензимів та гормонів [120, 216]. Найвища концентрація даного елемента знаходиться у гіпофізі та статевих залозах, а також у печінці, м'язах і шерсті.

Цинк, у період статевого дозрівання організму кролів, діє позитивно на репродуктивну функцію. Цинк пиймає участь у секреторній діяльності статевих залоз і гіпофізу. Недостатність Цинку в організмі є однією з причин безплідності у дорослих тварин. Також за недостатності Цинку запліднена яйцеклітина в матці самок не приживається. Даний елемент здатний утворювати комплексні сполуки з протеїнами, амінокислотами, нуклеотидами та пуриновими основами завдяки наявності властивості до побудови ковалентного зв'язку [59, 186, 244].

Всмоктування Цинку відбувається в переважній більшості у верхній частині тонкого кишківника. З біохімічної точки зору, зв'язок Цинку з ензимами, гормонами та вітамінами уособлює в собі регулюючий вплив даного мікроелемента на відтворну функцію та обмін протеїнів, вуглеводів, ліпідів,

ріст та розвиток тваринного організму, а також прийняття участі в реакціях клітинного дихання та вуглеводного окиснення [96, 120]. Функції Цинку можна поділити на дві великі категорії: ензиматична функція і протеїновий синтез. Цинк необхідний всім тваринам, але необхідність у ньому визначається вмістом інших компонентів раціону. Нестача цього елемента викликає уповільнення росту і статевого дозрівання, порушення смакових відчуттів і нюху, захворювання шкіри. Цинк важливий для формування сильного імунітету у відгодовуваних на м'ясо тварин, особливо в стресових ситуаціях [14, 96, 186, 244].

Манган безпосередньо впливає на ріст кролів завдяки участі в утворенні кісток, обміні глюкози та жирів в організмі. Манган забезпечує функціональну активність репродуктивної системи кролів та приймає участь в окисно-відновних реакціях внутрішньоклітинного обміну. Він входить до складу езимів. В організмі кролів найбільша кількість даного мікроелементу знаходиться в тканинах, кістках та в головному мозку [14, 63, 98].

Молибден міститься в складі ензимів ксантинооксидази та нітратредуктази, яким належить позитивна роль за окиснення у печінці азотистих сполук (пуринові основи). Даний мікроелемент позитивно впливає на процеси синтезу гемоглобіну, нормалізує метаболічні реакції речовин. Зокрема приймає участь у метаболізмі протеїнів, ліпідів, вуглеводів, позитивно впливає на ріст організму тварин та покращує його імунобіологічну реактивність [96, 141, 184, 185]. Молибден приймає участь у синтезі вітамінів і амінокислот. Стимулює синтез аскорбінової кислоти ензимами, приймає участь у виробленні гемоглобіну. Відповідає за регуляцію процесів росту та обміну речовин. Є відмінним антиоксидантом. Приймає участь у регуляції ферментативного каталізу та перенесенні електронів, в рості і розвитку організму, а також метаболізмі Феруму в печінці. За недостатної кількості даного мікроелементу застосовують додаткове введення солей молибдену, що забезпечує збільшення вмісту загального протеїну і гамаглобулінів, сприяє підвищенню в сироватці крові неорганічного фосфору, забезпечує підвищення вмісту вітаміну С та А і

нормалізацію рівня холестерину [141, 184, 185]. Біологічне значення Молібдену у тваринному організмі досить тісно зв'язане з таким елементом як Купрум [96, 161, 184, 185]. Зокрема у травному каналі за показника рН, який близький до нейтрального, утворюється купруммолібденовий комплекс, що містить Купрум у недоступній формі.

За нестачі Молібдену відбуваються зрушення метаболізму амінокислот. У тваринному організмі Молібден частково знаходиться у кістках, а його всмоктування відбувається у кишечнику в ділянці тонкого відділу. На процес всмоктування й застосування даного мікроелементу у тваринному організмі впливає низка складних взаємодій. За вирощування тварин у їх годівлі досить часто спостерігають ситуації не дефіциту даного елементу у кормі, а його надлишку. Тривала годівля тварин із потраплянням надлишку Молібдену в їх організм порушує фосфорнокальцієвий метаболізм, викликає слабкість кінцівок із гальмуванням їх рухливості та спричиняє деформацію кісток. За надлишкового споживання тваринами Молібдену у них відзначаються прояви отруєння, ознаки виснаження, зниження сперматогенезу, анемія та падіж. Значення Хрому полягає у його можливості регулювання метаболізму вуглеводів, підтримання структурної цілісності нуклеїнових (ДНК і РНК) кислот та забезпечення стабільності у передачі інформації цими клітинами [60, 66, 67, 96, 98, 99, 101, 102, 104]. Хром забезпечує нормалізацію ліпідного метаболізму, активацію розщеплення жирів та сприяє виведенню з крові холестерину. Даний мікроелемент входить до складу ензиму трипсину, приймає участь у процесах кровотворення та у врівноваженні конфігурації нуклеїнових кислот. Хром також приймає участь у регулюванні в крові рівня глюкози. Він входить в будову «фактора толерантності до глюкози», що є хімічним активатором та взаємодіючи з інсуліном дане сполучення здатне «захопити» в крові глюкозу і транспортувати її до клітин організму з послідувачим виділенням енергії в результаті розщеплення. Хром сприяє підвищенню мязового тону, забезпечує прискорення росту маси м'язів та збільшує їх активність. Хром також проявляє свою функціональність у нейтралізації



токсинів, солей важких металів, радіонуклідів і пришвидшує їх виведення з тваринного організму. За недостатності Хрому в тваринному організмі відбувається втрата балансу по відношенню до рівня глюкози, що проявляється у явищі гіпо- або гіперглікемії.

У сечі спостерігається підвищення кількості цукру. Нестача даного мікроелементу спричиняє помутніння рогівки, тремор кінцівок, зрушену координацію рухів, спостерігається різка зміна маси тіла у бік зменшення або збільшення, а також відбувається розлад репродуктивної функції. У вагітних і годуючих тварин дефіцит Хрому може спостерігатись за підсиленої акумуляції плодом даного мікроелемента. Надлишок даного мікроелементу теж зустрічається, але дуже рідко. Такі випадки можуть проявлятися у токсичному ураженні нирок, печінки, алергічних шкірних хворобах, а також у запальних хворобах слизових оболонок ротової порожнини та верхніх дихальних шляхів.

Ферум є одним із життєво важливих елементів в організмі кролів [14, 33, 96, 119]. Потреба організму в залізі підвищується в період інтенсивного росту у молодняку тварин. Даний мікроелемент присутній в усіх тканинах, проте найбільше його зосереджено в кров'яних кульках. Атоми Феруму займають центральне положення в молекулах гемоглобіну, їм гемоглобін зобов'язаний своїм забарвленням і здатністю приєднувати та відщеплювати Оксиген. Ферум приймає участь у процесі перенесення Оксигену від легенів до тканин організму. Нестача Феруму в організмі тварин, зокрема кролів, може призвести до зменшення кількості еритроцитів та гемоглобіну крові. Також Ферум приймає участь в окиснювальних процесах організму кролів [14, 33, 96, 119].

Недостатність Феруму в тваринному організмі спричиняє залізодефіцитну анемію, блідість зовнішніх покривів та слизових оболонок, сухість шкіри, порушення гемоглобінового синтезу та еритропоезу [14, 31, 33, 119].

Дуже важливе значення має також такий мікроелемент як Йод. Від його наявності в тваринному організмі у великій мірі залежить ріст тварин та їх розвиток, фізіологічна функціональність печінки, а також статевої та серцево-судинної систем. Даний мікроелемент з каротину допомагає продукуванню

вітаміну А. До тваринного організму даний мікроелемент потрапляє з кормами та мінеральними сумішами, а також із водою та повітрям [14, 38, 82, 91, 92, 96].

Властивості Йоду характеризуються різноманітним впливом на різні біологічні процеси в тваринному організмі. Це проявляється у активації протеїнового, ліпідного, вуглеводного, а також мінерального та водного метаболізмів [14, 38, 82, 91, 92, 96]. Дефіцит Йоду стає причиною зменшення продукування тироксину, порушення обміну мінеральних та органічних речовин, відбувається гальмування у рості та розвитку тваринного організму, а також спостерігається дисфункція відтворної здатності таких тварин. Дефіцит Йоду у дорослих тварин викликає недорозвинення народженого потомства та хворобу зоб. Крім цього, Йодний дефіцит організму дорослих тварин спричинює підвищення кількості мертвонародженого потомства. У свою чергу, надлишок потрапляння Йоду до тваринного організму з кормів також може мати негативний наслідок. Насичення тваринного організму Йодом відбувається шляхом потрапляння даного мікроелементу через корми та мінеральні суміші, а також через повітря та воду [14, 38, 82, 91, 92].

Сіліційум насамперед необхідний для формування кісток і хрящів, хоча він приймає участь безпосередньо в процесі мінералізації кісткової тканини. Його фізіологічна роль пов'язана переважно з синтезом глікозаміногліканів та колагену. При репаративних процесах в кістковій тканині відмічається збільшення вмісту його (в 50 разів). Тваринні та рослинні організми здатні застосовувати Сіліційум, що міститься у вигляді кремнієвої кислоти або у формі інших біологічно органічних речовин даного мікроелементу [29, 57, 96]. Засвоєння Сіліційуму з корму, багатого на клітковину, є близько в два рази вищим, ніж з корму, який бідний на неї. Як свідчать балансові дослідження на тваринах, майже весь Сіліційум, що потрапляє з кормом, проходить транзитом через шлунково-кишковий канал і з калом виводиться. А та кількість даного мікроелементу, яка все ж всмокталась через шлунково-кишковий канал, виводиться шляхом транспортування із сечею [29, 57, 139].

Нікель приймає участь у стимуляції кровотворних реакцій. Даний

ультрамикроелемент володіє великою здатністю посилення в тканинах окисних процесів. В тваринному організмі найбільше даного ультрамікроелементу в печінці, гіпофізі, підшлунковій залозі. Цей факт є свідченням його високої функціональної активності у цих необхідних органах [75, 76, 96, 138].

Дуже позитивний та необхідний вплив забезпечує Фтор за процесів кісткоутворення та стабілізації фосфорно-кальцієвого метаболізму. Для тваринного організму дефіцит та надлишок насичення цим мікроелементом в однаковій мірі є негативним. Прояв надмірного насичення Фтору відражається у зниженні метаболізму в кістковій тканині Кальцію та Фосфору, виникнення специфічних кісткових відкладень на трубчастих кістках, ребрах, наявність окостенінь суглобів та зв'язок. Надмірність насичення тваринного організму мікроелементом Фтором також відображається на метаболізмі речовин. Зокрема це спостерігається у порушенні протеїнового та вуглеводного метаболізму, у негативному впливі на тканинне дихання, а також у центральній нервовій системі посиленому гальмуванню. Нестача Фтору у тваринному організмі проявляється появою захворюваності зубів [96, 107, 153].

Стронцій відноситься до мікроелементів із специфічною дією [58, 70, 96]. Одночасно з такими мікроелементами як Молібден, Фтор та інші Стронцій може негативно впливати на стійкість до розвитку вражень зубної тканини. За цього, визначне його значення належить до прийняття участі у побудові кісткової тканини. У свою чергу є встановлений факт існування конкурентних взаємовідносин між Кальцієм та Стронцієм. За споживання тваринами корму із багатим насиченням Кальцію, затримання в тваринному організмі Стронцію є меншим. Та навпаки, коли тварини споживать корм із зниженим або взагалі дефіцитним Кальцієвим вмістом спостерігається нагромадження Стронцію в їх організмах. Дуже велику небезпеку становить ситуація, коли разом з кормом до організму потрапляють радіоактивні ізотопи Стронцію, які володіють достаньо тривалим періодом піврозпаду та стають постійним джерелом опромінення тваринного організму з середини. Також за надмірного надходження до тваринного організму даний елемент здатний витіснити Цинк та Кальцій із

тканин та викликати прояв хвороби стронцієвого рахіту. Таке явище спостерігається у тварин, які мешкають у районах із значною концентрацією Стронцію в ґрунті та воді. Прояв даного захворювання відображається на етапі формування скелету порушенням процесів кісткоутворення. У подальшому це відображається у тварин низькорослістю, непропорційністю тілобудови та дуже короткими кінцівками, але нормальним тулубом. Також це захворювання у тварин проявляється розм'якшенням довгих трубчастих кісток та їх викривленням і ламкістю. За помірного вмісту в ґрунті та в кормі Стронцію, а також за рахунок різноманіття кормів у раціоні його потреба для тварин задовольняється повністю [58, 70].

Літій [96, 145] здатний знижувати збудливість центральної нервової системи вивільняючи Магній з клітинних «депо» та чинити гальмування передачі нервового імпульсу, регулювати транспорт Натрію у нервових і м'язових клітинах; знижувати кількість доступного вільного норадреналіну та знижувати вміст серотоніну у ЦНС. Активно взаємодіє з іонами  $K^+$  і  $Na^+$ , сприяє засвоєнню глюкози в крові; впливає на процеси нейроендокринної системи; прискорює обмін жирів і вуглеводів; сприяє підвищенню імунітету; здатний нейтралізувати дію радіації і важких металів у вигляді солей. Його нестача спричиняє появу низки різних захворювань. Надлишок може викликати зниження апетиту, спрагу тощо [145].

За нестачі мінеральних речовин відбувається порушення найважливіших процесів життєдіяльності клітини організму [14, 63, 89, 161, 186, 244, 258].

У складі протеїново-вітамінних мінеральних добавок для кролів знаходиться значна кількість вітамінів. Вітаміни – біологічно активні хімічні сполуки [94], які беруть участь у біохімічних процесах організму тварин. Всі вони мають дуже важливе значення у перетворенні енергії і регуляції тканинного обміну в тваринному організмі. Природні корми є першочерговим джерелом вітамінів для тваринних організмів. Дані необхідні сполуки, у переважній більшості, не синтезуються в організмі тварин. Вітамінів у тканинах тваринних організмів дуже мало, але ці сполуки сприяють забезпеченню

активного перебігу у різних органах більшості біохімічних процесів. Більшість вітамінів у клітинах організму перетворюються в коферменти, які є одною із структурних частин самих ензимів [14]. Вітаміни приймають участь у багатьох окисно-відновних реакціях, входять як структурні компоненти в побудову великої кількості ензимів, що володіють здатністю до прискорення біохімічних процесів у клітинах організму тварин [49, 94, 237, 260]. Зокрема вітаміни групи В, по такому принципу, приймають участь в метаболізмі протеїнів, вуглеводів та ліпідів. Ці сполуки синтезуються за допомоги мікроорганізмів шлунково-кишкового тракту. Вітамін А [99] необхідний для зміцнення імунної системи, вітамін D3 – для формування скелета і нормального засвоєння Кальцію, також бере участь у регулюванні імунної системи та інших важливих метаболічних процесів в організмі [199, 225, 227, 236, 248, 261, 264, 274, 276, 314].

За згортання крові відповідає вітамін К. Є велика важливість вітаміну К для нервової системи організмів ссавців. Вітамін К модулює активність ключових ензимів шляху біосинтезу сфінголіпідів та їх синтез і метаболізм. Сильний взаємозв'язок між вітамінами К і сфінголіпідами та їх модуляцією виявлений в мозку ссавців. Сфінголіпіди представляють собою групу складних ліпідів, присутніх у всіх клітинах ссавців, де вони є основними компонентами клітинних мембран. Вони присутні в клітинах периферичної та центральної нервової системи в особливо високих концентраціях. Концентрацію вітаміну К в мозку тварин відображає його споживання [229, 233].

Аскорбінова кислота (вітамін С) зміцнює імунітет організму та приймає участь у регенеративних процесах [94], володіє детоксикуючими властивостями проти дії важких металів (Кадмію та Ртуті) [198, 253] та проти дії інших токсинів різного походження [284] на організм тварин, проявляє нефрозахистний ефект [290, 298]. Також є потужним антиоксидантом [22, 119, 249, 283, 304].

Вітамін А [99] відіграє значну роль у регенерації епітеліальної тканини [309], слизових оболонок різних органів, у тому числі статевої системи. Цей вітамін необхідний також для процесу формування фізіологічного росту

організму молодих тварин та для покращення його стійкості проти збудників багатьох хвороб. Дуже важливе біологічне значення вітаміну А в тваринному організмі є його прийняття участі у синтезі родопсину (зорового пігменту). Дефіцит вітаміну А може бути причиною абортів [94].

Вітамін Е або токоферол стимулює функцію статевої системи [329], сприяє підвищенню рівня тестостерону та покращенню якості сперми кролів [213, 321, 328], сприяє профілактиці явища розсмоктування плодів і проявляє вплив на процеси клітинного дихання [99, 219, 232, 304]. Цей вітамін є досить потужним антиоксидантом [212, 243, 272, 277, 295, 321, 322]. Нестача вітаміну Е викликає функціональні та морфологічні зміни в органах розмноження, які іноді призводять до безпліддя [94, 329].

На метаболізм Кальцію позитивно сприяє вітамін D<sub>3</sub>, що теж впливає на ріст кісткової тканини [94, 267].

Тіамін або водорозчинний вітамін B<sub>1</sub> відіграє дуже важливе значення у різних метаболічних процесах [94, 246, 300], у яких приймає дуже активну участь. Цей вітамін впливає на функціональність практично більшості клітин в тваринному організмі. Зокрема дуже необхідні властивості цього вітаміну проявляються у підтримці фізіологічної функціональності роботи нервової системи організму тварин. За недостатнього надходження тіаміну в організм тварин, як наслідок виникає порушення синтезу ацетилхоліну. Дане явище, у свою чергу, може викликати розлад функціональності різних систем, зокрема серцево-судинної, нервової, ендокринної та шлунково-кишкової. Тіамін приймає активну діяльність у реакціях кровотворення, володіє антиоксидантними властивостями, підтримує захист організму від негативного впливу інфекційних мікроорганізмів і забезпечує сповільнення процесів старіння. Тіамін [94] сприяє стабілізувати організму пізнавальну активність, впливає позитивно на підвищення енергетичного рівня, допомагає нормалізації апетиту й забезпечує підтримку тону м'язів у шлунково-кишковому каналі та серці.

Вітамін В<sub>2</sub> або рибофлавін приймає активну участь у реакціях синтезу значної кількості ферментів, що забезпечують окисно-відновні процеси в клітинах [94]. Даний вітамін здатний сприяти перетворенню продуктів харчування, зокрема вуглеводів та ліпідів у енергію. А також він забезпечує зниження негативної дії окисного стресу та підтримує захист сітківки ока від руйнівного впливу ультрафіолетових променів. Рибофлавін також проявляє контролюючий вплив на продукування в тваринному організмі гормонів стресу та фізіологічну злагоджену роботу нервової системи. Рибофлавін сприяє спалюванню цукру, покращує дію енергетичних механізмів. У поєднанні з протеїнами та фосфорною кислотою у присутності мікроелементів, наприклад Магнію, він створює ферменти, необхідні для обміну речовин сахаридів або для транспортування кисню.

Ніацин (вітамін В<sub>3</sub>) теж відноситься до вітамінів, що володіють водорозчинною властивістю, проявляють легку всмоктуваність в тваринному організмі та продукуються мікроорганізмами шлунково-кишкового тракту. Цей вітамін представлений в існуванні таких форм як нікотинова кислота та нікотинамід [94]. Фізичні властивості ніацину полягають у його стійкості до дії високої температури, кислотного та лужного середовища шлунково-кишкового тракту, а також до сильного впливу ультрафіолетових променів. Даний вітамін приймає участь у передачі сигналів на клітинному рівні для метаболізму і відновлення ДНК, є необхідним при м'язовій слабкості, шкірних хворобах, поганому сні. Властивості цього вітаміну в організмі також відображаються у прийнятті участі в метаболічних реакціях протеїнів, ліпідів, азотистих речовин та амінокислот, в реакціях глікогенолізу та тканинного дихання організму, а також у забезпеченні регулювання окисно-відновних процесів. Ніацин також проявляє необхідний вплив для забезпечення функціональності системи шлунково-кишкового травлення, підтримання розчеплення корму на протеїни, вуглеводи і ліпіди з виділенням енергії. Даний вітамін сприяє покращенню циркуляції крові, впливає на розширення дрібних судин, володіє слабким антикоагулянтним впливом. Вітамін В<sub>3</sub> проявляє забезпечення підтримки

здорового стану шкіри, зменшує больові реакції та поліпшує суглобову рухомість за остеоартриту, проявляє м'який седативний вплив [300].

Пантотенова кислота або вітамін B<sub>5</sub> теж володіє водорозчинною здатністю. Цей вітамін може міститись в складі коензиму А, приймати участь у різних біохімічних процесах, які забезпечують підтримку життя, продукування або розщеплення ліпідних кислот, транспортування ацетильної й ацильної груп. Вітамін B<sub>5</sub> досить активно приймає участь в обміні і синтезі багатьох речовин, також у виробленні гормонів, метаболізмі та виробництві холестерину [94]. Пантотенова кислота приймає участь у процесах ацетилювання й окиснення [300]. Велика різноманітність рослинних кормів містить пантотенову кислоту.

Приблизно 85% пантотенової кислоти міститься у вигляді фосфопантеїнату чи КоА. Такі сполуки здатні перетворюватись на пантотенову кислоту у каналі кишечника й еритроцитах за допомоги ферментів нуклеозидаз, фосфорилаз та пептидаз. Всмоктування вітаміну B<sub>5</sub> відбувається в шлунку. У кров він потрапляє за допомогою активного транспортування та простих дифузійних процесів. До потрапляння у кров пантеїнової кислоти дефосфорильована форма фосфопантеїну та пантеїн приймаються спочатку клітинами кишечника та перетворюються на відповідну кислоту. Також у кишечнику, за сприяння локальних мікроорганізмів, відбуваються процеси синтезу пантотенової кислоти. Транспортування вітаміну B<sub>5</sub> може здійснюватись також за допомогою еритроцитів, які здатні по всьому організму поширювати даний вітамін [94, 300].

Таким чином, аналізуючи доступну сучасну вітчизняну і зарубіжну літературу [14, 63, 89, 96, 161, 192, 195, 244, 258] нами було виявлено, що мікроелементи (Zn, Cu, Fe, Mn, Co, I, Se) та жиророзчинні і водорозчинні вітаміни мають велике біологічне значення для фізіологічного зростання та розвитку кролів [94, 99, 219, 232].

Проте майже не зустрічається в науковій літературі інформації щодо впливу оптимальних співвідношень мікроелементів та вітамінів у складі



преміксу на максимальну реалізацію генетичного потенціалу кролів щодо їх м'ясної продуктивності. Крім того існуюча інформація є дещо суперечливою.

Таким чином, наукові дослідження із встановлення фізіологічних оптимальних співвідношень мікроелементів і вітамінів у складі преміксів для годівлі кролів є актуальними і мають вагомим науково-практичне значення. Отже, вітаміни, амінокислоти, мікроелементи, протеїни, ліпіди тощо, знаходяться у тісній залежності з іншими компонентами раціону. Тому кормові добавки суттєво впливають на забезпечення потреб організму кролів в елементах факторах живлення, а збалансованість співвідношення їх у раціонах, визначають рівень повноцінної годівлі та ефективність галузі кролівництва в цілому.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Матеріали досліджень

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі хімії Білоцерківського національного аграрного університету та у виробничих умовах ТОВ «Грегут» (Київська область, Фастівський район, смт Кожанка). Науково-господарський дослід за темою роботи та виробнича перевірка були проведені на кролях новозеландської породи, яких утримували у господарстві. Всі кролі були клінічно здоровими. Годівля тварин здійснювалася повнораціонними комбікормами. Доступ до корму та води був вільним.

Параметри мікроклімату приміщення, де утримувались кролі, відповідали зоогігієнічним нормам та були однаковими для усіх груп тварин.

Біохімічні дослідження проводились у міжфакультетській науково-дослідній лабораторії біохімічних та гістохімічних методів досліджень БНАУ. Робота проводилась відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Україна, 2006), що узгоджується із положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985).

Для виконання поставлених завдань було проведено низку досліджень згідно загальної схеми (рис. 2.1).

У першій серії досліджень встановлювали оптимальну дозу вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текго» та її дію на продуктивність кролів, якість продукції та біохімічні показники в їх організмі. Групи тварин для досліджень формувалися за принципом груп-аналогів із дотриманням усіх вимог постановки зоотехнічних експериментів (Кононенко В.К., Ібатуллін І.І., 2000).

Із 45-ти денних кроленят новозеландської породи було сформовано чотири групи по 15 голів у кожній (табл. 2.1). Тварин усіх груп утримували в клітках.



*Рис. 2.1. Загальна схема досліджень*

Контрольним тваринам згодовували комбікорм із вмістом преміксу (Екокорм ТМ Біоніт Груп). Другій дослідній групі згодовували комбікорм із вмістом 3,0 % преміксу ТМ «Текро». Тварини 3-ї та 4-ї груп споживали комбікорм із вмістом преміксу ТМ «Текро» 3,5 % та 4,0 % відповідно.

У разі введення вітамінно-мінеральної добавки до комбікорму застосовували метод вагового дозування та багатоступеневого змішування.

На другому етапі було проведено балансові дослідження, а також вивчали перетравність поживних речовин. Для цього з кожної групи відбирали по п'ятеро кроленят, яких розміщали індивідуально у спеціально обладнаних

клітках, для проведення балансових досліджень. Дослід проводили за методом груп у три періоди: підготовчий – 7 діб, попередній – 5 діб, обліковий – 6 діб. У балансовому досліді кролі першої групи, яка була контрольною, отримували повнораціонний гранульований комбікорм, а кролі інших трьох дослідних груп отримували комбікорм із вітамінно-мінеральною добавкою (у табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Схема науково-господарського досліду

Група	Кількість тварин	Зрівняльний період (15 діб)	Основний період (60 діб)
1 контрольна	15	Основний раціон (ОР)	ОР із умістом 3,5 % Екокорм ТМ Біоніт Груп
2 дослідна	15	ОР	ОР із умістом 3,0 % ТК ВМП «Tekro»
3 дослідна	15	ОР	ОР із умістом 3,5 % ТК ВМП «Tekro»
4 дослідна	15	ОР	ОР із умістом 4,0 % ТК ВМП «Tekro»

Впродовж підготовчого періоду умови утримання і годівлі кролів були однаковими, комбікорм в годівницю засипали один раз на добу. У попередній період кролів годували комбікормами з вітамінно-мінеральною добавкою і визначали поїдання для уточнення норм згодовування. Впродовж облікового періоду умови утримання і годівлі залишались такими ж, як у попередній період. У цей час враховували кількість заданого корму, нез'їдених залишків, спожитої води, виділеного калу і сечі.

На третьому етапі була виконана виробнича перевірка на великому поголів'ї кролів. Метою виробничо-господарської перевірки було вивчення впливу вітамінно-мінеральної добавки на продуктивність, збереженість кролів та визначення економічної ефективності (рис. 2.2).

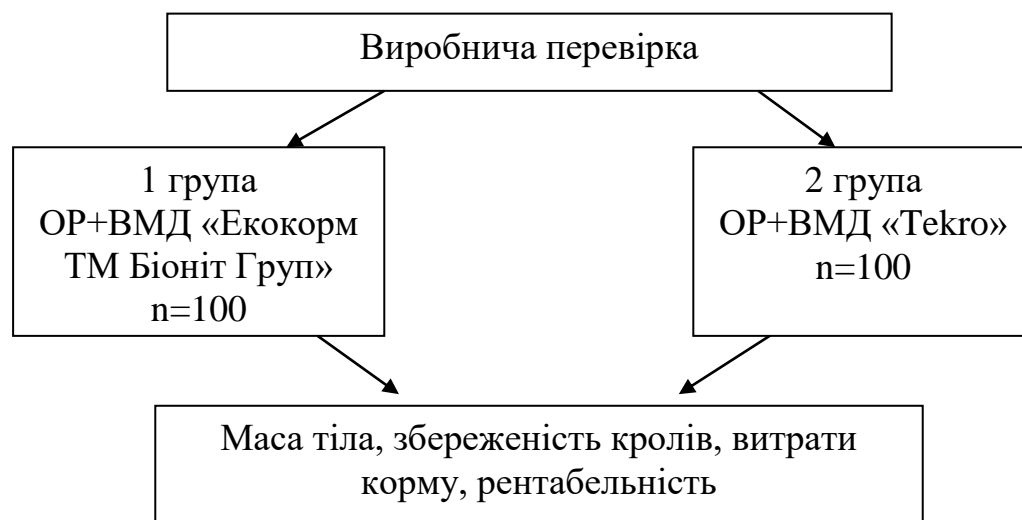


Рис 2.2. Схема проведення виробничої перевірки

У обох дослідях визначали збереженість поголів'я.

Також проводили дослідження перетравності поживних речовин, балансу Нітрогену [78], Кальцію [44], та Фосфору [97, 125].

## 2.2. Методи досліджень

*Динаміку росту маси тіла* молодняку кролів та середньодобові прирости тварин вивчали за допомогою контрольних зважувань [86].

Абсолютний приріст кролів визначали за формулою:

$$P = W_t - W_0,$$

де:  $P$  – абсолютний приріст, г;  $W_t$  – маса тіла у кінці періоду, г;  $W_0$  – маса тіла на початку періоду, г.

Середньодобовий приріст обчислювали за формулою:

$$C = \frac{W_t - W_0}{t},$$

де:  $C$  – середньодобовий приріст, г;  $W_t$  – маса тіла в кінці періоду, г;  $W_0$  – маса тіла на початку періоду, г;  $t$  – тривалість періоду, днів.

Відносний приріст розраховували за формулою С. Броді:

$$K = \frac{200 \times (W_t - W_0)}{W_0 + W_t},$$

де:  $K$  – відносний приріст, %;  $W_t$  – маса тіла в кінці періоду, г;  $W_0$  – маса тіла на початку періоду, г.

*Відгодівельні та забійні показники* (передзабійна, забійна маса, маса туші, вихід туші, забійний вихід, морфологічний склад туші) визначали загальноприйнятими методами, використовуючи дані зважування та відповідних обчислень [86, 125].

Аналіз кормів, калу, сечі проводили згідно загальноприйнятих методик зоохіманалізу, викладених у довідниках [129].

Перед початком облікового періоду усі клітки мили, очищали від залишків корму, калу, сечі, пуху та дезінфікували. На кожній клітці закріплювали табличку, на якій записували номер групи, тварини і живу масу кроля.

Збір калу і сечі проводили за допомогою спеціально виготовленого дна клітки, що нагадувало перевернуту до низу трапецію із зрізаною вершиною. Вершина її закінчувалась лійкою, яка спрямовувала сечу з усієї площі підлоги в скляну банку. Основа трапеції виконувала функцію підлоги і була виготовлена з нержавіючого металу з круглими отворами діаметром 3–4 мм для того, щоб сеча вільно стікала, а кал затримувався. Зібраний кал очищали, зважували на лабораторній вазі AD-50 з точністю до 0,01 г і поміщали у банку з притертим корком. У якості консерванту використовували 10%-ий розчин нітратної кислоти і тимол. Для дослідження хімічного складу калу в кінці досліду з кожної банки брали середню пробу.

Збір сечі проводили в скляні банки ємкістю 500 мл з лійками, накритими фільтрувальною тканиною з крупними вічками. Для консервування сечі у банки добавляли 2–3 кристалики тимолу. Добову кількість сечі виливали у мірний циліндр для визначення об'єму, переливали в скляну банку і зберігали у холодильнику.

Дослідження хімічного складу кормів, нез'їдених залишків, води, калу і сечі проводили за традиційними методиками зоотехнічного аналізу.

На основі записів у журналі розраховували кількість з'їденого корму, виділення калу і сечі. На основі даних хімічного аналізу визначили коефіцієнти

перетравності поживних речовин корму, баланс Нітрогену, Кальцію і Фосфору в організмі кролів.

Балансовий дослід на кролях з вивчення перетравності поживних речовин раціонів проводився класичним методом [109].

Для біохімічних досліджень використовували плазму крові та печінку кролів. Одержаний матеріал охолоджували та поміщали у посудину Дьюара з рідким азотом за температури  $-196^{\circ}\text{C}$  з метою тривалого зберігання та наступного одночасного дослідження всіх зразків для уникнення суб'єктивних похибок.

Під час проведення біохімічних досліджень використовували реактиви кваліфікації х.ч. і ч.д.а. та набори реактивів вітчизняного та зарубіжного виробництва.

У печінці і плазмі крові визначали біохімічні показники.

*Вміст загальних ліпідів (ЗЛ)* визначали за кількістю продуктів розпаду ліпідів після гідролізу сульфатною кислотою, які взаємодіють із фосфорнованіловим реактивом з утворенням зафарбованого у рожевий колір комплексу з максимумом поглинання за  $\lambda=530$  нм, з використанням діагностичних наборів [111].

*Вміст SH-груп* вивчали із використанням 5,5'-дитіобіс-2-нітробензойної кислоти [28].

*Вміст ТБК-активних продуктів* досліджували за їх здатністю за високої температури в кислому середовищі реагувати з тіобарбітуровою кислотою з утворенням забарвлених сполук [146].

Для оцінки стану системи антиоксидантного захисту кролів було досліджено активність антиоксидантних ензимів та вмісту відновленого глутатіону і церулоплазміну.

*Каталазну активність* (КАТ, КФ 1.11.1.6) визначали за здатністю ензиму розкладати пероксид гідрогену з утворенням стійкого комплексу з амонієм молібденовокислим [80].

*Супероксиддисмутазну активність* (СОД, КФ 1.15.1.1) визначали за методикою [177], яка ґрунтується на здатності нітросинього тетразолію приймати супероксидні радикали.

*Глутатіонпероксидазну активність* (ГПО, КФ 1.11.1.9) визначали за швидкістю окиснення глутатіону в присутності пероксиду третинного бутілу [112].

*Відновлений глутатіон* визначали використовуючи реактив Еллмана [43].

*Церулоплазмін* визначали із застосуванням *n*-фенілендіаміндігідрохлориду [206].

*Загальний білок* визначали за методом Lowry O.H. et al. [265].

*Лужнофосфатазну* (ЛФ) активність (ЛФ, КФ 3.1.3.1) [255], *аспартатамінотрансферазну* (АсАТ, КФ 2.6.1.1) та *аланінамінотрансферазну* (АлАТ, КФ 2.6.1.2) визначали згідно методик, представлених у довіднику [291] із використанням стандартних наборів «Філісіт-Діагностика».

*Вміст креатиніну* проводили за методикою [73], принцип якої полягає у тому, що креатинін реагує із пікриновою кислотою в лужному середовищі із утворенням забарвлених сполук.

Експериментальні дані оброблені за загальноприйнятими методами статистики. Обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою комп'ютера за спеціально складеною програмою. Розраховувалися значення середньої арифметичної ( $M$ ), її середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ), помилку середньої ( $m$ ) та коефіцієнт кореляції ( $r$ ). Для визначення вірогідних відмінностей між середніми величинами використовували *t*-критерій Стьюдента [189].



## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Дослідження структури та хімічного складу раціонів за використання різних доз преміксів

Раціони для кролів із 31-го добового віку і до 60-и добового віку були представлені комбікормом де вміст висівок пшеничних становив – 25,5 %, зерна ячменю і кукурудзи, відповідно, по 13,0 та 5,0 %, макухи соєвої – 2,5 %, макухи соняшникової – 13,0 %, сінного борошна люцерни 25,0 %, вівса – 12,0 %, кухонної солі – 0,35 %.

Набір основних кормів був однаковим, що у контролі так і у дослідній групі. Проте комбікорм різнився за вмістом Ca, P, Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I та вітамінів A, D, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub> (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

#### Склад та поживність комбікорму для кролів віком 31-60 діб (1 контрольна група)

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,5
Ячмінь	13,1
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	13,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	12,0
Добавка	3,5
Сіль кухонна	0,35
<b>Поживність в 1 кг комбікорму</b>	
Обмінна енергія, МДж	9,39
Сухої речовини, кг	0,85

Сирий протеїн, г	176
Перетр. протеїн, г	120
Сирий жир, г	39,5
Сира клітковина, г	125
Лізин, г	7,0
Метіонін+цистін, г	5,5
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,7
Фосфор, г	7,06
Ферум,мг	429
Купрум, мг	27
Цинк, мг	99
Манган, мг	98
Кобальт, мг	0,6
Йод, мг	2,5
Селен, мг	0,20
Вітамін А, тис МО	5
Вітамін D, тис МО	1,8
Вітамін Е, мг	52,0
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,76
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	6,2
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,1
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	66

За використання 3,0 % добавки «Текто» у комбікормі Са було на 1,49 % менше, Р на 0,3 % менше, Fe 1,65 менше, Си на 40 % менше, Zn на 0,3 % менше, Mn на 14,8 менше, Со на 31,7 % менше, І – у 2,2 рази менше, віт. А на 34,0 % більше, віт. D<sub>3</sub> на 44 % менше, віт. Е на 34,6 % менше, віт. В<sub>1</sub> на 15,9 % більше, віт. В<sub>2</sub> на 10,9 % менше, віт. В<sub>3</sub> на 2,48 % менше, віт. В<sub>5</sub> на 1,06 % менше відносно контролю (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 31-60 діб  
(2 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,5
Ячмінь	13,1
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	13,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	12,0
Добавка	3,0
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,39
Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	176
Перетр. протеїн, г	130
Сирий жир, г	39,5
Сира клітковина, г	128
Лізин, г	7,14
Метіонін+цистін, г	5,58
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,54
Фосфор, г	7,04
Ферум, мг	260
Купрум, мг	16,2
Цинк, мг	98,7
Манган, мг	83,5

Кобальт, мг	0,41
Йод, мг	1,10
Селен, мг	0,50
Вітамін А, тис МО	6,7
Вітамін D, тис МО	0,98
Вітамін Е, мг	34,0
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,01
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	5,52
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	15,7
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	65,3

Аналізуючи хімічний склад комбікорму (табл. 3.3) в виявлено, що за використання 3,5 % добавки «Текго» вміст Р був більшим на 1,3 %, Fe та Cu менше у 1,5 та на 34,8 % відносно контроль.

Досліджуючи вміст вітамінів встановлено, що концентрація віт. А та В<sub>5</sub> була більшою ніж у контролі відповідно, на 40 % та 5,3 %.

Вміст віт. D<sub>3</sub>, Е, В<sub>1</sub> та В<sub>2</sub> був меншим у порівнянні із контролем на 43,8; 33,8; 4,6 та 7,09 %.

Таблиця 3.3

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 31-60 діб  
(3 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,5
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	13,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	12,0
Добавка	3,5

Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,39
Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	176
Перетр. протеїн, г	130
Сирий жир, г	39,5
Сира клітковина, г	125
Лізин, г	7,14
Метіонін+цистін, г	5,58
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,68
Фосфор, г	7,15
Ферум, мг	284
Купрум, мг	17,6
Цинк, мг	105,9
Манган, мг	98,0
Кобальт, мг	0,45
Йод, мг	1,18
Селен, мг	0,58
Вітамін А, тис МО	7
Вітамін D, тис МО	1,01
Вітамін Е, мг	34,4
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,54
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	5,76
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,1
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	69,5

За підвищення вмісту у комбікормі преміксу ТМ «Текро» до 4 % вміст Са, Р, Zn, Mn у кормі збільшується, відповідно, на 1,8 %; 2,5; 16,2 та 7,2 % відносно

контрольного комбікорму. Вміст Fe, Cu, Co та I був меншим ніж у контролі. Також встановлено підвищення вітамінів: A, B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> та B<sub>5</sub> на 46,0 %; 5,9; 2,4 та 11,5 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 31-60 діб  
(4 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,5
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	13,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	12,0
Добавка	4,0
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,39
Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	176
Перетр. протеїн, г	130
Сирий жир, г	39,5
Сира клітковина, г	125
Лізин, г	7,14
Метіонін+цистін, г	5,58
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,9
Фосфор, г	7,24
Ферум,мг	302

Купрум, мг	18,3
Цинк, мг	115,1
Манган, мг	105,1
Кобальт, мг	0,43
Йод, мг	1,26
Селен, мг	0,66
Вітамін А, тис МО	7,3
Вітамін D, тис МО	1,21
Вітамін Е, мг	34,8
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	5,04
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	5,95
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,5
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	73,6

Молодняку кролів із контрольної та дослідних груп згодовували комбікорм який містить: висівки пшеничні 25,7 %, ячмінь 13,0 %, кукурудзу 5,0 %, макуху сої 2,5 %, макуху соняшнику 15,0 %, сінне борошно 25,5 %, сіль кухонну – 0,35 % (табл. 3.5).

За внесення 3,5 % добавки Біоніт Груп комбікорм містив: Са – 10,7 г, Р – 7,22 г, Fe – 432 мг, Cu – 27 мг, Zn – 96 мг, Mn – 97,6 мг, Co – 0,66 мг, I – 2,5 мг, віт. А – 5 т.МО, віт. D<sub>3</sub>, – 1.5 тис. МО, віт. Е – 52 мг, віт. В<sub>1</sub>, – 4,7 мг, В<sub>2</sub>, – 6,3 мг, віт. В<sub>3</sub>, – 16,1 мг, віт. В<sub>5</sub> – 66,7 мг.

Таблиця 3.5

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 61-90 діб  
(1 контрольна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,7
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0

Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	15
Сінне борошно люцерни	25
Овес	10
Добавка	3,5
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,4
Сухої речовини, кг	0,84
Сирий протеїн, г	181
Перетр. протеїн, г	135
Сирий жир, г	40,3
Сира клітковина, г	126
Лізін, г	7,2
Метіонін+цистін, г	5,7
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,7
Фосфор, г	7,22
Ферум, мг	432
Купрум, мг	27
Цинк, мг	96
Манган, мг	97,6
Кобальт, мг	0,66
Йод, мг	2,5
Селен, мг	0,20
Вітамін А, тис МО	5
Вітамін D, тис МО	1,5
Вітамін Е, мг	52
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,7



Вітамін В <sub>2</sub> , мг	6,3
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,1
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	66,7

За використання 3,0 % добавки «Текго» вміст Са, Р, був меншим на 1,3 та 0,3 % відносно контролю (табл. 3.6).

Встановлено, що вміст Fe був меншим у 1,64 рази, виявлено зниження вмісту Cu, Mn, Co, I відносно контролю.

Виявлено, що вміст Zn був вищим порівняно із контролем на 2,9 %.

Досліджуючи вміст вітамінів встановлено, що за винятком вітаміну А, вміст вітамінів D<sub>3</sub>, E, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> та В<sub>5</sub> був менший, відповідно, на 54,6 %, 53,3, 17,5, 3,2 та 2,3 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.6

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 61-90 діб  
(2 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,7
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	15,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	10,0
Добавка	3,0
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,41
Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	181

Перетр. протеїн, г	135
Сирий жир, г	40,3
Сира клітковина, г	126
Лізин, г	7,3
Метіонін+цистін, г	5,8
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,52
Фосфор, г	7,2
Ферум,мг	263
Купрум, мг	16,4
Цинк, мг	98,8
Манган, мг	84,2
Кобальт, мг	0,42
Йод, мг	1,09
Селен, мг	0,50
Вітамін А, тис МО	6,7
Вітамін D, тис МО	0,97
Вітамін Е, мг	33,9
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,0
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	5,50
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	15,6
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	65,2

Використання 3,5 % добавки «Текро» (3 дослідна група) призвело до збільшення вмісту P, Zn, Mn у комбікормі на 1,1, 10,4 та 0,1 %.

Вміст Fe був у 1,5 рази меншим ніж у контролі. Виявлено зростання вмісту у дослідному комбікормі віт. А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, та В<sub>5</sub>, відповідно, на 40,0 %; 6,1 та 5,2 % відносно контрольного комбікорму (табл. 3.7).

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 61-90 діб  
(3 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,7
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	15,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	10,0
Добавка	3,5
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,41
Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	181
Перетр. протеїн, г	135
Сирий жир, г	40,3
Сира клітковина, г	126
Лізин, г	7,3
Метіонін+цистін, г	5,8
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,68
Фосфор, г	7,3
Ферум, мг	287
Купрум, мг	17,9
Цинк, мг	106
Манган, мг	97,7

Кобальт, мг	0,45
Йод, мг	1,17
Селен, мг	0,58
Вітамін А, тис МО	7,0
Вітамін D, тис МО	1,01
Вітамін Е, мг	34,3
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,48
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	6,69
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,1
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	70,2

За підвищення вмісту преміксу у комбікормі 3 дослідної групи до 4,0 виявлено зростання Са, Р, Zn, Mn віт. А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, та В<sub>5</sub> порівняно із контролем, відповідно на 0,2 %; 5,3; 17,3; 1,5; 46; 3,8; 13,2; 4,9 та 13,0 %.

Таблиця 3.8

**Склад та поживність комбікорму для кролів віком 61-90 діб  
(4 дослідна група)**

Показник	% введення
Висівки пшеничні	25,7
Ячмінь	13,0
Кукурудза	5,0
Макуха сої	2,5
Макуха соняшнику	15,0
Сінне борошно люцерни	25,0
Овес	10,0
Добавка	4,0
Сіль кухонна	0,35
Поживність в 1 кг комбікорму	
Обмінна енергія, МДж	9,41

Сухої речовини, кг	0,86
Сирий протеїн, г	181
Перетр. протеїн, г	135
Сирий жир, г	40,3
Сира клітковина, г	126
Лізин, г	7,3
Метіонін+цистін, г	5,8
Сіль кухонна, г	3,5
Кальцій, г	10,72
Фосфор, г	7,6
Ферум, мг	30,7
Купрум, мг	19,0
Цинк, мг	112,7
Манган, мг	99,1
Кобальт, мг	0,49
Йод, мг	1,24
Селен, мг	0,66
Вітамін А, тис МО	7,3
Вітамін D, тис МО	1,04
Вітамін Е, мг	34,6
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	4,88
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	7,13
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	16,9
Вітамін В <sub>5</sub> , мг	75,4

Таким чином, у комбікормах контрольної та дослідних груп за рахунок різних доз преміксів було створено 4 варіанти вмісту і співвідношення макроелементів, мікроелементів та вітамінів.

### 3.2. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на ріст молодняка кролів

У залежності від згодовування комбікорму з застосуванням різної дози вітамінно-мінеральної добавки було встановлено, що маса кролів змінювалася у дослідних групах в порівнянні з контрольною. Це забезпечувалось за рахунок різного приросту маси тіла кролів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

#### Динаміка маси тіла кролів за різних доз вітамінно-мінеральної добавки, кг, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=15)

Вік кроленят, Діб	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45	1,09±0,05	1,07±0,05	1,05±0,06	1,05±0,04
60	1,58±0,13	1,61±0,12	1,65±0,10	1,60±0,13
75	2,21±0,12	2,28±0,12	2,34±0,13	2,25±0,10
90	2,70±0,05	2,88±0,12	2,94±0,16*	2,75±0,16

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$

Проведені дослідження динаміки росту і розвитку організму у кролів 60 добового віку показали перевагу в інтенсивності росту тварин дослідних груп, яким у раціон було застосовано вітамінно-мінеральну добавку. Зміни були зафіксовані у дослідних кролів 60 добового віку порівняно до тварин попереднього періоду та контрольної групи.

Так було встановлено, що маса тіла у кролів 60 добового віку 2-ї і 4-ї дослідної групи була більшою порівняно до тварин попереднього вікового періоду на 50,47 % і 50,38 % та порівняно до контрольної групи на 1,90 % і 1,27 %, відповідно. Зокрема, найбільші показники маси тіла у кролів 60 добового віку були зафіксовані у тварин 3 дослідної групи. Порівняно до тварин попереднього вікового періоду значення були більші в 1,57 рази та порівняно до контрольної групи на 4,4 %.

У кролів 75 добового віку контрольної і дослідних груп була встановлена

тенденція до зростання показників маси тіла. Зокрема найбільш вираженою вона була у порівнянні показників дослідних груп тварин із контрольною. Так у дослідних групах було зафіксовано, що показники маси тіла у кролів 2-ї і 4-ї групи були більші на 3,17 % і 1,81 % порівняно до тварин контрольної групи. Найбільші підвищення показників маси тіла порівняно до тварин контрольної групи були встановлені у тварин 3 дослідної групи та характеризувались збільшенням на 5,9 %.

Використання вітамінно-мінеральної добавки у складі раціонів кролів дослідних груп позитивно проявилось і у тварин 90 добового віку. Даний факт був підтверджений підвищенням рівня приростів маси тіла тварин дослідних груп у порівнянні з контролем. Зокрема у кролів 2-ї і 4-ї груп показники маси тіла тварин були на 6,6 % та 1,8 % вищими в порівнянні з контрольною групою. У 90 добовому віці у кролів 3-ї дослідної групи були зафіксовані найвищі показники маси тіла, які в свою чергу, характеризувались підвищенням на 2,08 % та 6,9 % відносно тварин 2-ї і 4-ї дослідних груп. Також спостерігалось підвищення маси тіла у тварин 3-ї групи на 8,9 % порівняно з показниками контрольної групи.

За визначення абсолютного приросту, було встановлено, що впродовж всього дослідження найвищий показник був у кролів 3-ї дослідної групи (табл. 3.10). Проведені дослідження показали високу швидкість динаміки росту маси тіла кролів усіх груп, що підтверджувалось інтенсивним зростанням дослідних

Таблиця 3.10

**Абсолютний приріст маси тіла кролів, г  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)**

Вік кроленят, діб	Група тварин			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45-60	490±80	540±40	600±40	550±60
60-75	630±10	670±20	690±30	650±50
75-90	490±50	600±30	600±60	500±20

показників середньодобових приростів маси тіла кролів 2, 3 і 4 дослідних груп в період з 45 до 75 добового віку (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Середньодобовий приріст маси тіла кролів, г,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)**

Вік кроленят, діб	Група тварин			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45-60	32±5,3	36±2,6	40±2,6	36±4
60-75	42±0,6	44±1,3	46±2,1	43±3,3
75-90	32±3,3	40±2,0	40±4,0	33±1,3

Так, було встановлено у кролів 2-ї дослідної групи кролів збільшення середньодобових приростів у порівнянні з попередніми показниками на 22,22 %, у кролів 4-ї дослідної групи – на 19,44 % та у порівнянні з контрольною групою тварин на 4,76 % і 2,38 % відповідно. Найбільший середньодобовий приріст був відмічений у кролів 3-ї дослідної групи. Зокрема дослідні показники середньодобового приросту кролів 3-ї дослідної групи характеризувались підвищенням на 4,54 % у порівнянні з тваринами 2-ї дослідної групи, на 6,97 % у порівнянні з тваринами 4-ї дослідної групи та на 9,52 %, порівняно з тваринами контрольної групи.

Відносний приріст кролів в усіх дослідних групах у період з 60-ти до 75-ти добового віку характеризувався незначними коливаннями (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Відносний приріст кролів, %,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=60)**

Вік кроленят, діб	Приріст			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45-60	44,95	50,46	57,14	52,38
60-75	39,87	41,61	41,81	40,62
75-90	22,17	26,31	25,64	22,22

Різниця між відносною швидкістю росту молодняка кролів дещо знизилася, що пов'язано із загальним зниженням інтенсивності росту кролів у заключний дослідний період.



Досліджуючи забійні якості тушок кролів контрольної та дослідних груп, після нутрування нами були виділені найбільш цінні частини: тушка, шкіра, голова, легені, серце, селезінка, печінка, нирки, м'язи (табл. 3.13). На момент забою вік кролів всіх груп становив 90 діб.

Таблиця 3.13

**Забійні якості кролів контрольної та дослідної групи,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)**

Показник	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
передзабійна маса, г	2700±0,05	2780±0,12	2940±0,60	2750±0,16
тушка, г	1502,6±54,34	1800,4±47,56	1850±47,56	1720,4±47,56
шкіра, г	355,2±25,02	372,1±28,10	385,5±36,15	362,3±32,10
голова, г	147,0±5,52	148,5±3,49	158,1±4,55	150,6±4,18
легені, г	13,3±0,68	14,7±0,70	15,9±0,75	15,0±0,62
серце, г	6,7±0,39	7,0±0,32	7,4±0,46	6,9±0,42
селезінка, г	1,5±0,06	1,7±0,09	1,9±0,13	1,7±0,10
печінка, г	77,1±2,19	100,0±9,67	109,0±9,67	99,8±8,25
нирки, г	16,8±0,55	18,0±0,11	18,4±0,17	17,9±0,09
забійний вихід %	55,62±1,93	64,74±1,56	65,14±0,69	62,54±1,60

Відомо, що печінка у кролів відносно маси тіла, порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами, є найбільшим внутрішнім органом. У клітинах печінки проходять велика кількість метаболічних процесів біосинтезу та розчеплення протеїну, що забезпечує організм необхідними енергетичними та пластичними матеріалами. Порушення метаболізму в печінці призводить до порушення функціонування всього організму, гормональних змін, порушення діяльності ензимів антиоксидантного захисту організму, інтенсифікації процесів вільнорадикального окиснення ліпідів [2, 77, 242]. Під час дослідження печінки було встановлено, що найбільша печінка була у кролів 3-ї дослідної групи.

Було відмічено вищі показники маси тушки кролів дослідних груп порівняно з контролем. Дані показники можна пояснити позитивним впливом вітамінно-мінеральної добавки на обмінні процеси в організмі кролів усіх дослідних груп. Забійний вихід у кролів дослідних груп суттєво не змінювався та був найвищим у тварин 3-ї дослідної групи порівняно з контролем.

Середні показники відсоткового відношення складових частин тушки кролів 3-ї дослідної групи були вищими: шкіра – на 8,5 %, печінка – на 41,4 %, нирки – на 9,5 %, легені – на 19,5 %, серце – на 10,4 %, селезінка – на 26,7 %, голова – на 7,5 %, у порівнянні до показників контрольної групи.

Порівняльний аналіз результатів досліджень маси шкіри кролів дослідних груп показав вищі масометричні показники, ніж у тварин контрольної групи. Так, показники маси шкіри тварин 2-ї і 4-ї дослідних груп були вищими на 4,8 % і 2,0 % відповідно, порівняно з тваринами контрольної групи. Найбільшу масу шкіри фіксували у тварин 3-ї дослідної групи різниця із контролем становила 8,5 %.

У результаті проведення аналізу масометричних показників забійного виходу було встановлено, найбільший відсоток забійного виходу у кролів 3-ї дослідної групи порівняно з іншими групами. Зокрема, показник забійного виходу кролів 3-ї дослідної групи був більшим на 2,6 % у порівнянні з тваринами 4-ї дослідної групи, більшим на 0,4 % у порівнянні з тваринами 2-ї дослідної групи, на 9,5 % у порівнянні з тваринами контрольної групи.

Отже, одержані дані росту організму, масометричні показники тушки та внутрішніх органів кролів дослідних груп після забою можуть вказувати про позитивний вплив застосування вітамінно-мінеральної добавки на інтенсивність розвитку організму та окремих внутрішніх органів, що сприяє посиленому перебігу обмінних процесів і нарощуванню більшої маси тіла у тварин дослідних груп. Очевидно, що згодовування вітамінно-мінеральної добавки, кролям дослідних груп новозеландської породи впродовж 45 діб сприяло кращій трансформації поживних речовин корму в продукцію.

У кролів 3-ї дослідної групи у 90 добовому віці були зафіксовані найвищі

показники маси тіла, які різнились на 8,9 % у порівнянні з показниками контрольної групи.

Таким чином, застосування вітамінно-мінеральної добавки підвищує інтенсивність росту кролів новозеландської породи впродовж 45 діб і забезпечує можливість кращої трансформації поживних речовин із корму в продукцію тварин. Найкращий результат отримано у кролів 3-ї дослідної групи за дози 35 г на 1 кг корму.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [166].

### **3.3. Перетравність поживних речовин корму молодняком кролів за додавання до раціону вітамінно-мінеральної добавки**

Для визначення впливу різних доз кормових добавок на перетравність поживних речовин комбікорму нами було проведено балансовий дослід на 15 кролях новозеландської породи породи (табл. 3.14).

Експериментально доведено, що використання повнораціонного гранульованого комбікорму з різним вмістом мікроелементів та вітамінів неоднаково впливає на перетравлення поживних речовин комбікорму. Так, перетравність органічної речовини у кролів 2-ї дослідної групи підвищилася на 1,7 %, 3-ї – 2,5 % і 4-ї дослідної групи – на 1,4 % порівняно з тваринами контрольної групи. Статистично вірогідної різниці між показниками перетравності органічної речовини не встановлено.

За показниками перетравності сирого протеїну кролі 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп перевищували контроль, відповідно на 3,2 %; ( $p \leq 0,05$ ), 3,9 % ( $p \leq 0,05$ ) та 1,4 %.

З підвищенням дози кормової добавки в гранульованому комбікормі спостерігається підвищення коефіцієнтів перетравності сирого жиру у кролів 2-ї та 3-ї дослідних груп. Цей показник перевищував контроль, відповідно, на 2,4 %; та 2,9 %.

Таблиця 3.14

Перетравність поживних речовин, %,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$  (n=15)

Показник	Група			
	Контрольна 1	Дослідна		
		2	3	4
Органічна речовина	60,8±0,92	62,5±0,76	63,3±0,35	62,2±0,69
Сирий протеїн	64,0±0,76	67,2±0,62*	67,9±0,54*	65,4±0,69
Сирий жир	71,2±0,90	73,6±0,86	74,1±0,59	71,6±0,97
Сира клітковина	22,9±1,17	24,6±0,93	24,8±0,86	23,7±0,70
БЕР	69,7±0,83	71,6±0,85	72,3±0,59	71,1±0,62

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$  – порівняно з попереднім віком.

У кролів дослідних груп коефіцієнти перетравності сирової клітковини були дещо вищими: 2-ї на 1,7 %, 3-ї – 1,9 %, і 4-ї – 0,8 % порівняно з тваринами контрольної групи. Статистично вірогідної різниці між показниками перетравності сирової клітковини не встановлено.

Безазотисті екстрактивні речовини краще перетравлювалися у кролів дослідних груп, так тварини 2-ї та 3-ї груп за показниками перетравності переважали аналогів з контрольної групи, відповідно, на 1,9 % та 2,6 %.

Отже, оптимальним вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМП К/О у складі гранульованого комбікорму для кролів є 3,5%, що сприяло підвищенню перетравності органічної речовини на 2,5 %, сирого протеїну на 3,9 %, сирого жиру на 2,9 %, сирової клітковини та БЕР відповідно на 1,9 % та 2,6 % у молодняка кролів, які вирощуються на м'ясо.

Баланс Нітрогену є показником обміну протеїну в організмі та показує ефективність використання азотистих речовин корму. До організму Нітроген надходить у вигляді сирого протеїну, складовою частиною якого є білки [8, 11, 16].

Баланс Нітрогену використовується для оцінки рівня забезпеченості тварин протеїном корму, дає змогу встановити рівень використання в організмі сирого протеїну корму та його вплив на утворення м'язової тканини [131].

Баланс Нітрогену являє собою різницю між кількістю елемента, який надходить в організм з кормом та його кількістю, виведеного у вигляді кінцевих продуктів обміну [16, 131]. Показники балансу Нітрогену наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Середньодобовий баланс Нітрогену, г,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)

Показник	Група			
	Контрольна 1	Дослідна		
		2	3	4
Прийнято з кормом	4,84±0,051	4,86±0,084	4,88±0,067	4,85±0,050
Виділено з калом	1,32±0,031	1,27±0,010	1,29±0,023	1,30±0,028
Виділено з сечею	2,08±0,044	2,07±0,060	1,99±0,026	2,05±0,036
Засвоєно	1,44±0,024	1,53±0,034	1,59±0,040*	1,51±0,055
Засвоєно, % від прийнятого	29,75±0,273	31,41±0,239*	32,67±0,477*	31,05±0,814

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$  – порівняно з попереднім віком.

Аналіз даних таблиці 3.15 показав, що з кормом, кролями всіх дослідних груп було спожитого 4,84–4,88 г Нітрогену, хоча виділення його з калом та сечею було різне між групами піддослідних тварин. Так, за показником вмісту Нітрогену у виділеному калі, кролі 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп поступалися тваринам контрольної групи, відповідно, на 3,8 %, 2,3 і 1,5 %.

За кількістю Нітрогену, що виділявся з сечею, тварини 2-ї дослідної груп були на рівні контролю. У кролів 3-ї та 4-ї дослідних груп цей показник був менший порівняно з контрольними аналогами, відповідно, на 4,3 % та 1,4 %.

Згодовування кормової добавки в складі гранульованого комбікорму призвело до збільшення кількості засвоєного Нітрогену у кролів всіх дослідних груп порівняно з контролем. Це збільшення становило 6,2 %, 10,4 % ( $p < 0,05$ ) і 4,8 % для кролів, відповідно 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп.

За відношенням між кількістю засвоєного та спожитого Нітрогену кролі 2-ї дослідної групи переважали тварин із контрольної групи на 1,66 %; 3-ї – на 2,92 %, 4-ї – на 1,3%.

Отже, за згодовування кролям комбікорму з різним вмістом досліджуваних кормових добавок позитивно вплинуло на ретенцію Нітрогену у кролів новозеландської породи за інтенсивної технології вирощування. Дослідженнями встановлено, що найкраще Нітрогену засвоювався в організмі дослідних тварини, яким додавали 35 г на 1 кг гранульованого комбікорму кормової добавки ТК ВМП К/О.

Таким чином, результати вивчення балансу Нітрогену свідчать, що оптимальною дозою згодовування кормової добавки ТК ВМП К/О в складі раціонів молодняку кролів є 3,5 % в структурі гранульованого комбікорму. За збільшення дози до 4,0 % показник рівня засвоєння Нітрогену суттєво знижується.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [167].

### **3.4. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на баланс мінеральних речовин в організмі кролів**

Раціони кролів крім поживних речовин також необхідно балансувати за вмістом мінеральних елементів, оскільки вони приймають активну участь у метаболічних процесах [14, 62, 96, 118, 161]. На засвоєння мінеральних елементів впливає вміст їх у кормі, характер сполук, в складі яких ці елементи знаходяться, співвідношення між окремими мінеральними елементами, та їх групами, вітамінна забезпеченість тощо [99, 101, 118]. Тому, про повноцінність мінерального живлення кролів можна стверджувати після дослідження обміну мінеральних елементів в організмі тварин.

Кальцій і Фосфор серед мінеральних елементів корму мають важливе значення у живленні тварин [64, 120, 155, 156, 227].

За кількісною характеристикою мінеральних елементів, що потрібно тваринам, Кальцій займає перше місце і особливо потрібен в момент формування скелета. Кальцій входить до складу кісток, зубів, бере участь в обмінних процесах, регулює роботу серця, м'язової і нервової систем, активує низку ферментів, впливає на засвоєння фосфору, цинку тощо [14, 96, 120, 155, 156, 161, 227].

У ході основного періоду дослідження відмічено позитивний вплив різних рівнів згодовування кормових добавок на засвоєння Кальцію в організмі молодняку кролів (табл. 3.16).

Кролі всіх груп споживали майже однакову кількість гранульованого комбікорму, проте тварини 2-ї дослідної групи за кількістю Кальцію, що надійшов до організму на 7,3 % поступалися показнику контрольної групи. Тварини 3-ї дослідної групи з кормом прийняли 1,794 г Кальцію, що на рівні контролю, але найбільше Кальцію надходило до організму тварин 4-ї дослідної групи і за цим показником вони переважали контрольних аналогів на 6,8 %.

Таблиця 3.16

**Баланс Кальцію в організмі кролів, г,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)**

Показник	Група			
	Контрольна 1	Дослідна		
		2	3	4
Прийнято з кормом	1,783±0,0180	1,653±0,0287	1,794±0,0247	1,904±0,0197
Виділено з калом	1,024±0,0119	0,938±0,0120	1,010±0,0127	1,091±0,0165*
Виділено з сечею	0,037±0,0035	0,034±0,0025	0,032±0,0033	0,033±0,0023
Засвоєно	0,722±0,0100	0,682±0,0191	0,752±0,0152*	0,779±0,0073*
Засвоєно, % від прийнятого	40,48±0,204	41,21±0,474	41,88±0,274*	40,95±0,436

Примітка:\* –  $p \leq 0,05$  – порівняно з попереднім віком.

Кількість Кальцію, що виділилася з калом у кролів 2-ї дослідної групи була меншою на 8,4 % від контрольної групи. Тварини 3-ї дослідної групи, які спожили кальцію на рівні контролю з калом виділяли на 1,4 % Кальцію менше. Кролі 4-ї дослідної групи з калом виділили Кальцію на 6,5 % більше порівняно з контролем.

У сечі кролів 2-ї дослідної групи Кальцію містилося на 8,1 % менше, ніж у сечі контрольних аналогів. Кролі 3-ї та 4-ї дослідних груп також з сечею виділяли менше Кальцію, ніж кролі контрольної групи, відповідно на 13,5 та 10,8 %.

За показником засвоєного Кальцію, кролі 3-ї та 4-ї дослідних груп переважали контроль, відповідно, на 4,1 та 7,8 ( $p \leq 0,05$ ) %. Тваринами 2-ї дослідної групи Кальцію організмом засвоєно було на 5,5 % менше порівняно з аналогами контрольної групи.

За показником використання спожитого Кальцію тварини 2-ї та 3-ї дослідних груп перевищували контрольних аналогів, відповідно, на 0,73 % та 1,4 ( $P \leq 0,05$ ) %. Тоді як кролі 4-ї дослідної групи за цим показником переважали контроль лише на 0,47 %.

Отже, за кількістю засвоєного Кальцію кролі 3-ї дослідних груп, які споживали комбікорм з додаванням кормової добавки ТК ВМП К/О в кількості 3,5 % переважали контрольних аналогів.

Фосфор також один із основних мікроелементів і поряд з Кальцієм приймає участь в усіх обмінних процесах організму, входячи до складу різноманітних органічних сполук, протеїнів, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот [14, 120, 155, 156, 161].

Додавання до комбікорму різної кількості кормових добавок вплинуло не тільки на обмін Кальцію в організмі кролів дослідних груп, а й на обмін Фосфору (табл. 3.17).



Таблиця 3.17

**Баланс Фосфору в організмі піддослідних кролів, мг,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=15)**

Показник	Група			
	Контрольна 1	Дослідна		
		2	3	4
Прийнято з кормом	1,203±0,0012	1,222±0,0212	1,226±0,0169	1,219±0,0126
Виділено з калом	0,823±0,0143	0,819±0,0117	0,821±0,0210	0,822±0,0174
Виділено з сечею	0,011±0,0012	0,012±0,0012	0,011±0,0009	0,012±0,0009
Засвоєно	0,370±0,0073	0,390±0,0108	0,395±0,0078	0,386±67
Засвоєно, % від прийнятого	30,75±0,684	31,93±0,451	32,20±0,885	31,65±0,737

Дані таблиці 3.17 свідчать, що тварини 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп споживали Фосфору у складі комбікорму дещо більше від кролів контрольної групи, відповідно, на 1,5 %; 1,9 % і 1,3 %.

Основна частина Фосфору, що надходила в організм, виділялася з калом. Так, у калі кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп містилося, відповідно на 0,5 %; 0,2 % та 0,1 % менше Фосфору порівняно з контролем.

Виділення Фосфору з сечею у кролів 3-ї дослідної групи було на рівні показника контрольної групи. Тваринами 2-ї та 4-ї дослідних груп виділення елемента з сечею було вищим порівняно показником контрольної групи на 9 %, хоча різниця не вірогідна.

Різниця спостерігалась і за кількістю засвоєного Фосфору. Зокрема, найкращим цей показник був у кролів 3-ї дослідної групи, за яким вони перевершували контрольних аналогів на 6,7 %. Тваринами 2-ї та 4-ї груп засвоєно було Фосфору більше порівняно з контролем, відповідно, на 5,4 % і 4,3 %.

Про ефективність використання Фосфору, що містився в кормі, свідчить співвідношенням кількості засвоєного до прийнятого елемента. Найвищим

(32,2 %) цей показник був у кролів 3-ї дослідної групи. Різниця між кролями цієї групи і контрольними аналогами становила 1,45 %.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [163].

### 3.5. Сенсорна та токсико-біологічна оцінка м'яса кролів

У комплекс показників, які характеризують харчову цінність м'яса кролів входять сенсорні, які часто є остаточними і вирішальними за визначення якості харчових продуктів.

Загальноприйнятими показниками, які характеризують якість м'яса кролів є його смак, колір, рН, соковитість, вологоємкість, пружність, аромат, «мармуровість» [136, 191].

За експертизи м'яса встановлювали зовнішній вигляд і колір м'яса, поверхні туші, стан м'язів на розрізі, їх консистенцію, запах, стан жиру та сухожиль, а також якість бульйону за варіння. Сенсорні дослідження проводилися не пізніше 24 години після забою тварин (таблиця 3.18).

Таблиця 3.18

Дегустаційна оцінка туші кролів (за 9-ти бальною системою) та фізико-хімічні показники,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ , (n=5)

Показник	Група			
	контрольна 1	дослідні		
		2	3	4
М'ясо кролів				
Зовнішній вигляд	8,4±0,04	8,4±0,05	8,5±0,03	8,5±0,04
Аромат	7,8±0,12	7,9±0,09	8,0±0,07	8,0±0,04
Смак	8,2±0,14	8,3±0,06	8,5±0,09	8,4±0,05
Соковитість	8,7±0,02	9,0±0,03	9,0±0,04	8,8±0,09
Загальна оцінка	8,3±0,09	8,4±0,08	8,5±0,07	8,4±0,102

Реакція середовища (рН) через 24 год	5,53±0,03	5,49±0,08	5,48±0,102	5,50±0,08
Вологоємність, %	52,6±3,71	52,2±4,33	51,7±2,54	51,9±3,12
Бульйон із м'яса				
Зовнішній вигляд	7,3±0,31	7,6±0,29	7,9±0,27	7,9±0,31
Аромат	6,67±0,545	6,90±0,436	6,96±0,585	6,91±0,432
Смак	7,4±0,19	7,8±0,17	8,0±0,33	7,9±0,31
Наваристість	8,5±0,13	8,6±0,19	9,0±0,26	8,7±0,19
Загальна оцінка	7,46±0,261	7,72±0,432	7,96±0,816	7,85±0,513

Досліджуючи зовнішній вигляд встановлено, що всі туші кролів дослідних і контрольної груп були вкриті кірочкою підсихання, колір м'яса був блідо-рожевий, м'язи на розрізі не залишали вологої плями на фільтрувальному папері. Консистенція м'язів у всіх досліджуваних тушах була цупкою, яка під час натискання виповнювалася швидко.

За зовнішнім виглядом туш і м'язів у контрольній групі зразки набрали 8,4 бали. У 3-й та 4-й дослідних групах кількість балів за цим показником була вищою на 1,2 %. Різниця носила характер тенденції.

Вивчаючи аромат м'яса встановлено, що у контролі за цим показником зразки набрали 7,8 бали. У зразках м'яса із 3-ї та 4-ї дослідних груп аромат був більш ідентичний натуральному тому зразки отримали на 2,6 % вищі бали.

За смаком найбільше балів набрали зразки із 3-ї дослідної групи. Порівнюючи із контролем показник був більшим на 3,6 %.

Досліджуючи соковитість м'яса кролів виявлено, що зразки одержані із туш 2-ї та 3-ї дослідної групи мали тенденцію до зростання цього показника.

Підсумовуючи дані було встановлено, що найвищу загальну оцінку було встановлено зразкам м'яса із 3-ї дослідної групи. Різниця із контролем була в межах тенденції і становила 2,4 %.

Процеси дозрівання м'яса за його зберігання у значній мірі детерміновані інтенсивністю перетворення вуглеводів шляхом гліколізу.

Доведено, що використання різних доз мінералів і вітамінів у складі комбікормів для дослідних груп не викликає вірогідної різниці щодо зниження рН м'яса кролів. Після добового зберігання (за  $t$  від +1 до +3<sup>0</sup>C).

Вологість м'яса кролів дослідних груп вірогідно не відрізнялась від даних контролю.

Досліджуючи бульйон із м'яса кролів контрольної та дослідних груп було виявлено, що зразки були прозорі без суцільної жирової плівки. Осад був натуральним. За зовнішнім виглядом зразки із контрольної групи набрали 7,3 бали. У зразків бульйону із 3-ї та 4-ї дослідної групи кількість балів була вищою на 8,2 %. Різниця мала характер тенденції. Найбільш виражений аромат бульйону було відмічено у 3-й дослідній групі. Показник переважав дані контролю на 4,3 %. Проте слід відмітити, що цей показник набрав найменше балів (не більше 7,0 із 9,0). Це може пояснюватись присутністю різних добавок у комбікормі.

Досліджуючи смак і наваристість бульйонів виявлено, що найкращі ці показники були у тварин із 3-ї дослідної групи. Це свідчить, що хімічний склад м'язової тканини дослідних тварин сприятливо впливає на формування натурального смаку бульйону.

Таким чином, доведено, що найвища загальна оцінка бульйону м'яса кролів виявлена у 3-й дослідній групі.

Отже, згодовування кролям вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» сприяє отриманню високоякісної м'ясної продукції з високими кулінарними властивостями.

Безпечність та якість м'яса кролів характеризується його фізичними і сенсорними властивостями, хімічним складом та біологічною цінністю [34, 85, 136, 191]. Використання культури *Tetrahymena piriformis* для токсико-біологічної оцінки дозволяє швидко отримати вірогідну інформацію.

Для дослідження м'яса кролів контрольної та дослідних груп використовували трьохдобову культуру інфузорій штаму WH14.

Токсичність досліджуваних зразків м'яса кролів визначали за наявністю загиблих клітин інфузорій, змінами форми особин культури, пригніченням їх росту та характером етології.

Присутність мертвих або деформованих клітин інфузорій, пригнічення їх росту і розмноження, затримка росту та порушення характеру рухів, порівняно до контролю, свідчать про токсичність досліджуваного м'яса кролів. Відсутність цих ознак є підтвердженням не токсичності м'яса кролів.

На одержаний гомогенат із зразків м'яса кролів контрольної та дослідних груп висівали культуру інфузорій тетрахімени (штам WH14), які були попередньо вирощені на пептонному поживному середовищі.

Доведено, що клітини *Tetrahymena piriformis*, висіяні на середовища з додаванням гомогенізованих проб м'язів кролів із 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідної групи (табл. 3.19), не відрізнялися рухливістю (переміщення в середовищі було прямолінійне), форма клітин залишалась натуральною, незмінною, випуклою; маневрних рухів клітин не було зафіксовано, змін форми та наявності неживих інфузорій не спостерігали.

Таблиця 3.19

### Дослідження м'яса кролів на токсичність

Група	Стан та поведінка культури <i>Tetrahymena piriformis</i> штаму WH14				
	активні та рухливі інфузорії	неприродні рухи інфузорій	пригніченість росту інфузорій	патологічні форми інфузорій	наявність неживих інфузорій
1 контрольна	+	–	–	–	–
2 дослідна	+	–	–	–	–
3 дослідна	+	–	–	–	–
4 дослідна	+	–	–	–	–

**Примітка:** знак «+» – ознаки виявлені в етології цієї культури інфузорій;

знак «–» – дані ознаки відсутні в етології цієї культури інфузорій.

За дослідження росту культури *Tetrahymena piriformis* на середовищах із вмістом м'язків кролів спостерігали інтенсивне наростання кількості особин. У всіх випадках (дослідні проби) реєстрували поділ клітин інфузорій навпіл, унаслідок чого утворювалося дві нові (меншого розміру) клітини. Кількість особин *Tetrahymena piriformis* у поживному середовищі із гомогенатом м'яса тварин із дослідних груп у полі зору впродовж 24 годин збільшилась у 8,5–9,1 рази, порівняно із тридобовою культурою, висіяною на 0,56 % стерильний розчин морської солі, де в полі зору нараховували лише 4–5 особин.

Ріст і розвиток культури *Tetrahymena piriformis* на середовищі із гомогенату зразків м'язів контрольних кролів відзначається характерним природнім рухом клітин, правильною їх будовою, формою та розміром, відсутністю неприродних переміщень і мертвих особин.

Даних, які б підтверджували вплив вітамінно-мінеральних добавок до складу комбікормів, на синтез токсичних речовин у м'язовій тканині або погіршення якості м'яса кролів не було одержано.

Таким чином, згодовування дослідним кролям комбікорму із різними добавками вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» не викликає накопичення в м'язовій тканині тварин токсичних речовин хімічного та біологічного походження, наявність котрих негативно впливає на життєдіяльність і розмноження дослідних інфузорій.

Біологічну цінність м'яса піддослідних кролів визначали за інтенсивністю розмноження клітин інфузорій на поживному середовищі, до складу якого вносили гомогенізовані зразки м'язових тканин кролів. Показником цінності м'яса тварин є кількість вирощених протягом 72 годин інфузорій з додаванням проб тканин із 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп відносно кількості утворених клітин, які були підраховані у середовищі до якого вносили досліджуваний матеріал з контрольної групи тварин.

За використання зразків м'яса кролів із контрольної групи у поживному середовищі кількість клітин інфузорій *Tetrahymena piriformis* становила  $8,77 \times 10^4$  в  $1 \text{ см}^3$  середовища (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

**Біологічна цінність м'яса кролів, n=6**

Група	Кількість клітин в 1 см <sup>3</sup> середовища, × 10 <sup>4</sup>	Біологічна цінність продукту відносно контролю, %
1 контрольна	8,77±0,302	100,0
2 дослідна	8,78±0,132	100,1
3 дослідна	9,13±0,264	104,1
4 дослідна	9,00±0,342	102,6

Нами доведено, що біологічна цінність (за кількістю новоутворених клітин) зразків м'язової тканини кролів 2-ї дослідної групи практично не відрізнялась від даних контролю. Збільшення показника було лише на 0,11 %.

Виявлено, що біологічна цінність м'язової тканини від тварин 4-ї дослідної групи була більшою ніж у контролі. Різниця становила 2,6 % .

М'ясо, одержане від кролів 3-ї дослідної групи, яким згодували комбікорм із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» 3,5 %, за біологічною цінністю переважало показники контролю. Різниця не мала вірогідного характеру і становила 4,1 %.

Результати наших експериментів дозволяють стверджувати, що згодування дослідним кролям комбікормів із різним вмістом мінералів та вітамінів за рахунок досліджуваної добавки не впливає негативно на якість м'яса тварин. Крім того, оптимальний вміст мінералів і вітамінів у комбікормі поліпшує біологічну цінність м'яса кролів.

**3.6. Оцінка якості шкурок та хутра кролів**

У ході досліджень впливу різних доз мінеральних речовин та вітамінів у комбікормі на продуктивність молодняку кролів оцінювали якість сирих шкурок та хутра, оскільки кролі породи новозеландська відзначаються високою якістю цього виду продукції.

Використання різних доз вітамінно-мінеральної добавки у комбікормі молодняка кролів не призвела до суттєвих змін якості сирих шкурок та хутра. Про це свідчать дані таблиці 3.21. Так, із збільшенням маси тіла відповідно збільшувалася і маса шкірки. За цим показником кролі 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп перевищували контрольних тварин, відповідно на 4,7 %, 8,5 % та 1,9 %.

Підвищення маси тіла кролів дослідних груп призвело до збільшення не тільки маси шкірки, але й її площі. За цим показником тварини 2-ї, 3-ї і 4-ї груп переважали контроль відповідно на 0,7 %, 3,1 % та 2,3 %.

Досліджуючи масу 1 см<sup>2</sup> шкіри кролів було встановлено, що у контрольному варіанті цей показник був на рівні 270,2 мг.

Маса 1 см<sup>2</sup> шкірки кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп була більшою за контрольний показник відповідно на 1,9%, 3,2% та 1,6 %. Проте дане підвищення показника у дослідних групах не мало вірогідного характеру.

Таблиця 3.21

### Оцінка сирих шкурок та хутра молодняка кролів

Показник	Групи			
	контрольна	дослідні		
	1	2	3	4
Маса шкірки, г	355,2±25,02	372,1±28,10	385,5±36,15	362,3±32,10
Загальна площа шкірки, см <sup>2</sup>	1202,1±18,72	1210,8±18,45	1238,9±13,73	1229,9±21,25
Маса 1 см <sup>2</sup> шкірки в ділянці спини, мг	270,2±13,26	275,4±3,91	278,9±5,33	274,6±8,93
Довжина волосяного покриву (остисті відростки), мм	36,3±0,93	36,8±0,70	37,6±0,49	36,8±0,28
Густота волосяного покриву, мм <sup>2</sup>	< 2	< 2	< 2	< 2



Довжина волосяного покриву у кролів контрольної групи становила 36,3 мм. За довжиною волосяного покриву на загривку кролі 2-ї та 4-ї дослідних груп переважали контрольних аналогів відповідно на 1,4 %, тоді як тварини 3-ї дослідної групи на 3,6 % перевищували дані контролю.

У тварин із контрольної групи густина волосяного покриву була меншою 2 мм<sup>2</sup>, що відповідає нормативним вимогам до якості шкіряної сировини кролів. Густина волосяного покриву на огузку у кролів усіх дослідних груп була теж меншою 2 мм<sup>2</sup>, що свідчить про високу якість хутра.

Отже, використання вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» в різних дозах за вирощування молодняку кролів, не сприяє погіршенню якості хутра тварин і міцності шкіри. Навпаки площа шкірки збільшується, що позитивно впливає на її вартість.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [165].

### **3.7. Обмін протеїнів в організмі кролів за введення вітамінно-мінеральної добавки до раціону**

Біохімічні показники у організмі дослідних тварин визначали на 45, 60, 75 та 90 добу вирощування.

Протеїни є найбільш важливою і основною структурною частиною живих організмів. В організмі роль протеїнів різноманітна. Найбільш важливими функції є такі: енергетична, транспортна, ферментативна, регуляторна, структурна, захисна та інші. Рівень протеїнових показників у кролів залежить від умов утримання, рівня годівлі та фізіологічного стану організму [23, 42, 49, 82, 105, 124].

З метою оцінки рівня протеїнового обміну в організмі кролів доцільним було визначення вмісту загального протеїну і креатиніну, так як креатинін є кінцевим продуктом обміну протеїнів.

Вміст загального протеїну у плазмі крові та печінці тварин контрольної та дослідної груп мав тенденції до змін (табл. 3.22).

За визначення вмісту загального протеїну в плазмі крові кролів було виявлено, що у тварин контрольної групи 60-добового віку даний показник зріс і був вищий на 21,2 % порівняно з попереднім віковим періодом. У кролів 3-ї дослідної групи (60 доба вирощування) вміст загального протеїну в плазмі крові був на 7,2 % вищим у порівнянні з тваринами контрольної групи та на 31,07 % ( $p \leq 0,05$ ) вищим у порівнянні з даними у попередній період.

Порівнюючи вміст загального протеїну в плазмі крові кролів на 75 добу виявлено, що вірогідної різниці у показниках дослідних груп і контрольної не було виявлено. Аналогічні результати були отримані на 90 добу вирощування тварин.

Таблиця 3.22

**Вміст загального протеїну і креатиніну в плазмі крові та печінці кролів  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)**

Вік, діб	Загальний протеїн			
	Плазма, г/дм <sup>3</sup>			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45	84,92±6,85	84,58±8,23	84,17±9,78	84,22±6,52
60	102,89±6,13	110,29±6,18	110,33±4,79*	112,30±5,28
75	85,90±7,29	84,09±7,02	83,10±8,50*	85,12±6,10
90	81,82±6,67	70,5±7,30	70,60±5,01	72,68±8,50
Печінка, мг/г				
45	31,12±0,68	30,60±0,71	30,75±0,72	31,56±0,70
60	31,91±0,55	35,30±0,60	35,69±3,56	36,20±0,78
75	33,14±0,81	35,70±2,15	35,90±2,33	36,22±3,26
90	34,68±2,22	36,50±1,94	36,70±3,71	37,18±3,30
Креатинін				
Плазма, мкмоль/дм <sup>3</sup>				
45	129,90±4,92	130,24±3,06	130,05±9,14	131,06±5,12
60	122,92±3,84	125,10±4,82	125,45±2,93	126,30±4,98

75	134,34±8,56	136,06±6,68	137,83±5,58	138,22±6,18
90	150,83±8,96	153,40±7,60	153,37±3,87	154,42±5,54
Печінка, мг/г				
45	3,90±0,40	3,59±0,42	3,64±0,32	3,70±0,40
60	4,60±0,29	4,84±0,38	4,93±0,29*	5,02±0,45
75	4,71±0,44	4,52±0,33	4,34±0,24	4,92±0,33
90	4,82±0,50	4,70±0,63	3,93±0,16	4,00±0,25

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$  – порівняно з попереднім віком.

У тварин контрольної та дослідних груп протягом 45–90 добового періоду була відмічена тенденція до збільшення вмісту протеїну у печінці з віком. За дії різних доз вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» спостерігається тенденція до підвищення вмісту протеїну в печінці кролів дослідних груп.

Виявлено, що вміст креатиніну у плазмі крові кролів дослідних груп суттєво не відрізнявся від цього показника у тварин контрольної групи у 45 добовому віці. Починаючи із 60 доби встановлено поступове підвищення креатиніну з віком у плазмі крові тварин усіх груп.

Підвищення вмісту креатиніну у плазмі крові кролів дослідних груп (60, 75 та 90 доба вирощування) не мало вірогідного значення.

За період вирощування кролів із 45 до 60 доби не виявлено вірогідного відхилення щодо вмісту креатиніну у печінці тварин дослідних та контрольної групи. Зниження вмісту креатиніну у печінці кролів 3 дослідної групи (75 та 90 доба) відносно контролю боло в межах похибки.

Активність трансаміназ має достатньо цінне значення для встановлення стану фізіологічного перебування організму тварин. Трансамінази здійснюють каталітичне трансамінування і цим забезпечують взаємозв'язок між обміном азотистих сполук з вуглеводним обміном [178, 179, 254]. Коливання активності сироваткових трансаміназ, у переважній більшості, є свідченням про деструктивні зміни еритроцитів чи гепатоцитів [74, 211, 275, 278]. Зокрема, активність даних

ензимів слід розглядати в об'єднуючому аспекті за дослідження детально встановленого органу у кожному конкретному випадку [215].

Проаналізувавши активність амінотрансфераз та лужної фосфатази протягом всього досліду було встановлено коливання значень показників в плазмі крові та печінці кролів новозеландської породи (табл. 3.23). Вивчаючи активність ЛФ у плазмі крові кролів на 45 добу вирощування було виявлено, що вірогідної різниці між контрольною і дослідними групами не спостерігалось. Аналогічний результат було встановлено і на 60 добу вирощування тварин.

Таблиця 3.23

**Активність АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази у кролів новозеландської породи  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)**

Вік, діб	АсАТ			
	Плазма, мкмоль/год×см <sup>3</sup>			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	0,64±0,05	0,61±0,01	0,61±0,06	0,63±0,04
60	0,57±0,07	0,44±0,06	0,45±0,01*	0,49±0,01
75	1,12±0,06***	0,80±0,008^^	0,81±0,03***^^	0,81±0,06^
90	0,64±0,05***	0,30±0,01^^	0,29±0,02***^^	0,30±0,02^^
Печінка, мкмоль/год×г				
45	1,97±0,36	2,25±0,26	2,24±0,32	2,25±0,29
60	1,45±0,12	2,10±0,32	2,17±0,16^^	2,20±0,18
75	2,15±0,20**	2,50±0,22	2,58±0,14	2,58±0,30
90	1,99±0,17	2,10±0,15	2,08±0,15*	2,10±0,18
АлАТ				
Плазма, мкмоль/год×см <sup>3</sup>				
45	1,17±0,04	1,17±0,02	1,19±0,04	1,20±0,01
60	0,90±0,22	1,02±0,05	1,02±0,13	1,05±0,12
75	1,27±0,08	1,24±0,06	1,23±0,04	1,26±0,04
90	1,72±0,11**	1,42±0,02	1,47±0,07*	1,50±0,06

Печінка, мкмоль/год×г				
45	1,70±0,11	1,58±0,18	1,59±0,15	1,60±0,20
60	1,76±0,19	2,06±0,12	2,01±0,22	2,00±0,18
75	2,04±0,07	2,67±0,15	2,77±0,12*^^^	2,80±0,16
90	2,63±0,27*	2,60±0,10	2,63±0,12	2,70±0,11
Лужна фосфатаза				
Плазма, мкмоль/(с× см <sup>3</sup> )				
45	6,92±0,68	6,98±0,52	6,91±1,03	7,05±0,50
60	7,13±0,42	7,02±0,68	7,01±0,53	7,08±0,42
75	9,22±0,72*	7,10±0,70	7,12±0,37^	7,15±0,52
90	5,33±0,79**	6,41±0,72	6,40±0,84	6,50±0,60
Печінка, нмоль/(с×г)				
45	18,24±2,33	18,42±1,30	18,39±2,26	18,40±1,30
60	10,03±1,26*	12,99±1,18	13,83±0,65^	13,92±1,44
75	13,85±3,16	12,25±1,20	12,21±1,28	12,35±1,38
90	17,04±2,62	17,80±1,10	17,84±2,82	18,00±1,28

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$  – порівняно з попереднім віком;

^ –  $p \leq 0,05$ ; ^^ –  $p \leq 0,01$ ; ^^ –  $p \leq 0,001$  – порівняно до контролю.

Експериментально доведено, що за використання 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текго» (3-я дослідна група) активність ЛФ у плазмі крові вірогідно знижується на 75 добу. Зменшення активності ензиму було в межах фізіологічної норми.

Активність ЛФ у печінці кролів дослідних груп на 45, 75 та 90 добу вирощування вірогідно не відрізнялась від показників контролю. Виявлено, що на 60 добу у тварин 3-ї дослідної групи активність ЛФ у печінці була на 37,8 % ( $p \leq 0,05$ ) вищою ніж у контролі. Це явище може пояснюватись підвищеним рівнем метаболізму у організмі кролів 3-ї дослідної групи.

Дослідження плазми крові кролів на 45 добу їх вирощування показало, що використання різних доз вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» не викликало вірогідного зниження активності АсАТ відносно контролю.

Встановлено, що у кролів 3-ї дослідної групи на 60 добу вірогідно знижується активність АсАТ. У плазмі крові тварин 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідної групи АсАТ на 75 та 90 добу була вірогідно меншою ніж у контролі.

Досліджуючи активність АсАТ у печінці кролів виявлено, що на 45 добу вирощування активність ензиму у тварин дослідних груп була вищою ніж у контролі. Різниця носила характер тенденції. Встановлено, що за дії 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» (3-я дослідна група) активність АсАТ у печінці кролів була вищою ніж у контролі ( $p \leq 0,01$ ).

На 75 та 90 добу вирощування кролів виявлено, що за дії досліджуваних добавок виникає тенденція щодо підвищення активності АсАТ у печінці дослідних тварин відносно показників контролю.

Показники АлАТ у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп у період із 60 по 90 добовий вік характеризувались тенденцією до зростання. Найвищими ці показники були у тварин 90 добового віку. Виявлено, що із 45 до 75 доби вірогідної різниці щодо активності АлАТ у плазмі крові кролів контрольної і дослідних груп не було встановлено. У тварин 3-ї дослідної групи 90 добового віку активність АлАТ у плазмі крові була на 14,5 % нижчою у порівнянні із показниками тварин контрольної групи та вищою ( $p \leq 0,05$ ) на 19,5 % у порівнянні із тваринами попереднього вікового періоду.

Активність АлАТ у печінці кролів контрольної та дослідних груп мала незначні коливання протягом дослідного періоду із 45 до 90 добового віку.

Встановлено, що за дії досліджуваних добавок у контрольних групах на 60 добу виявлено тенденцію щодо підвищення активності АлАТ у печінці кролів відносно контролю. Активність АлАТ у печінці кролів 3-ї дослідної групи у 75 добовому віці була вірогідно вищою на 35,8 % порівняно до тварин контрольної групи та вірогідно вищою на 37,8 % у порівнянні до тварин попереднього періоду. Така зміна активності АлАТ у плазмі крові та тканинах

печінки дослідної групи може бути свідченням позитивної дії [6], як мінеральних, так і органічних сполук в організмі кролів, зокрема посиленням інтенсивності окисновідновних процесів та обміну білків.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [228].

### 3.8. Вміст ліпідів та процеси пероксидного окиснення ліпідів в організмі кролів за згодовування добавки

В організмі тварин ліпіди виконують важливі функції як накопичення та постачання енергії, компоненти структури клітин, особливо біологічних мембран; певні класи ліпідів є фізіологічно активними речовинами (вітаміни, гормони). Загальний вміст ліпідів є тканинносцифічним і залежить від фізіолого-біохімічних особливостей кролів. Як відомо, загальний вміст ліпідів свідчить про активність анаболічних процесів і мобілізацію ліпідів як джерела енергії, або про їх використання в адаптивних перебудовах метаболізму і структурних компонентах клітини [13, 18, 40, 41, 171, 196, 217, 257, 325].

Аналіз вмісту загальних ліпідів у плазмі крові та печінці кролів контрольної та дослідної груп вказує на періодичні зміни їх кількості (табл. 3.24). Порівнюючи вміст ліпідів у плазмі крові між групами на 45 добу вирощування виявлено, що вірогідних різниць між дослідними і контрольними кролями за цим показником не було.

На 60 добу було виявлено тенденцію щодо підвищення вмісту ліпідів у плазмі крові кролів дослідних груп відносно контролю.

Таблиця 3.24

#### Вміст загальних ліпідів в плазмі крові та печінці кролів $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=5)

Вік, діб	Загальні ліпіди			
	Плазма, г/дм <sup>3</sup>			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	23,72±1,72	24,53±1,50	24,73±2,11	25,23±2,01

60	16,23±3,02*	28,08±1,32	28,18±1,97^^	29,02±1,59
75	17,01±2,42	14,96±1,64	14,91±0,84*	15,30±1,93
90	19,47±1,93	13,01±1,36	12,54±1,46^	13,18±1,64
Печінка, мг/г				
45	28,25±2,18	28,60±1,97	28,96±2,13	28,68±2,06
60	33,82±2,71	30,43±1,68	29,78±2,93	30,01±1,97
75	27,97±1,25	28,00±1,24	28,46±3,30	28,54±1,35
90	27,81±1,47	28,15±1,32	27,64±1,13	27,88±1,64
ТБК-АП				
Плазма, мкмоль/дм <sup>3</sup>				
45	6,85±0,84	6,68±0,44	6,65±0,96	6,70±0,32
60	5,82±0,38	4,12±0,82	4,24±0,56	4,56±0,56
75	6,39±0,17	6,05±0,30	6,01±0,36*	6,10±0,63
90	6,70±1,07	5,48±0,72	5,50±0,86	5,48±0,54
Печінка, мкмоль/г				
45	0,17±0,02	0,17±0,03	0,17±0,01	0,17±0,02
60	0,19±0,03	0,12±0,06	0,11±0,01**	0,11±0,02*
75	0,13±0,01	0,11±0,02	0,10±0,03	0,10±0,05
90	0,12±0,01	0,10±0,04	0,09±0,01^	0,09±0,03

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$  – порівняно з попереднім віком;

^ –  $p \leq 0,05$ ; ^^ –  $p \leq 0,01$ ; ^^ ^ –  $p \leq 0,001$  – порівняно до контролю.

Загальний вміст ліпідів є тканиннспецифічним і залежить від фізіолого-біохімічних особливостей кролів.

Було зафіксовано незначне зростання вмісту загальних ліпідів в плазмі крові кролів контрольної групи з 60 по 90 добу. У кролів дослідних груп починаючи із 60 до 90 доби вміст загальних ліпідів у плазмі змінювався. Дані зміни можуть бути обумовлені впливом вмісту вітамінно-мінеральних речовин добавки ТМ «Текро».



Порівнюючи вміст загальних ліпідів у печінці кролів у різні періоди їх вирощування не було виявлено вірогідної різниці за цим показником між дослідною і контрольною групами.

Вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові контрольної та дослідних груп тварин був найвищим на початку дослідного періоду (45 доба). На 60-ту добу у тварин 3-ї дослідної групи було відмічено змінення даного показника на 27,1 % порівняно до показників тварин контрольної групи.

Зменшення рівня кількості ТБК-активних продуктів свідчить про зниження інтенсивності вільнорадикальних процесів в організмі кролів [48, 257, 281].

При дослідженні вмісту ТБК-активних продуктів у печінці кролів контрольної групи відмічали тенденцію до зниження протягом всіх термінів дослідження. Виявлено, що за додавання до комбікорму кролів дослідних груп від 3,0 % до 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» теж зберігається закономірність щодо зниження з віком вмісту ТБК-активних продуктів у печінці тварин.

Отже, можна стверджувати, що за результатами наших досліджень те, що печінка кролів дослідної групи досить чутлива до дії компонентів вітамінно-мінеральної добавки, оскільки, у всіх піддослідних групах упродовж досліді спостерігалось переважаюче спадання інтенсивності процесів ПОЛ.

У ході досліджень були зафіксовані зміни активності супероксиддисмутази (СОД), є одним з основних антиоксидантів в організмі тварин і захищає мембрани клітин організму від ушкоджуючої дії вільних радикалів, що утворюються за окиснювального стресу [1, 3, 37, 66, 95, 121, 137, 138, 149, 192, 219, 312, 315]. Активність СОД у плазмі крові кролів контрольної групи на 45 добу була на рівні 67,35 умовних од./см<sup>3</sup> у цей самий період у кролів дослідних груп вірогідного підвищення або зниження активності ензиму не було відмічено (табл. 3.25). Виявлено, що найвища активність СОД у піддослідних тварин була у віці 60 діб. У дослідних групах активність ензиму зросла відносно 45 добового віку на 47,6–55 % ( $p \leq 0,01-0,001$ ). Різниці активності СОД у цей період між групами не було виявлено.

Підвищена активність СОД у крові дослідних тварин може свідчити про стимуляцію системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі [66, 98].

У плазмі крові кролів 75-ти добового віку контрольної групи активність СОД відносно знижувалась відносно попереднього дослідження. А у плазмі крові кролів 90-то добового віку відмічалось незначне підвищення активності даного показника відносно даних дослідження на 75 добу.

Таблиця 3.25

**Активність антиоксидантних ензимів у плазмі крові та печінці кролів**

**вміст церулоплазміну у кролів  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)**

Вік, діб	Групи кролів			
	СОД			
	Плазма, умов. од./см <sup>3</sup>			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	67,35±8,23	66,15±6,28	64,27±4,51	63,42±4,3
60	98,36±5,10**	97,64±5,31**	97,54±4,53***	98,34±3,52**
75	53,87±5,00***	52,00±3,68***	51,90±1,51***	53,21±2,80***
90	59,30±6,31	60,18±2,60	45,50±1,70	48,55±2,00
Печінка, умов. од./г				
45	6,23±0,27	5,81±0,20	5,95±0,29	6,32±0,12
60	3,84±1,48	4,28±1,30	4,20±1,15	4,61±1,18
75	4,49±1,06	4,11±1,02	2,88±0,59	3,01±1,69
90	4,87±0,76	3,48±0,56	2,11±0,39^^	2,20±1,10
Каталаза				
Плазма, мкат/см <sup>3</sup>				
45	575,96±6,34	527,75±12,20	523,21±29,80	530,51±32,60
60	588,48±9,71	590,22±11,10	593,01±16,70	565,10±18,20
75	609,79±10,87	600,50±19,94	587,41±10,04	590,39±10,18
90	489,38±13,82***	549,96±15,00^	575,16±14,55^^	570,89±14,90^^

Печінка, кат/г				
45	42,44±0,90	40,99±1,03	39,63±0,98	40,55±0,62
60	43,36±0,64	41,00±0,59	39,20±0,72	40,36±0,97
75	40,99±0,29**	42,48±0,36	44,83±0,24**^^^	44,90±0,34**^^^
90	43,45±0,53**	40,38±1,40	38,17±1,65**	39,62±1,56*

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$  – порівняно з попереднім віком; ^ –  $p \leq 0,05$ ; ^^ –  $p \leq 0,01$ ; ^^ ^ –  $p \leq 0,001$  – порівняно до контролю.

У послідуочі вікові періоди у кролів дослідних груп 75-ти добового віку відмічалось вірогідне зниження активності СОД відносно даних отриманих у 60 добовому віці. У плазмі крові кролів 90-то добового віку 3-ї та 4-ї дослідної групи було зафіксовано тенденцією до зниження активності СОД порівняно з тваринами контрольної групи. Дане явище може бути свідченням стабілізації антиоксидантних процесів у плазмі крові кролів дослідної групи в результаті комплексного впливу оптимальної дози біологічно активних речовин вітамінно-мінеральної добавки [135, 169, 174].

Активність супероксиддисмутази у печінці кролів контрольної групи 45-ти добового віку становила 6,23 ум.од./г та була вище порівняно до тварин дослідної групи. У печінці кролів контрольної і дослідної груп 60-ти добового віку була зафіксована тенденція до зниження активності супероксиддисмутази відносно даних отриманих на 45 добу.

У печінці кролів контрольної групи у 75 добовому віці спостерігалось незначне зниження активності СОД відносно попереднього періоду. За використання 3,5 % та 4,0 % мінерально-вітамінної добавки ТМ «Текго» було виявлено тенденцію до зниження активності СОД у печінці тварин 3-ї та 4-ї дослідної групи відносно контролю.

Зокрема у печінці тварин 90-добового віку контрольної групи спостерігали вірогідне зниження СОД порівняно з кролями попереднього періоду 75-добового віку.

СОД є ключовим ензимом антиоксидантного захисту, відновлює супероксидрадикал до менш токсичного пероксиду гідрогену, захищає мембрани клітин від негативної дії вільних радикалів. Оскільки СОД утилізує активні форми Оксигену з утворенням  $H_2O_2$ , важливим для функціонування клітини є встановлення балансу між активністю СОД та каталазою [20, 95, 137, 206, 207, 235, 247, 257, 266, 301, 310].

Каталаза є універсальним ензимом, що приймає участь у завершальних стадіях процесу окиснення. Вона відноситься до групи гемопротейнових ензимів. В організмі каталаза виконує функцією захисту клітин від згубної дії пероксиду водню [20, 67, 95, 137, 172, 247, 257, 266, 282, 315, 325].

Активність каталази у плазмі крові кролів контрольної групи, починаючи з 45-ти до 75-ти добового віку характеризувалась тенденцією повільного зростання що є свідченням активних пероксидаційних процесів у молодому організмі.

У плазмі крові кролів контрольної групи у 90-добовому віці було зафіксовано вірогідне зниження активності каталази в 1,2 рази, порівняно з кролями 75-ти добового віку, що може пояснюватися зниження динаміки росту тварин і зменшенням активності метаболічних процесів.

Активність каталази в плазмі крові кролів дослідних груп з 45 до 60 доби зростала, а починаючи з 75 по 90 добу характеризувалась тенденцією до зниження. У дослідних кролів 90-добового віку активність ензиму була вірогідно вищою на 12,4 %, 17,5 % та 16,6 % у порівнянні з тваринами контрольної групи.

Порівнюючи активність каталази у тварин 45 добового віку між групами виявлено незначне зниження активності ензиму у кролів дослідних груп відносно контролю. У 75 добовому віці за використання 3,5 % та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» було експериментально встановлено тенденцію до зниження активності каталази у плазмі крові кролів 3-ї та 4-ї дослідної групи.

У періоди досліджень з 45 до 60-добового віку значних змін активності каталази печінці кролів контрольної групи не відмічали. У 75 діб було виявлено вірогідне зниження, а у 90 діб було виявлено вірогідне збільшення активності даного ензиму відносно попереднього зниження у тварин контрольної групи.

З 45 до 75 добового віку спостерігалось зростання активності каталази в тканинах печінки кролів дослідних груп. На 75 добу вирощування зафіксовано зростання активності каталази у печінці кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп. Різниця із даними на 60 добу становила відповідно, 3,6 %; 14,4 % ( $p \leq 0,01$ ) та 11,2 % ( $p \leq 0,01$ ). У цей самий період встановлено підвищення активності каталази у печінці 3-ї та 4-ї дослідної групи відносно контролю на 9,3 % ( $p \leq 0,001$ ) та 9,5 % ( $p \leq 0,001$ ).

За дослідження активності на 90 добу вирощування виявлено тенденцію до зниження активності каталази у печінці тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп відповідно контролю.

Церулоплазмін є головним купрумвмісним протеїном у плазмі крові. Він відіграє суттєву роль у метаболізмі Купруму і Феруму, запобігає активації процесів пероксидного окиснення ліпідів в організмі [31, 54, 95, 170, 201]. Церулоплазмін є маркером який вказує про порушення обміну Купруму і Феруму в організмі тварин [95, 157, 172].

Максимально високий вміст церулоплазміну встановлено у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп на 60-добу вирощування (табл 3.26).

Таблиця 3.26

**Вміст церулоплазміну у плазмі крові та печінці кролів  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$  (n=5)**

Вік, діб	Групи кролів			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
Плазма, мг/дм <sup>3</sup>				
45	0,523±0,027	0,520±0,022	0,510±0,041	0,518±0,030
60	0,533±0,017	0,496±0,010	0,447±0,039	0,500±0,026
75	0,494±0,018	0,420±0,013*	0,316±0,019*^^	0,445±0,020

90	0,456±0,010	0,450±0,016	0,380±0,039	0,400±0,032
Печінка, мг/г				
45	2,01±0,15	2,05±0,25	2,08±0,25	2,01±0,20
60	2,62±0,15*	1,90±0,10	1,86±0,12^^	1,92±0,15
75	2,54±0,22	1,88±0,18	1,81±0,21^	1,90±0,16
90	1,74±0,14*	1,99±0,11	2,07±0,14	2,00±0,22

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$  – порівняно з попереднім віком;

^ –  $p \leq 0,05$ ; ^^ –  $p \leq 0,01$ ; – порівняно до контролю.

Дані зміни можуть свідчити про посилення метаболічних процесів, у яких церулоплазмін відіграє важливу роль, що забезпечує підвищення антиоксидантного захисту організму кролів.

У плазмі крові кролів 2-ї та 3-ї дослідних груп в період з 45 до 75-добового віку встановлено вірогідне зниження вмісту церулоплазміну.

Порівнюючи вміст церулоплазміну на 75 добу між групами виявлено вірогідне зниження цього показника у плазмі крові кролів 3-ї дослідної групи порівнюючи із контролем. У кролів 2-ї та 4-ї дослідної групи спостерігалась лише тенденція до зниження вмісту церулоплазміну відносно контрольних тварин.

За дослідження на 45 добу вирощування кролів не було виявлено суттєвої різниці між групами у вмісті церулоплазміну у їх печінці.

На 60 добу у печінці кролів дослідних груп встановлено незначне зниження вмісту церулоплазміну відносно даних отриманих на 45 добу. У той же час у печінці кролів контрольної групи вміст церулоплазміну відносно показника на 45 добу зріс на 30,3 % ( $p \leq 0,05$ ).

В період інтенсивного росту (60-75 доба) у кролів 3-ї дослідної групи було виявлено зниження вмісту церулоплазміну на 29,0 % ( $p \leq 0,01$ ) та 28,7 % ( $p \leq 0,05$ ) відносно даних у контролі.

Встановлені зміни показників системи антиоксидантного захисту засвідчують напруженість зрівноваження прооксидантно-антиоксидантної системи молодняка кролів.

Зокрема таке явище можна пояснити віковими особливостями становлення АОС молодого організму кролів під впливом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» [135, 169, 174].

У плазмі крові кролів контрольної і дослідної груп була встановлена зміна активності ензимів антиоксидантного захисту. Одержані результати досліджень засвідчили, що тривале застосування вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» позитивно вплинуло на систему антиоксидантного захисту організму тварин.

Глутатіон є найважливішим антиоксидантом глутатіонової системи антиоксидантного захисту, який в організмі виконує багато функцій: захист від вільних радикалів, вплив на активність ензимів, підтримка функцій мембран. Відновлений глутатіон виступає донором електронів за нейтралізації активних форм оксигену [95, 122, 303, 304, 307].

Вивчаючи вміст відновленого глутатіону у плазмі крові піддослідних кролів встановлено, що на 45 добу різниці між контрольною і дослідними групами не виявлено. Аналогічні результати було зафіксовано і на 60 добу вирощування кролів (табл 3.27).

На 75 добу встановлено, що за дії 3,0 % та 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» вміст відновленого глутатіону у плазмі крові кролів 2-ї та 3-ї дослідної групи збільшується ( $p \leq 0,05$ ) та ( $p \leq 0,01$ ).

У період зниження середньодобових приростів (90 доба) вміст відновленого глутатіону у тварин дослідних груп вірогідно не різнився із контролем.

Аналізуючи зміни вмісту GSH за періодами вирощування кролів виявлено, що у печінці тварин контрольної та дослідних групи найвища концентрація відновленого глутатіону припадала на 60 добу вирощування. У 90 добовому віці такі показники були менші у кролів дослідних груп.

У 45 добовому віці суттєвої різниці між контрольною та дослідними групами за вмістом GSH у печінці не виявлено. За дії кормових добавок у дослідних групах (90 доба) вміст відновленого глутатіону у печінці кролів був вищим ніж у тварин контрольної групи.

Таблиця 3.27

## Вміст відновленого глутатіону і ГПО в плазмі крові та печінці кролів

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} \quad (n=5)$$

Вік, діб	Групи кролів			
	GSH			
	Плазма, ммоль/дм <sup>3</sup>			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	0,19±0,02	0,20±0,06	0,19±0,02	0,19±0,04
60	0,20±0,03	0,20±0,01	0,20±0,02	0,21±0,02
75	0,15±0,01	0,28±0,02 <sup>^</sup>	0,33±0,04 <sup>*^^</sup>	0,30±0,06
90	0,24±0,02 <sup>**</sup>	0,25±0,04	0,25±0,01	0,28±0,04
Печінка, мкмоль/г				
45	0,22±0,03	0,23±0,02	0,22±0,02	0,21±0,04
60	0,50±0,08 <sup>**</sup>	0,52±0,01 <sup>**</sup>	0,52±0,05 <sup>***</sup>	0,53±0,02 <sup>***</sup>
75	0,34±0,07	0,22±0,09 <sup>**</sup>	0,23±0,02 <sup>***</sup>	0,23±0,08 <sup>***</sup>
90	0,32±0,02	0,56±0,04 <sup>**^^</sup>	0,60±0,04 <sup>***^^^</sup>	0,59±0,05 <sup>*^^</sup>
ГПО				
Плазма, мкмоль×хв/дм <sup>3</sup>				
45	1,92±0,03	1,90±0,04	1,92±0,03	1,91±0,02
60	1,94±0,02	1,92±0,06	1,99±0,02	1,98±0,01
75	1,79±0,01 <sup>**</sup>	1,80±0,02	1,84±0,03 <sup>**</sup>	1,84±0,02 <sup>**</sup>
90	1,69±0,04 <sup>*</sup>	1,85±0,05	1,88±0,02 <sup>^</sup>	1,90±0,03 <sup>^^</sup>
Печінка, мкмоль×хв/г				
45	30,79±0,42	30,48±0,40	30,49±0,56	30,36±0,39
60	31,18±0,29	33,15±0,31 <sup>**</sup>	33,54±0,33 <sup>**^^</sup>	32,84±0,50 <sup>*</sup>
75	31,61±0,52	34,10±0,44 <sup>^^</sup>	33,92±0,50 <sup>^^</sup>	32,90±0,35
90	33,00±0,41 <sup>*</sup>	34,98±0,50	35,23±0,53 <sup>^</sup>	35,64±0,52 <sup>^^</sup>

Примітка: \* – p≤0,05; \*\* – p≤0,01; \*\*\* – p≤0,001 – порівняно з попереднім віком;

<sup>^</sup> – p≤0,05; <sup>^^</sup> – p≤0,01; <sup>^^^</sup> – p≤0,001 – порівняно до контролю.



Вміст відновленого глутатіону у 3-й дослідній групі кролів був найбільшим ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з показниками контрольної групи.

Виявлено, що у 45 добовому віці активність глутатіонпероксидази у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп не мала суттєвої різниці.

Найвищу активність глутатіонпероксидази у 60-ти добовому віці у плазмі крові кролів встановлено у 3-й дослідній групі. Дане зростання активності глутатіонпероксидази мало тенденцію до підвищення і було на 2,6 % вищим від контрольної групи. У 75 добовому віці активність ГПО у всіх групах знижується відносно даних отриманих на 60 добу вирощування кролів. Найнижчий рівень активності глутатіонпероксидази був зареєстрований у плазмі крові контрольної групи у 90-добових кроленят і склав  $1,69 \text{ мкМоль} \times \text{хв} / \text{дм}^3$ . У цей же період у тварин 3-ї дослідної групи у плазмі крові активність глутатіонпероксидази на 11,2 % була ( $p \leq 0,05$ ) вищою порівняно до кролів контрольної групи.

Активация ензиму в крові тварин можлива тільки за умови підтримання достатньо високого рівня внутрішньоклітинного відновленого глутатіону (GSH) [95], який виконує роль не лише субстрату реакції, але й чинника, необхідного для постійного відновлення розміщених у каталітичному центрі ензиму селенольних груп, що окиснюються у процесі глутатіонпероксидаційної реакції [95, 98, 121, 210, 282, 304, 307].

Динаміка зміни активності глутатіонпероксидази в печінці від 45 до 90 добового віку кролів характеризувалась тенденцією до поступового підвищення. Так, різниця між показниками активності глутатіонпероксидази у кролів 3-ї дослідної групи була вірогідно вищою на 7,6% ( $p \leq 0,01$ ), 7,3 % ( $p \leq 0,01$ ) та 6,7 % ( $p \leq 0,05$ ) на 60-ту, 75-ту та 90-ту добу відповідно до показників контрольної групи. Такі зміни можливо пояснити впливом вітамінно-мінеральних добавок, зокрема ТМ «Текро» із вмістом у своєму складі Селену, що може впливати на активність ензиму глутатіонпероксидази [39, 190].

Ензими антиоксидантного захисту відіграють провідну роль у підтримці фізіологічного рівня пероксидного окиснення ліпідів у клітинах. На основі одержаних результатів проведених лабораторних досліджень отримані позитивні дані щодо впливу оптимального вмісту мікроелементів та вітамінів на активність ензимів антиоксидантного захисту у плазмі крові і тканинах печінки кролів 3 дослідної групи (табл.3.27).

Сульфогідрильні групи у ензимах проявляють вплив на різні фізіолого-біохімічні процеси, вони захищають клітини від токсичного радикалу, який утворюється в результаті розкладання  $H_2O_2$  [122, 133, 134].

У період дослідження з 45 до 75 дня у плазмі крові кролів контрольної групи спостерігали зниження вмісту SH-груп. Такі незначні зниження вмісту SH-груп свідчать про збільшення концентрації вільних радикалів (табл. 3.28).

Таблиця 3.28

**Вміст загальних, протеїнових і вільних SH-груп в плазмі крові та печінці кролів  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$  (n=5)**

Вік, дів	Групи кролів			
	SH-групи загальні			
	Плазма, мкмоль/дм <sup>3</sup>			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	399,60±8,98	375,57±38,26	376,44±13,42	380,34±12,52
60	374,04±19,84	350,43±22,65	342,48±29,31	345,51±24,13
75	316,68±16,14*	450,67±24,76* <sup>^</sup>	454,92±18,44** <sup>^^</sup>	455,28±16,70** <sup>^^</sup>
90	412,80±27,44	516,58±12,43	516,48±10,79 <sup>^^</sup>	518,84±14,13
Печінка, мкмоль/г				
45	352,80±21,79	375,52±20,11	385,68±19,72	388,94±13,70
60	343,44±32,61	332,38±12,68	318,48±15,73*	320,60±19,27
75	421,68±10,24	426,19±15,38	429,84±13,41**	432,46±15,10
90	394,32±25,81	392,93±22,13	398,40±26,54	398,59±19,54

НС-групи вільні				
Плазма, мкмоль/дм <sup>3</sup>				
45	63,1±4,12	59,3±4,09	61,2±3,12	57,2±4,12
60	60,0±3,15	60,4±5,12	58,1±4,56	59,3±6,15
75	58,6±2,99	88,5±4,19^^	91,3±4,17^^	90,2±4,12^^
90	70,2±5,16	93,2±6,14^	95,7±4,21^^	98,6±6,13^
Печінка, мкмоль/г				
45	74,04±3,04	74,66±2,30	75,60±2,38	75,86±2,55
60	74,88±2,21	71,78±2,25	71,88±1,33	72,90±1,92
75	84,36±2,27*	82,92±1,16*	82,32±1,28**	84,23±1,58**
90	72,72±3,00	81,73±2,20	77,76±1,01	83,27±2,06
НС-групи протеїнові				
Плазма, мкмоль/дм <sup>3</sup>				
45	336,5±16,32	316,3±14,75	315,2±10,86	323,14±10,53
60	314,0±20,13	290,1±17,93	284,4±19,56	286,2±11,98
75	258,10±8,19	362,17±12,84^^	363,6±16,03^^	365,1±20,21^^
90	342,6±15,42	423,4±19,86^	426,8±15,39^	420,2±28,61^
Печінка, мкмоль/г				
45	278,81±21,17	300,9±17,96	310,11±19,83	313,1±9,76
60	268,61±30,50	260,6±15,39	235,81±16,03	277,7±12,56
75	337,31±8,26	343,3±21,13	347,51±13,65	348,1±10,16
90	321,60±17,48	311,2±14,36	320,60±17,95	315,3±17,19

Примітки \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$  – порівняно з попереднім віком;

^ –  $p \leq 0,05$ ; ^^ –  $p \leq 0,01$  – порівняно до контролю.

За дослідження вмісту загальних тіолових груп у плазмі крові кролів на 45 та 60 добу вирощування вірогідної різниці між групами не було встановлено (табл. 3.28).

Вивлено, що підчас інтенсивного росту (75 доба) у контрольній групі вміст загальних HS-груп у плазмі крові знизився на 15,3 % ( $p \leq 0,05$ ) відносно даних отриманих на 60 добу дослідження.

У дослідних групах виявлено обернену залежність. У 3-й дослідній групі вміст загальних HS-груп був вищим ніж у 60 добовому віці на 32,8 % ( $p \leq 0,01$ ). У цей самий період (75 доба) зафіксовано збільшення загальних тіолових груп у плазмі крові кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідної групи відносно даних контролю, відповідно на 42,3 %, 43,6 % та 43,8 %. У 90 добовому віці також виявлено вірогідне підвищення вмісту загальних HS-груп у плазмі крові 3-ї дослідної групи.

Досліджуючи вміст загальних тіолових груп у печінці кролів контрольної та дослідних групи на 45 добу вирощування встановлено, що вірогідних відхилень у показниках не було. Підвищення вмісту загальних HS-груп у печінці тварин 3-ї та 4-ї дослідної групи мало характер тенденції.

На 60 добу зафіксовано вірогідне зниження загальних HS-груп у печінці кролів 3-ї дослідної групи відносно показника одержаного у 45 добовому віці тварин.

На 75 добу вирощування кролів встановлено підвищення вмісту HS-груп у печінці відносно 60 доби. Найбільша різниця була у 3-й ( $p \leq 0,01$ ) та 4-й дослідній групі.

Експериментально доведено, що за використання 3,5 % та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки у складі комбікормів на 75 добу виникає тенденція щодо збільшення вмісту тіолових загальних HS-груп у печінці кролів 3-ї та 4-ї дослідної групи відносно контрольної групи.

Досліджуючи вміст вільних HS-груп у плазмі крові піддослідних кролів виявлено, що даний показник з віком збільшувався як у контрольній так і в дослідних групах. Встановлено, що за дії різних доз вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» (у 2-й, 3-й та 4-й дослідних групах) на 75 добу вірогідно підвищується вміст вільних HS-груп у плазмі крові відносно контролю. На 90 добу виявлено, що у плазмі крові кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп вміст

вільних NS-груп був вищим, відповідно на 32,7 % ( $P \leq 0,05$ ), 36,3 % ( $P \leq 0,01$ ) та 40,4 % ( $p \leq 0,05$ ) відносно контролю.

Виявлено, що найвищий вміст вільних тіолових груп у печінці кролів із контрольної та дослідних груп був зафіксований у 75 добовому віці. Вірогідних відхилень вмісту вільних NS-груп по періодах між групами не було виявлено.

Досліджуючи вміст протеїнових NS-груп у плазмі крові виявлено, що за згодовування кролям 3,5 % та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» (3-й і 4-й дослідним групам) вміст сірковмісної сполуки у цих тварин на 75 та 90 добу вірогідно підвищується відносно контролю.

Також встановлено тенденцію до підвищення вмісту протеїнових тіолових груп у печінці кролів 3-ї та 4-ї дослідних груп (75 доба вирощування) відносно показника у контролі.

Матеріали даних розділів викладені в такій науковій праці [164 ].

### **3.9. Енергетична цінність та хімічний склад м'яса кролів за використання оптимального вмісту мінералів та вітамінів у складі комбікорму**

Хімічний склад кролятини залежить від багатьох факторів і, перш за все, віку та годівлі тварин. М'ясо є одним із провідних джерел білкового харчування людини і цінність його багато в чому залежить не лише від загального вмісту протеїну, але й від оптимальних рівнів та співвідношення інших складових м'яса [10, 12, 101, 180, 226, 230, 238, 279, 285, 308].

Для більш глибокого аналізу впливу різних доз мінеральних речовин та вітамінів у складі комбікорму на якість продукції проводили дослідження хімічного складу м'яса кролів контрольної та дослідної групи (табл. 3.29).

Експериментально доведено, що енергетична цінність 100 г кролятини із контрольної групи становила 102,1 ккал. М'ясо тварин дослідної групи було калорійніше на 1,86 % відносно контролю. Поясненням даних результатів може бути незначне зростання вмісту поживних речовин у м'ясі дослідної групи.

Таблиця 3.29

**Результати хімічного складу зразків м'яса кролів**

Показник	Контроль	Дослід
Енергетична цінність, ккал/100 г	102,1±2,81	104,0±1,79
Вміст вуглеводів, г/100 г	0,67±0,021	0,76±0,019
Масова частка вологи, %	76,2±2,43	75,0±1,93
Масова частка золи, %	0,47±0,026	0,50±0,023
Масова частка білка, г/100 г	20,9±0,87	21,9±0,37
Масова частка жиру, г/100 г	1,33±0,087	1,38±0,001

За згодовування кролям комбікорму із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текго» масова частина вологи у м'ясі зменшується на 1,2 % порівнюючи із контролем.

Встановлено, що у м'язовій тканині кролів дослідної групи на 1,0 % зросла масова частка протеїну.

М'ясо кролів із дослідної групи за вмістом жиру було аналогічне показникам контролю.

На фоні невірогідного зростання поживних речовин виявлено збільшення в м'язовій тканині дослідних кролів сирової золи. Різниця із контролем становила 0,03 %.

Отже, застосування оптимальних доз мінералів і вітамінів у складі комбікормів для кролів позитивно впливає на хімічний склад їх м'яса.

### **3.10. Економічна ефективність вирощування молодняку кролів із оптимальним вітамінно-мінеральним складом**

Виробниче випробування було проведено у господарстві ТОВ «Грегут» на кролях новозеландської породи.

У контролі тваринам згодовували комбікорм із вмістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки Екокорм ТМ Біоніт Груп, дослідні кролі споживали комбікорм із вмістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» (табл. 3.30). У кожній групі на початку дослідження було по 250 голів кролів.

Таблиця 3.30

**Економічний ефект вирощування молодняка кролів  
новозеландської породи**

Показник	Контрольна	Дослідна
Кількість кролів, початок дослідження	250	250
Кількість кролів, кінець дослідження	247	247
Збереженість, %	98,8	98,8
Маса тіла тварин у 45 добовому віці, кг	1,08	1,07
Маса тіла тварин у 90 добовому віці, кг	2,70	2,94
Середньо добові прирости, г	36,0	39,3
Абсолютний приріст 1 голови, г	1620,0	1770,0
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	5,17	4,80

На кінець дослідження падіж кролів був однаковий, що у контрольній так і у дослідній групі. Загибель тварин становила по 1,2 %.

Виявлено, що за дії досліджуваної вітамінно-мінеральної добавки середня маса кролів збільшується на 8,9 % відносно контролю. Також, виявлено збільшення середньодобових приростів кролів дослідної групи на 9,2 %.

Порівнюючи абсолютний приріст між групами доведено, що за оптимального вмісту мікроелементів та вітамінів у комбікормі показник у дослідній групі був вищим ніж у контролі на 150 г. на голову або на 9,2 %.

Доведено, що у дослідній групі витрати кормів на 1 кг приросту зменшується на 7,2 % в порівнянні із контрольною групою.

Таким чином, за результатами виробничої перевірки було доведено, господарську ефективність використання 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у складі комбікормів для молодняка кролів на відгодівлі.

Економічна ефективність застосування кормових добавок у годівлі молодняка кролів наведена в таблиці (табл. 3.31).

Таблиця 3.31

**Економічна ефективність застосування кормових добавок у годівлі  
молодняку кролів**

Показник	Групи	
	контрольна 1	дослідна 3
Вирощено кролів, гол	60	60
Середня маса тіла у віці 90 діб, кг	2,70	2,94
Валовий приріст живої маси, кг	400,1	437,2
Загальні витрати комбікорму за період досліду, кг	2068,5	2098,6
Витрати ВМД, кг	72,40	73,45
Вартість 1 кг комбікорму з ВМД, грн	4,93	5,07
Вартість 1 кг ВМД, грн	27,5	30,5
Забійний вихід, %	58,5	60,3
Загальні виробничі витрати, грн	13766,9	14363,8
Реалізаційна ціна 1 кг маси тіла, грн	80,00	80,00
Виручка від реалізації м'яса, грн	18724,7	21090,5
Прибуток на групу, грн	4957,8	6726,7
Економічний ефект, грн		1768,9
- на 1 голову, грн		7,16
Рентабельність, %	36,0	46,8

Аналізуючи господарсько-економічні дані виробничої перевірки встановлено, що застосування 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у складі комбікормів не погіршує показники збереженості кролів у період їх вирощування із 45 до 90 доби.

Доведено, що досліджуваний набір мінералів та вітамінів (дослідна група) у комбікормі підвищує прирости кролів. Валовий приріст тварин дослідної групи зріс на 9,3 % відносно контролю.



За рахунок зниження витрат кормів на 1 кг маси тіла у кролів дослідної групи зменшується собівартість (загальні виробничі витрати) одиниці продукції тварин дослідної групи.

Уведення до складу гранульованого комбікорму кормової добавки ТМ «Текро» кролям дослідної групи сприяло одержанню 6726,7 грн. чистого прибутку. Економічний ефект на 1 голову за період вирощування становить 7,16 грн.

Таким чином, уведення до складу комбікорму молодняка кролів кормової добавки ТМ «Текро» з розрахунку 3,5 % сприяло підвищенню рівня рентабельності виробництва кролятини із 36,0 до 46,8 %.

## РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Повноцінна годівля кролів є основною умовою отримання високоякісної продукції з низькою собівартістю. Однак продуктивна дія поживних речовин у повній мірі не використовується без додавання до раціону тварин вітамінно-мінеральних та біологічно активних речовин. У першу чергу це стосується молодняка кролів, які потребують збалансованої годівлі та енергетичного живлення [4, 7, 8, 9, 62, 118, 180, 193, 194, 214, 250, 268]. Дефіцит або надлишок поживних речовин у раціоні кролів, особливо молодняка, може характеризуватись зниженою продуктивністю тварин із появою різноманітних хвороб, які можуть призводити до летальних випадків організму [23, 59, 105, 234, 316, 318].

Для кролів дефіцитні поживні речовини можуть бути компенсовані за рахунок додавання до комбікормів вітамінно-мінеральної добавки, з метою вирішення проблеми дефіциту амінокислот, макро- і мікроелементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [23, 30, 42].

У наш час все частіше використовуються білкові вітамінно-мінеральні добавки, за допомогою яких можна збалансувати нестачу поживних речовин у раціоні. Вітамінно-мінеральні добавки в своєму складі переважно містять вітаміни, мінерали, амінокислоти. За додавання білково вітамінно-мінеральної добавки до комбікорму спостерігається покращання перетравності та засвоєння поживних речовин, вітамінів, оптимізація метаболічних процесів, стабілізація прооксиданто-антиоксидантної системи в організмі тварин, посилення імунітету, підвищення продуктивності [47, 49, 50, 97, 101, 110].

Проте застосування різних вітамінно-мінеральних добавок впливає на вміст мінеральних речовин і вітамінів у комбікормі, що у свою чергу посилює або зменшує перетравність та засвоєння поживних речовин корму. Тому, встановлення оптимальних гарантованих доз давання мінеральних речовин та вітамінів за рахунок преміксів має науково-практичне значення.

Експериментально встановлено, що застосування шляхом згодовування кролям вітамінно-мінеральної добавки фірми ТМ «Текро» у складі комбікорму проявилось підвищенням приросту маси тіла тварин 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп у порівнянні з контрольною. Ця позитивна динаміка підвищення маси тіла тварин дослідних груп була зафіксована у кролів 60, 75 та 90 добового віку. У ці вікові періоди найвищою інтенсивністю росту маси тіла характеризувались кролі 3-ї дослідної групи. Встановлено збільшення в 1,57 рази маси тіла у 60 добовому віці порівняно до попереднього вікового періоду та на 4,4 % порівняно до контрольної групи. У 75 добовому віці показники маси тіла тварин 3-ї дослідної групи продовжувались динамічно підвищуватись і характеризувались збільшенням на 5,9 % порівняно до тварин контрольної групи. У 90 добовому віці у тварин 3-ї дослідної групи були встановлені найбільші показники маси тіла. Різниця із контролем становила 8,9 %. Окрім того в тварин 2-ї і 4-ї дослідних груп в порівнянні з контрольною групою показники маси тіла були вищими на 6,6 % та 1,8 % у 90 добовому віці.

Дослідженнями було підтверджено високу швидкість динаміки зростання маси тіла тварин в усіх вікових періодах. Зокрема середньодобові прирости маси тіла кролів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп в період з 45 до 75 дослідну добу характеризувались інтенсивним зростанням. Найбільший середньодобовий приріст був відмічений у кролів 3-ї дослідної групи. Дослідні показники середньодобового приросту кролів 3-ї дослідної групи характеризувались підвищенням на 4,54 % у порівнянні з тваринами 2-ї дослідної групи і на 6,97 % у порівнянні з тваринами 4-ї дослідної групи та на 9,52 %, порівняно з тваринами контрольної групи.

За результатами оцінки забійних якостей тушок кролів контрольної та дослідних груп після нутрування було відмічено вищі показники маси тушки кролів дослідних груп порівняно з контролем. Забійний вихід у кролів 3-ї дослідної групи був найвищим порівняно з контролем. У кролів 3-ї дослідної групи показник забійного виходу був більшим на 2,6 % у порівнянні з тваринами 4-ї дослідної групи, більшим на 0,4 % у порівнянні з тваринами 2-ї

дослідної групи та на 9,5 % більшим у порівнянні з тваринами контрольної групи. Середні показники відсоткового відношення складових частин тушки кролів 3-ї дослідної групи були вищими: шкіра – на 8,5 %, печінка – на 41,4 %, нирки – на 9,5 %, легені – на 19,5 %, серце – на 10,4 %, селезінка – на 26,7 %, голова – на 7,5 %, у порівнянні до показників контрольної групи.

Аналіз одержаних масометричних показників росту організмів тварин, їх тушок та внутрішніх органів дослідних груп кролів після забою може вказувати про позитивний вплив застосування вітамінно-мінеральної добавки на інтенсивність розвитку організму та окремих внутрішніх органів. Такий вплив сприяв посиленому перебігу обмінних процесів та збільшеному нарощуванню маси тіла у тварин дослідних груп. Саме тому згодовування вітамінно-мінеральної добавки, кролям дослідних груп новозеландської породи впродовж 45 діб сприяло кращій трансформації поживних речовин корму в продукцію.

За проведеними сенсорними дослідженнями не пізніше 24 години після забою тварин було встановлено, що всі туші кролів дослідних і контрольної груп були вкриті кірочкою підсихання, колір м'яса був блідо-рожевий, м'язи на розрізі не залишали вологої плями на фільтрувальному папері, консистенція м'язів була цупкою у всіх досліджуваних тушах, аромат був більш ідентичний натуральному, соковитість м'яса кролів 3-ї дослідної групи мали тенденцію до зростання. Вологість м'яса кролів дослідних груп вірогідно не відрізнялась від даних контролю. Бульйон із м'яса кролів 3-ї дослідної груп був прозорий без суцільної жирової плівки. Осад був натуральним. Смак і наваристість бульйонів найкращі ці показники були у тварин із 3-ї дослідної групи. Це свідчить, що хімічний склад м'язової тканини дослідних тварин сприятливо впливав на формування натурального смаку бульйону. Так було доведено, що найвища загальна оцінка бульйону м'яса кролів виявлена у 3-й дослідній групі.

М'ясо кролика відрізняється виключно високими поживними якостями. За хімічними, морфологічними, біохімічними і технологічними якостями воно перевищує м'ясо птиці, ВРХ та свинини. В середньому в кролячій тушці міститься 84–85% м'язової тканини, які значно більше, ніж у коней (60–65%),

великої рогатої худоби (57–62%), овець (50–60%), свиней (40–52 %) і курчат - бройлерів (51–53%). Щодо калорійності, то м'ясо кролика вважається одним з дієтичних видів м'яса, так як воно має невисоку жирність [12, 151].

У переважній більшості вміст протеїну у м'ясі кролів знаходиться в межах 20,5-23,7 %. Цей показник є дуже високим. Щодо протеїну м'яса кролика, то в ньому виявляється 19 амінокислот, включаючи всі незамінні. Цінним є те, що теплова обробка не змінює якісного складу амінокислот м'яса, а впливає тільки на їх кількість. Найбільше в кролятині міститься незамінної амінокислоти лізину – 10,43%, метіоніну і триптофану – відповідно 2,37% і 1,55% [84, 151].

За використання культури *Tetrachimena piriformis* було встановлено, що внаслідок згодовування дослідним кролям комбікорму із різним вмістом мінералів та вітамінів у їх м'ясі не утворюються і не накопичуються токсичні речовини хімічного або біологічного походження, вміст котрих негативно діє на етологію інфузорій.

Також за дії *Tetrachimena* штаму WH14 доведено підвищення біологічної цінності м'язової тканини кролів, які споживали комбікорм із вмістом 3% вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро».

Використання різних доз вітамінно-мінеральної добавки у комбікормі молодняку кролів не призвело до суттєвих змін якості сирих шкурок та хутра. Із збільшенням маси тіла кролів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп відповідно збільшувалася маса шкурки на 4,7 %; 8,5 % та 1,9 % та її площа на 0,7 %, 3,1 % та 2,3 % відповідно у порівнянні до тварин контрольної групи.

Застосування вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМК К/О «Текро» до 3,0–4,0 % у складі гранульованого комбікорму для кролів сприяло підвищенню перетравності органічної речовини на 1,4–2,5 %, сирого протеїну на 1,4–3,9 %, сирого жиру на 0,4–2,9 %, сирої клітковини та БЕР відповідно на 0,8–1,9 та 1,4–2,6 % у молодняку кролів дослідних груп, які вирощуються на м'ясо. Зокрема застосовуючи 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у 3-й дослідній групі кролів було встановлено тенденцію до підвищення перетравності органічної речовини на 2,5 %, сирого протеїну на 3,9 %, сирого жиру на 2,9 %,

сирої клітковини на 1,9 % та БЕР на 2,6 % у порівнянні із тваринами контрольної групи.

За згодовування кролям комбікорму з різним вмістом досліджуваних кормових добавок було встановлено, що найкраще Нітроген засвоювався в організмі дослідних тварини, яким додавали 30 та 35 г на 1 кг гранульованого комбікорму кормової добавки ТК ВМК К/О.

Про раціональне використання азотистих речовин корму організмом кролів може свідчити баланс Нітрогену, який дає можливість встановити рівень засвоєння в організмі сирого протеїну корму для нарощування м'язової тканини. Було встановлено, що застосування кормової добавки ТМ «Текро» тваринам сприяло збільшенню кількості засвоєного Нітрогену на 6,2 %, 10,4 %, ( $P \leq 0,05$ ) і 4,8 % в організмі тварин 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп відповідно. Відношення між кількістю засвоєного та спожитого Нітрогену найвище було у кролів 3-ї дослідної групи, що переважало тварин із контрольної групи на 2,92 %. Таким чином, було встановлено, що найкраще Нітроген засвоювався в організмі дослідних тварини, яким додавали 30 г на 1 кг комбікорму кормової добавки ТК ВМК К/О.

Дослідні групи кролів характеризувались дещо вищими коефіцієнтами перетравності сирої клітковини: 2-ї – на 1,7 %, 3-ї – на 1,9 % і 4-ї – на 0,8 % порівняно з тваринами контрольної групи. Вірогідної різниці статистичних значень між показниками перетравності сирої клітковини не встановлено.

Характеризуючи мінеральні елементи в організмі кролів за рівнем засвоєності було встановлено, що кількість засвоєного Кальцію у кролів 2-ї та 3-ї дослідних груп була більша в порівнянні із тваринами контрольних аналогів на 0,73 та 1,4 ( $p \leq 0,05$ ) %, відповідно.

У ході досліджень було зареєстровано, що засвоюваність Фосфору у тварин 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп була на 5,4 %, 6,7 % та 4,3 % більшою у порівнянні з тваринами контрольної групи.

Під час збільшення продуктивності тварин особливе значення серед біохімічних показників в обміні речовин відіграє активність

супероксиддисмутази. Це ензим антиоксидантної системи, основна роль якого в організмі тварини забезпечити захист клітинних мембран організму від ушкоджуючої дії вільних радикалів та пероксидних сполук [20, 67, 95, 137].

У дослідних груп тварин у 60 добовому віці було зафіксовано найвищу активності СОД, яка була вищою на 47,6–55 % ( $p \leq 0,01$ – $0,001$ ) відносно попереднього періоду 45 добового віку. Таке підвищення в крові дослідних тварин активності СОД могло засвідчити про стимуляцію системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі.

Не менш важливим ензимом антиоксидантної системи є каталаза. Повільне зростання активності каталази починаючи з 45-ти до 75-ти добового віку у плазмі крові кролів контрольної групи засвідчило прояв підвищення пероксидаційних процесів [20, 67, 95, 137, 172].

У плазмі крові кролів дослідних груп з 45 до 60 добу активність каталази підвищувалась, а з 75 по 90 добу характеризувалась тенденцією до зниження. У кролів 90-добового віку дослідних груп у порівнянні з тваринами контрольної групи була зафіксована вірогідно вища активність каталази на 12,4 %, 17,5 % та 16,6 %. Активність каталази у тканинах печінки кролів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп у період із 45 до 75 доби мала тенденцію до зростання. Чітким підвищенням у кролів 3-ї і 4-ї дослідних груп активність каталази характеризувалась на 75 добу. У цей період у кролів 3-ї і 4-ї дослідних груп показники активності ензиму були вірогідно вищі на 14,4 % ( $p \leq 0,01$ ) і 11,2 % ( $p \leq 0,01$ ) в порівнянні до попереднього 60 добового вікового періоду та на 9,3 % ( $p \leq 0,001$ ) і 9,5 % ( $p \leq 0,001$ ) відносно показників контрольної групи тварин.

Посилення метаболічних процесів у організмі тварин контрольної та дослідних груп було зафіксовано у 60 добовому віці. Це явище відображалось підвищенням концентрації церулоплазміну у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп. У плазмі крові кролів 2-ї і 3-ї дослідних груп вміст церулоплазміну на 75 добу був вірогідно нижчим у порівнянні із попереднім віковим періодом. У тварин 3-ї дослідної групи вірогідно нищі значення активності ензиму були у порівнянні із контрольною групою. Підвищення

вмісту церулоплазміну у печінці тварин характеризувалось як тенденція до збільшення на 90 добу у кролів, яким згодовували комбікорм із вмістом 3,5 та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро». Зміни показників системи антиоксидантного захисту організмів тварин відобразили зрівноважуючу напруженість прооксидантно-антиоксидантної системи молодняка кролів. Такі зміни в організмі тварин можна пояснити віковими особливостями становлення АОС молодого організму кролів під впливом вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро».

За дії 3,0 % та 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» на 75 добу встановлено, що у плазмі крові кролів 2-ї та 3-ї дослідної групи вміст відновленого глутатіону збільшується ( $p \leq 0,05$ ) та ( $p \leq 0,01$ ). За згодовування вітамінно-мінеральної добавки тваринам вміст відновленого глутатіону у печінці кролів дослідних груп 90 добового вікового періоду був вищим ніж у контрольної групи. У 3 дослідній групі вміст відновленого глутатіону був найбільшим ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з показниками контрольної групи. Також у 3-й дослідній групі кролів була зафіксована найвища активність глутатіонпероксидази у 60-ти добовому віці тварин у плазмі крові. Така активність ензиму характеризувалась тенденцією до підвищення і становила на 2,6 % вище значення у порівнянні із контрольною групою. У 90 добовому віці у кролів 3-ї дослідної групи активність глутатіонпероксидази у плазмі крові була вищою на 11,2 % ( $p \leq 0,05$ ) у порівнянні до контрольної групи тварин. У кролів 3-ї дослідної групи різниця між показниками активності глутатіонпероксидази вірогідно була на 7,6 % ( $p \leq 0,01$ ), 7,3 % ( $p \leq 0,01$ ) та 6,7 % ( $p \leq 0,05$ ) на 60-ту , 75-ту та 90-ту добу, відповідно, вищою порівняно до показників контрольної групи.

На 75 добу у плазмі крові кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідної групи було зафіксовано підвищення загальних тіолових груп відповідно на 42,3 %, 43,6 % та 43,8 % відносно показників контрольної групи тварин. На 60 добу встановлено вірогідне зниження загальних HS-груп у печінці кролів 3-ї дослідної групи відносно показника одержаного у 45 добовому віці тварин. На



75 добу вирощування у 3-й групі кролів встановлено вірогідне підвищення вмісту загальних HS-груп у печінці відносно 60 доби.

У плазмі крові кролів 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп на 90 добу зафіксовано вищий вміст вільних HS-груп, відповідно на 32,7 % ( $p \leq 0,05$ ), 36,3 % ( $p \leq 0,01$ ) та 40,4 % ( $p \leq 0,05$ ) відносно тварин контрольної групи.

Досліджуючи вміст протеїнових HS-груп у плазмі крові виявлено, що за згодовування кролям 3,5 % та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» (3-й і 4-й дослідним групам) вміст сірковмісної сполуки у цих тварин на 75 та 90 добу вірогідно підвищується відносно контролю.

Тенденцію щодо підвищення вмісту ліпідів було виявлено на 60 добу у плазмі крові кролів дослідних груп відносно контролю. Зокрема у цей період у 3-й дослідній групі кролів показник вмісту загальних ліпідів був вірогідно вищим у 1,7 рази в порівнянні із тваринами контрольної групи. За дослідження вмісту загальних ліпідів у печінці у кролів різновікових періодів контрольної і дослідної групи вірогідної різниці не було встановлено.

Факт зменшення рівня ТБК-активних продуктів у печінці контрольної групи тварин може засвідчувати про зниження інтенсивності пероксидаційних процесів в організмі кролів протягом усіх дослідних періодів.

Виявлено, що за додавання до комбікорму кролів дослідних груп від 3,0 % до 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМК К/О «Текро» теж зберігається закономірність щодо зниження з віком вмісту ТБК-активних продуктів у тканинах печінки дослідних тварин.

Зменшення рівня кількості ТБК-активних продуктів у печінці контрольної та дослідних груп тварин може свідчити про зниження інтенсивності вільнорадикальних процесів в організмі кролів.

У кролів 60 добового віку вирощування 3-ї дослідної групи вміст загального протеїну в плазмі крові був у порівнянні з тваринами контрольної групи на 7,2 % вищим та на 31,07 % ( $p \leq 0,05$ ) вищим у порівнянні з даними у попередній період. Протягом 45–90 добового періодів була відмічена тенденція

до збільшення вмісту білка у печінці з віком у кролів контрольної та дослідних груп.

Вміст креатиніну у плазмі крові та печінці кролів контрольної та дослідних груп протягом усіх дослідних періодів суттєво не відрізнявся.

Активність лужної фосфатази у сироватці крові становить її загальну активність ізоферментів, які містяться в печінці, нирках, кістках, слизовій оболонці кишечника. Відомо, що вищий рівень активності лужної фосфатази, у крові тварин в межах фізіологічних параметрів, зумовлюється інтенсивністю обмінних процесів їх організму і зростає у період активного росту та розвитку. Зокрема лужна фосфатаза бере участь у процесах, пов'язаних з ростом кісток, тому активність її в сироватці молодняка кролів вище, ніж у дорослих [104].

За визначення активності лужної фосфатази у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп тварин вірогідної різниці показників виявлено не було. Досліджуючи активність лужної фосфатази у тканинах печінки 3-ї дослідної групи 60 добового віку було зафіксовано вірогідно вище значення на 37,8 % у порівнянні із контрольною групою.

У кролів 3-ї дослідної групи на 60 добу вірогідно знижується активність АсАТ на 75 та 90 добу у плазмі крові тварин 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідної групи відносно контролю. За дії 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМК К/О «Текго» у 3-й дослідній групі активність АсАТ у печінці кролів була вищою ніж у контролі ( $p \leq 0,01$ ). У плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп показники АлАТ у період із 60 по 90 добовий вік характеризувались тенденцією до зростання.

У 90 добовому віці у тварин 3-ї дослідної групи активність АлАТ у плазмі крові була на 14,5 % нижчою у порівнянні із показниками контрольної групи та вищою ( $p \leq 0,05$ ) на 19,5 % у порівнянні із даними попереднього вікового періоду. У печінці кролів 3-ї дослідної групи у 75 добовому віці активність АлАТ була вірогідно вищою на 35,8 % порівняно до тварин контрольної групи та вірогідно вищою на 37,8 % у порівнянні до попереднього періоду.

У результаті проведення виробничої перевірки використання комбікорму із оптимальним вітамінно-мінеральним складом для кролів було виявлено, що за дії досліджуваної вітамінно-мінеральної добавки середня маса кролів збільшується на 8,9 % відносно контролю, середньодобові прирости кролів дослідної групи підвищуються на 9,2 %, витрата кормів на 1 кг приросту зменшується на 7,2 % в порівнянні із контрольною групою, а також було доведено господарську ефективність використання 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМК К/О «Текро» у складі комбікормів для молодняка кролів на відгодівлі.

За проведення визначення енергетичної цінності та хімічного складу м'яса кролів за використання оптимального вмісту мінералів та вітамінів у складі комбікорму було встановлено: м'ясо тварин дослідної групи було калорійніше на 1,86 % відносно контролю, за згодовування кролям комбікорму із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМК К/О «Текро». Масова частина вологи у м'ясі зменшується на 1,2 % порівнюючи із контролем. У м'язовій тканині кролів дослідної групи на 1,0 % зросла масова частка протеїну, на фоні невірогідного зростання поживних речовин виявлено збільшення в м'язовій тканині дослідних кролів сирової золи. Таким чином, застосування оптимальних доз мінералів і вітамінів у складі комбікормів для кролів позитивно впливає на хімічний склад їх м'яса.

За проведення аналізу господарсько-економічних даних виробничої перевірки встановлено: застосування 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» у складі комбікормів не погіршує показники збереженості кролів у період їх вирощування із 45 до 90 доби, досліджуваний набір мінералів та вітамінів (дослідна група) у комбікормі підвищує прирости кролів. Валовий приріст тварин дослідної групи зріс на 9,3 % відносно контролю, за рахунок зниження витрат кормів на 1 кг маси тіла. У кролів дослідної групи зменшується собівартість (загальні виробничі витрати) одиниці продукції тварин дослідної групи, уведення до складу гранульованого комбікорму кормової добавки ТМ «Текро» кролям дослідної групи сприяло одержанню 6726,7 грн. чистого прибутку,

економічний ефект на 1 голову за період вирощування становить 7,16 грн. Уведення до складу комбікорму молодняка кролів кормової добавки ТМ «Текро» з розрахунку 3,5 % сприяло підвищенню рівня рентабельності виробництва кролятини із 36,0 до 46,8 %.

## ВИСНОВКИ

Виконано комплекс науково-господарських досліджень із вдосконалення годівлі кролів за вітамінно-мінеральним живленням. Встановлено, що введення до комбікормів вітамінно-мінеральної добавки «Текро» сприяє підвищенню конверсії корму, приросту маси тіла та зростанню обмінних процесів у кролів.

1. Встановлено, що додавання до комбікормів для кролів із вмістом 130-135 г перетравного протеїну 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки забезпечує вміст Феруму, Купруму, Цинку, Йоду, Кобальту, вітамінів А, D, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> та В<sub>5</sub> на рівні 287 мг/кг, 17,9; 106; 97,7; 1,17; 0,45 мг/кг, 7000 тис МО; 1,01 тис МО; 34,4; 4,54; 5,76; 16,1 та 69,5 мг/кг.

2. Уведення до комбікормів для кролів 3,5 % досліджуваної вітамінно-мінеральної добавки сприяє підвищенню маси тіла тварин на 90 добу вирощування на 8,9 %, абсолютного приросту на 22,4 % та середньодобових приростів на 25,0 % відносно контролю.

3. Споживання кролями комбікормів із вмістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» дозволяє знизити виділення Нітрогену із калом та сечею, відповідно на 2,3 % та 4,3 % і підвищити засвоєння Нітрогену, Кальцію та Фосфору у організмі тварин, відповідно на 10,4 %, 4,1 % та 6,7 %.

4. За згодовування кролям комбікормів із умістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» підвищується перетравність органічної речовини, сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини та БЕР, відповідно на 2,5 %, 3,9 %, 2,9 %, 1,9 % та 2,6 % порівняно з показниками тварин, які споживали корм із умістом ВМД «Екокорм ТМ Біоніт Груп».

5. Проведення токсико-біологічної оцінки м'яса кролів, яким згодовували комбікорм із умістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро», дозволило встановити відсутність накопичення в м'язовій тканині тушок тварин токсичних речовин хімічного та біологічного походження. За сенсорними показниками м'ясо дослідних тварин переважало м'ясо контрольних тварин.

6. Згодовування кролям комбікорму із оптимальним умістом вітамінно-мінерального преміксу сприяло збільшенню маси шкіри тварин на 8,5 %, що відобразилось у збільшенні загальної площі шкіри тварин на 3,1 % і підвищенні довжини та густоти волосяного покриву.

7. Використання у складі комбікормів вітамінно-мінеральної добавки у дозі 3,5 % не спричинило порушень обмінних процесів в організмі кролів та сприяло активації протеїнового обміну, що підтверджується підвищенням умісту протеїну у печінці тварин на 5,8 % та активності амінотрансфераз – на 4,5 %.

8. Згодовування кролям комбікорму із оптимальним умістом вітамінно-мінерального преміксу позитивно впливало на низку показників пероксидного окиснення ліпідів. Порівняно з показниками контролю встановлено зниження активності СОД та вмісту церулоплазміну відповідно на 23,3 % та 16,7 %, а також виявлено зростання вмісту відновленого глутатіону, активності ГПО та каталази у дослідних тварин, відповідно на 4,2 %, 11,2 % та 17,5 %.

9. Згодовування комбікормів із умістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» сприяє збільшенню маси тушок на 23,1 % та забійного виходу кролів на 9,52 % відносно показників контролю.

10. За згодовування молодняку кролів комбікорму із умістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки ТМ «Текро» валовий приріст кролів збільшується на 9,3 %, виручка від реалізації підвищується на 12,6 %, рентабельність зростає на 10,8 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою підвищення продуктивності кролів та зниження витрат корму на одиницю продукції у період із 45-ї до 90-ї доби необхідно згодувати їм комбікорм із умістом вітамінно-мінеральної добавки компанії «Текро» в дозі 3,5 % від маси комбікорму.

2. У роботі доцільно використовувати розроблені нами методичні рекомендації, щодо підвищення продуктивності кролів за оптимального їх вітамінно-мінерального живлення укладачі: С. І. Цехмістренко, М. М. Федорченко. (протокол № 10 від 23.06.2020 р.)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аджиев Д. Д. Исследование продуктов перексидного окисления липидов, неферментативной и ферментативной антиоксидантной системы в возрастной динамике самцов кроликов. Вестник ВОГиС. 2010. Т. 14. №4. С. 674–684.
2. Аджиев Д. Д., Мальцев Г. Ю., Румянцев С. А., Маляренко Е. Н. Основные параметры антиоксидантной системы крови у кроликов в половозрастной динамике. Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 2. С. 208–216.
3. Аджиев Д. Д., Калугин Ю. А., Балакирев Н. А. Антиоксидантная система кроликов в раннем постнатальном онтогенезе. Неферментативное звено антиоксидантной защиты и продукты перекисного окисления липидов. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 4. С. 87–92.
4. Аджиев Д. Д. Изменение показателей продуктивности у молодняка кроликов в период выращивания при введении в их рацион антиоксидантного препарата агидола кормового. Кролиководство и звероводство. 2011. № 4. С. 20–22.
5. Аксьонов Є. О. Розвиток кролівництва в Україні та світі. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2016. Вип. 116. С. 15–21.
6. Аксьонов Є. О. Біохімічні показники крові кролів м'ясного напрямку продуктивності за згодовування малокомпонентних комбикормів. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2019. Вип. 121. С. 44–52.
7. Андрієнко Л. М. Вплив різних джерел метіоніну на живу масу та прирости молодняку кролів. Журнал наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2019. Т. 1. № 108. С. 112–120.
8. Андрієнко Л.М. Вплив різних рівнів метіоніну на перетравність поживних речовин корму та баланс Нітрогену в організмі молодняку кролів. Таврійський вісник. Херсон, 2019. Вип. 109. Т. 2. С. 9–31.
9. Андрієнко Л. М., Отченашко В. В. Вплив різних джерел метіоніну на показники продуктивності молодняку кролів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. Біла Церква, 2019. Т. 2. С. 71–80.
10. Андрієнко Л. М. Вплив різних рівнів метіоніну на хімічний склад найдовшого м'яза спини молодняку кролів. Таврійський вісник. Херсон, 2019. Вип. 108. С. 130–136.



11. Андрієнко Л. М. Вплив різних рівнів метіоніну на перетравність поживних речовин корму та баланс Нітрогену в організмі молодняка кролів. Таврійський вісник. Херсон, 2019. Вип. 109. С. 9–14.
12. Андрієнко Л. М. Показники забою молодняка кролів при використанні комбікормів з різними рівнями метіоніну. Зоотехніка та сільськогосподарські біотехнології: матеріали наукового симпозіуму. 2018. Вип. 52(2). С. 107.
13. Бандурка Н. М. Роль мембранних ліпідів у механізмах іонного транспорту – фізіологічні та патологічні аспекти. Biomedical and biosocial anthropology. 2014. № 23. С. 263–269.
14. Бащенко М. І., Гончар О. Ф., Шевченко Е. А. Кролівництво: монографія. Черкаси: Черкаський інститут АПВ, 2011. 302 с.
15. Бобошко С. О., Коробка А. В. Сучасні замітники антибіотикам в годівлі тварин. Матеріали наукової конференції. м. Полтава 25–26 квіт. 2018 р. Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2018. Т. 2. С. 289–291.
16. Богороденко С. В. Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену у корів у період сухостою при використанні неорганічних солей та хелатів Купруму, Цинку і Мангану. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2016. Вип. 115. С. 18–25.
17. Бойко О. В. М'ясна продуктивність і міжпородний поліморфізм кролів вітчизняної та зарубіжної селекції. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. № 21. С. 243–247.
18. Боровікова Є. І., Юськів І. Д. Стан системи антиоксидантного захисту кролів за умови спонтанного псороптозу в літній період року. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2014. Т. 16. № 3(1). С. 65–71.
19. Босаневич Н. О., Лесик Я. В. Фізіолого-біохімічні показники організму та продуктивність кролів за дії кобальту цитрату Біологія тварин. 2018. № 4. С. 89–89.
20. Брюханов А. Л., Нетрусов А. И. Каталаза и супероксиддисмутаза: распространение, свойства и физиологическая роль в клетках строгих

анаэробов Биохимия. 2004. Т. 69. Вып. 9. С. 1170–1186.

21. Бусенко О. Т., Столюк В. Д., Могильний О. Й. Технологія виробництва продукції тваринництва / за ред. О.Т. Бусенка. Київ: Вища освіта, 2005. 496 с.

22. Бучко О. Система антиоксидантного захисту організму свиней за дії аскорбінової кислоти. Вісник Львівського національного університету. Біологія. 2016, Вип. 71. С. 43–49.

23. Вакуленко І. С., Данець Л. М., Лучин І. С. Технологія ефективного використання нетрадиційного високобілкового корму в годівлі кролів. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2016. Вип. 115. С. 31–36.

24. Вакуленко І. С., Данилова Т. М. Технологія, селекція та переробка продукції кролівництва в особистих господарствах населення. Харків: Інститут тваринництва НААН, 2014. 14 с.

25. Вакуленко І. С. Сучасний стан та перспективи розвитку кролівництва в Україні. Сучасна ветеринарна медицина. 2012. № 2 (32). С. 62–65.

26. Вакуленко І. С., Данець Л. М., Аксонов Е. О. Біологічні основи формування продуктивності м'яса кроликів. Ефективне кролівництво та звірництво. 2016. № 2. С. 13–21.

27. Вакуленко І. С., Петраш В. С. Формування м'ясної продуктивності кролів у віковій динаміці. Науково-технічний бюлетень Національної академії аграрних наук України. 2016. Вип. 116. С. 21–29.

28. Веревкина И. В., Точилкин А. И., Попова Н. А. Колориметрический метод определения SH-групп и –S–S–связей в белках при помощи 5,5'-дитиобис (2-нитробензойной) кислоты. Современные методы в биохимии / под ред. В.Н. Ореховича. Москва: Медицина, 1977. С. 223–228.

29. Волощук В. М. Роль біофільного кремнію як фактора підвищення продуктивності, резистентності до хвороб і якості м'яса у тварин і птиці. Сучасне птахівництво. 2013. № 12. С. 10–12.

30. Востроилов А. В., Курчаева Е. Е., Есаулова Л. А. Полнорационные гранулированные комбикорма с использованием пробиотических добавок в

рационах молодняка кроликів Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Мичуринск. 2019. № 2. С. 130.

31. Вишиванюк В. Ю. Динаміка показників обміну заліза і міді у хворих на виразкову хворобу в процесі лікування. Галицький лікарський вісник. Івано-Франківськ. 2013. Т. 20. № 4. С. 125–128.

32. Влізло В. В., Федорук Р. С., Іскра Р. Я. Біологічна дія функціональних наноматеріалів у різних видів тварин. Вісник аграрної науки. 2018. Т. 96. №11. С. 80–86.

33. Влізло В. В., Іскра Р. Я., Федорук Р. С. Нанобіотехнології. Сучасність та перспективи розвитку. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 4. С. 18–29.

34. Гавриленко О. С., Хоміцька О. А., Загорулько О. В. Експертні дослідження м'яса та м'ясних продуктів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. №1–2. С. 74–77.

35. Гавриш О. М. Рівень продуктивності кролів різних порід та ефективність використання селекційних індексів в кролівництві. Розведення і генетика тварин. 2018. № 55. С. 38–46.

36. Галушко І.А. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: конспект лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 163 с.

37. Герасимець А. Ю. Динаміка продуктів пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту в крові кроля за умов механічної непроникаючої травми рогівки. Вісник наукових досліджень. 2013. № 2. С. 116–118.

38. Гиль М. І., Горбатенко І. Ю., Захаренко М. О. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин / за ред. М.І. Гиль. Миколаїв: Видавничий дім «Гельветика», 2018. 600 с.

39. Голова Н. В., Вудмаска Н. В. Влияние содержания органического и неорганического соединений Селена в рационе коров на антиоксидантный статус крови. Институт биологии животных НААН. Львов. 2018. С. 21–23.

40. Гопаненко О. О., Рівіс Й. Ф. Жирнокислотний склад фосфоліпідів плазми крові і тканин кролів за гострого аргінінового панкреатиту та його корекції. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. 2013. № 2. С. 22–29.

41. Гопаненко О. О., Рівіс Й. Ф. Пероксидні процеси в крові, печінці та

скелетних м'язах кролів за гострого L-аргінін-індукованого панкреатиту та його корекції. Біологія тварин. 2015. № 3. С. 43–51.

42. Гординська Т. І., М. М. Шкваря Вплив гуміліду на білковий обмін у кролів за для профілактики захворювань, що пов'язані з порушенням обмінну речовин. IV Міжнародна науково-практична конференція “Актуальні аспекти біології тварин ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи”. Дніпро: Дніпровський державний аграрно-економічний університет. 2019. С.65–66.

43. Горячковский О. М. Определение уровня восстановленного глутатиона в эритроцитах крови (метод Э. Батлер, О. Дюбон, Б. Келли, 1963 г.). Клиническая биохимия. Одесса: Астропринт. 1998. С. 370–372.

44. ГОСТ 26570-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. [Введ. 26.06.85]. Москва: Издательство стандартов, 1983. С. 6–7.

45. Григорова Н. В. Розподіл цинку, магнію та міді в гранулоцитах і сироватці крові кролів при введенні речовин, які змінюють функціональний стан кори надниркових залоз і автономної нервової системи. Фізіологічний журнал. 2015. Т. 61. № 2. С. 34–39.

46. Гринів М. В. Ріст і розвиток організму кролів за згодовування різних кількостей зерна тритикале. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2019. Т. 20. № 1. С. 28–35.

47. Губерук В. О., Гутий Б. В., Гуфрій Д. Ф. Вплив урсовіт-адес та селеніту натрію на рівень неензимної системи антиоксидантного захисту бичків за гострого нітратно-нітритного токсикозу. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Ґжицького. Львів, 2015. № 1. С. 24–30.

48. Гула Н. М., Горідько Т. М., Стогній Н. А., Клімашевський В. М. Протекторний вплив N-стеароїлетаноламіну за гострої алкогольної інтоксикації у щурів Україн. біохім. журн. 2010. Т. 82. № 2. С. 42–52.

49. Гуцол А. В., Сироватко К. М., Вугляр В. С. Використання білково-вітамінно-мінеральних добавок у тваринництві. Науковий вісник Львівського

національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Сільськогосподарські науки. Львів, 2018. Т. 20. № 84. С. 154–160.

50. Дармограй Л. М., Лучин І. С., Шевченко М. Є. Конверсія комбікорму та продуктивні показники молодняку кролів за різної кількості дріжджів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2014. Т. 16. № 3 (60). Ч. 3. С. 91–100.

51. Дармограй Л.М, Шевченко М. Є. Продуктивні показники молодняку кролів за інтенсивної технології вирощування. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. Біла Церква, 2015. № 2. С. 16–22.

52. Дичок А.З., Лесик Я. В., Цап М. М. Резистентність організму кролів за дії сполук сульфуру. Біологія тварин. 2018. Т. 20. № 3. С. 16–23.

53. Дичок-Недзельська А. З., Лесик Я. В., Ковальчук І. І. Вплив сполук сульфуру на вміст мікроелементів у тканинах організму кролів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. 2019. Т. 21 (95). С. 161–165.

54. Деркач Є. А., Шепельова І. А., Моторнюк А. В., Мельникова Н. М. Вплив наноаквахелатів і макродисперсної форми Купруму на концентрацію церулоплазміну в крові кролів. Біологія тварин. 2012. Т. 14. № 1–2. С. 80–84.

55. Дуда Ю. В. Вплив кормової добавки на основі амаранту на показники клітинного імунітету кролів за еймеріозу. Theoretical and Applied Veterinary Medicine. Дніпровський ДАЕУ. Дніпро, 2020. № 8(1). С. 13–19.

56. Дяченко О. Б., Рівіс Й. Ф. Трансформація кормових есенціальних жирних кислот родини  $\omega$ -6 в організмі молодняку гусей, вирощуваного на м'ясо та їх накопичення в печінці й скелетних м'язах. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2017. Вип. 18. № 1. С. 29–35.

57. Ерисанова О. Е. Нетрадиционные кремнистые, протеиновые и антиоксидантные препараты в составе комбикормов для бройлеров и кур-несушек – как средство повышения их биоресурсного потенциала. Ульяновск:

ФГБОУ ВПО “Ульянов. гос. с.-х. акад.”, 2011. 344 с.

58. Єрмішев О. В., Кліх Л. В., Мельникова Н. М. Вплив стронцію хлориду на активність ензимів в організмі щурів. Збірник наукових праць. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса. 2017. С. 26-28.

59. Жук М. Ю. Вміст глікопротеїнів крові та ріст організму кролів за впливу цинку цитрату. Збірник наукових праць Полтав. нац. пед. ун-ту імені В. Г. Короленка. Полтава. 2020. С. 80–82

60. Искра Р. Я. Функциональное состояние системы антиоксидантной защиты в печени и скелетных мышцах кроликов при действии различных доз хрома. Вестник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. 2012. Вып. 60. С. 4–6.

61. Ібатуллін І. І., Попов В. Є., Уманець Д. П. Вплив різних рівнів протеїну та лізину в раціоні на продуктивність молодняку кролів. Біоресурси і природокористування. 2010. Т. 2. № 3/4. С. 79–82.

62. Ібатуллін І. І., Бащенко М. І., Жукорський О. М. Повноцінна годівля сільськогосподарських тварин. Київ: Аграрна наука, 2016. С. 300.

63. Іваницька А. І., Лесик Я. В., Денис Г.Г. Вплив сполук Силіцію на вміст мінеральних елементів у тканинах організму кролів. Біологія тварин. 2019. Т. 21. № 4. С. 31–37.

64. Іваницька А. І., Лесик Я. В. Вплив сполук Силіцію на вміст Кальцію, Фосфору та окремих ліпідів у плазмі крові кролів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів. 2019. Т. 21. С. 41–46.

65. Іваницька А. І., Лесик Я. В. Фізіолого-біохімічні процеси організму та продуктивність кролів за впоювання сполук Силіцію. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2017. Вип. 18. № 1. С. 42–47.

66. Искра Р. Я. Активність антиоксидантної системи в організмі кролика за дії сполук Хрому. Біологічні студії *Studia Biologica*. 2012. Т. 6. № 1. С. 77–86.

67. Искра Р. Я. Функциональный стан системы антиоксидантного захисту в печінці та скелетних м'язах кролів за дії різних доз Хрому. Вісник Київського

національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. 2012. Вип. 60. С. 4–6.

68. Карунський О. Й., Ланцова Д. О. Класифікація кормових добавок. The 13<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education”(September 9–11, 2020) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2020. P. 115.

69. Кирилів Я. І., Гіль Л. Г., Осташевський В. І. Програма вирощування кролів. Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів. 2012. С. 61.

70. Кліх Л. В., Тупицька О. М. Вплив Стронцію хлориду на макроелементний склад печінки та нирок щурів. Ветеринарна медицина. 2015. № 101. С. 189–191.

71. Коваль Т. В., Овчарук О. В. Загальна біологія. Камянець-Подільський: ПП Мошак М.І., 2017. С. 192.

72. Ковальчук І. І., Ящук І. В. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі кролівництва в Україні. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква. 2016. № 5. С. 24–29.

73. Колб В. Г., Камышников В. С. Клиническая биохимия. Минск, 1976. С. 150–154.

74. Колганова К. М. Применение гепатопротекторов в клинической практике. Здоров'я України. 2009. № 18 (223). С. 53.

75. Колещук О. І., Ковальчук І. І., Цап М. М., Хомин М. М. Дезінтоксикаційні процеси в організмі корів за умов згодовування нікелю цитрату в останній період тільності та в перші місяці лактації. Біологія тварин. 2020. Т. 22. № 2. С. 26–29.

76. Колещук О. І., Цап М. М. Стан системи антиоксидантного захисту і вміст продуктів ПОЛ в організмі корів за згодовування цитрату нікелю. Біологія тварин. 2017. Т. 19. № 4. С. 119.

77. Кондаков І. І., Жулікова О. П., Юрченко Т. М. Експериментальний атеросклероз та предиктори відновлення функції печінки при введенні кріоконсервованої плаценти. Світ медицини та біології. 2012. № 1. С. 130–132.

78. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білку. Метод К'ельдаля (ISO 5983:1997, IDT). ДСТУ ISO 5983:2003. [Чинний від 2005–10–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. IV, 8 с.

79. Корми для тварин. Визначення вмісту Фосфору. Спектрометричний метод (ISO 6491:1998, IDT). ДСТУ ISO 6491:2004. [Чинний від 2006–07–01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. IV, 18 с.

80. Королюк М. А., Иванова А. И., Майорова И. Т., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы. Лаб. дело. 1988. № 1. С. 16–19.

81. Корнійчук Ю. В. Оцінка біогеоценозу кролеферми у зоні Київського полісся за мікроелементним складом. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин: матеріали IV Всеукраїнської науково конференції. м. Полтава 15–16 жовт. 2020 р. Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2020 С. 75–77.

82. Копчак Н. Г., Покотило О. С. Вплив Йоду на статеві особливості метаболічного профілю крові білих щурів із експериментальним ожирінням. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Біологія. 2018. № 1. С. 97–102.

83. Костюк С. С. Активність ферментів білкового обміну та білкові фракції крові кролів при гострій променевої хворобі на фоні дії вітаміну В<sub>6</sub>. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2010. Т. 12. № 3 (45). Ч. 1. С. 110–114.

84. Котелевич В. А. Кролятина – важливий резерв органічної продукції Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв. 2016. Вип. 2. Ч. 1. С. 182–190.

85. Котелевич В.А. Ветеринарно-санітарна експертиза та ветеринарно-санітарна оцінка м'яса кролів різновікових груп, вирощених у приватному секторі смт. Ємільчине Ємільчинського району Житомирської області. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2016. Т.18. № 3. С. 153–156.

86. Кононенко В. К., Ібатуллін І. І., Патров В. С. Практикум з основами наукових досліджень у тваринництві. Київ, 2000. 96 с.



87. Козирєва, В. М. Вплив згодовування комбікормів з різним рівнем протеїну на продуктивність молодняку кролів і витрати корму. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2019. №7. С. 7–9.
88. Кравченко О. О., Мельник В. О. Технологія та безпека годівлі хутрових звірів, кролів, собак. Миколаїв: МНАУ, 2015. 120 с.
89. Кузьменко О. А., Горчанок А. В. Вплив змішанолігандного комплексу Купруму на перетравність поживних речовин комбікорму молодняком кролів. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук. конф. Біла Церква, 31 жовт. 2019 р. Біла Церква: БНАУ, 2019. С. 23–25.
90. Кузьменко О. А., Бомко В. С., Бабенко С. П., Горчанок А. В. Вплив змішанолігандного комплексу Купруму на живу масу і витрати кормів молодняку кролів за вирощування на м'ясо. Проблеми годівлі тварин в умовах високоінтенсивних технологій виробництва і переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. присвяч. 80-річчю від дня народження д-ра с.-г. наук, професора Леоніда Сидоровича Дяченка, м. Біла Церква, 1–2 лют. 2019 р. Біла Церква: БНАУ, 2019. С. 14–16.
91. Купчак Н. Г. Вплив йоду на показники ліпідного профілю крові щурів різного віку при експериментальному ожирінні. Медична та клінічна хімія. 2017. Т. 19. № 4. С. 123–128.
92. Купчак Н. Г., Покотило О. С., Покотило О. О. Дослідження впливу Йоду на вміст окремих класів ліпідів у крові щурів з експериментальним ожирінням. Сучасні проблеми генетики, екології та біотехнології. 2017. С. 265–269.
93. Кучерявий В. П., Штенська О. Б., Ванжула Ю. І. Морфологічні та біохімічні показники крові відгодівельного молодняку кролів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2016. Т. 2. С. 124–128.
94. Кучменко О. Б. Біохімія вітамінів: монографія. Київ: Університет "Україна", 2012. 528 с.
95. Лавришин Ю. Ю., Вархоляк І. С., Мартишук Т. В., Гута З. А. Біологічне значення системи антиоксидантного захисту організму тварин.

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2016. № 2 (66). С. 100–111.

96. Левітін Є. Я., Ведерникова І. О., Коваль А. О., Криський О. С. Біоактивність неорганічних сполук / за ред. проф. Є. Я. Левітіна. Харків: Національний фармацевтичний університет, 2017. 83 с.

97. Лемешева М. М., Юрченко В. В. Использование различных форм микроэлементов в кормлении птицы. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. Вип. 1. С. 121–124.

98. Лесик Я. В., Федорчук Р. С., Хомин М. М., Кропивка С. Й. Активність антиоксидантної системи організму кролематок у період вигоювання сульфату натрію, хлориду і цитрату хрому. Вісник Сумського національного аграрного університету. Ветеринарна медицина. Суми. 2014. № 1(34). С. 212–216.

99. Лесик Я. В. Вміст вітамінів А і Е у крові кролів та показники перекисного окиснення ліпідів за згодовування різних доз хлориду хрому. Біологія тварин. Львів, 2011. Т. 13. №1–2. С. 221–226.

100. Лесик Я. В., Хомин М. М., Лучка І. В., Босаневич Н. О. Вплив різної кількості цинку цитрату на біохімічні показники крові та продуктивність організму кролів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Ветеринарні науки. Львів, 2019. Т. 21. № 96. С. 65–70.

101. Лесик Я. В., Федорук Р. С. Інтенсивність росту та забійні показники кролів за згодовування лізин-протеїнової добавки і хлориду хрому. Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. Львів, 2010. Т.12. № 2.(44). Ч.2. С. 169–173.

102. Лесик Я. В., Федорук Р. С. Мікроелементи тканин кролів за згодовування хлориду хрому. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2014. Т. 16. № 3 (2). С. 199–204.

103. Лесик Я. В., Федорук Р. С., Кирилів Я. І., Дубника І. А. Технологія виробництва продукції кролівництва. Львів: СПОЛОМ, 2013. 214 с.

104. Лесик Я. В., Федорук Р. С. Фізіолого-біохімічні показники крові і продуктивність кролів за згодовування малих кількостей цитрату і хлориду хрому. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. 2013. Т.14. № 3–4. С. 29–34.

105. Лучин І. С., Дармограй Л. М. Шляхи вирішення білкової проблеми за вирощування гібридних кролів. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ, 2016. № 1 (58). С. 35–38.

106. Лучин І. С., Дармограй Л. М. Морфологічні показники тушок молодняку кролів за інтенсивної технології вирощування. Тваринництво України. 2015. № 9. С. 9–12.

107. Малко Н. В. Вплив важких металів та дефіциту фтору і йоду на показники імунної системи щурів при експериментальному гінгівіті. Вісник стоматології. 2016. № 3. С. 23–26.

108. Мерфи Р. Источники селена: биодоступность и эффективность. Животноводство России. 2019. № 9. С. 47–50.

109. Методика проведения балансовых опытов Практические методики исследований в животноводстве / по ред. В. С. Козыря. Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2002. С. 79–91.

110. Миронова И. И., Черненко Е. Н., Черенкова А. А. Показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки Биогумитель. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Оренбург, 2017. № 3. С. 212–215.

111. Мікрометод визначення креатиніну в сироватці крові Клінічна лабораторна діагностика / за ред. М. П. Базарової, З. П. Геббл. Київ: Вища школа, 1994. С. 63–65.

112. Моин В. М. Простой и специфический метод определения глутатион пероксидазы в эритроцитах. Лаб. дело. 1996. № 12. С. 724–727.

113. Насонов И. В. Эффективность применения кормовой добавки, полученной методами нанобиотехнологий, при выращивании цыплят-бройлеров. Ветеринарный журнал Беларуси. 2020. № 1(12). С. 60–64.

114. Нефьодов О. О., Білишко Д. В., Земляний О. А., Шаторна В. Ф. Модифікуючий вплив цитрату селену та цитрату германію на ембріотоксичність солей кадмію при комбінованому введенні у щурів Український журнал медицини, біології та спорту. 2019. Т. 4. № 4. С. 45–50.

115. Ноцек М. С., Горчакова Н. О., Беленічев І. Ф. Вплив препаратів на показники ферментативної ланки тіол-дисульфідної системи у тканинах головного мозку тварин з гострою недостатністю мозкового кровообігу. Вісник проблем біології та медицини. 2015. № 4. С. 202–205.

116. Овчарова А. Н. Применение пробиотических лактобацилл в рационе кроликов для получения продуктов функционального питания. Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения. Экспериментальная фармакокинетика. 2020. С. 344–347.

117. Островских Е. Н., Степанов А. В. Биологические особенности кроликов разных пород. Молодежь и наука. 2018. С. 4–7.

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

119. Панишко Ю. М., Троценко О. В., Ковцун В. І., Тарасов В. В. Залізо – життєвоважливий елемент організму людини. Здоровий спосіб життя : зб. наук. ст. Львів, 2011. Вип. 63. С. 44–49.

120. Панько Я. І. Вплив наноаквахелатів цинку і германію на обмін кальцію, фосфору та магнію в організмі телят. Матеріали Міжнар. наук. конф. "Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту: Сучасний розвиток ветеринарної медицини та технологій тваринництва " (БНАУ, 27–28 вересня 2018 р.). Біла Церква, 2018. С.16–17.

121. Паска М. З. Біохімічні показники крові бугайців волинської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності. Науково-технічний бюллетень. Львів, 2012. Вип. 13. № 1–2. С. 113–120.

122. Паска М. З. Вміст сульфгідрильних груп та глутатіону в бугайців волинської м'ясної породи різних типів вищої нервової діяльності за дії біологічно активних речовин. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2013. № 1. С. 100–102.
123. Паска М. З. Фізіологічний стан та продуктивність бугайців за дії солей дефіцитних мікроелементів і їх хелатних комплексів з цистеїном: автореф. дис. канд. ветеринар. наук: 03.00.13. Львів, 2004. 20 с.
124. Пасько А. Я., Петрух І. М. Визначення рівня продуктів окисної модифікації протеїнів. Показники білкового обміну у корів, хворих на кетоз. Біологія тварин. 2013. Т. 15. № 4. С. 95–99.
125. Петухова Е. А., Бессарабова Р.Ф., Халенева Л. Д., Антонова О. А. Зоотехнический анализ кормов. Москва: Агропромиздат, 1989. 239 с.
126. Півень С. М. Фізіологія обміну речовин і енергії. Суми: СумДУ, 2020. 85 с.
127. Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Ідентифікація та антибіотикорезистентність молочнокислих бактерій, виділених зі шлунково-кишкового тракту кроля. Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science». 2019. №2 (17). P. 24–30.
128. Платонова Н. П., Петров Г. П., Коцюбенко Г.А. Вплив раціонів з різним рівнем та структурою клітковини на збереженість та щоденні прирости ремонтного молодняку кроликів новозеландської білої породи. Ефективне кролівництво і звірівництво. 2018. № 4. С. 103–111.
129. Практические методики исследований в животноводстве / под ред. В. С. Козыря. Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. С. 135–158.
130. Приліпко Т. М., Захарчук П. Б., Косташ В. Б., Шулько О. П. Перетравність поживних речовин за використання різних селеновмісних добавок в раціоні бичків. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Сільськогосподарські науки. Львів, 2016. Т.18. № 2(67). С. 204–211.
131. Приліпко Т. М., Казьмірук Л. В., Калинка А. К., Захарчук П. Б. Показники продуктивності, перетравності та обміну азоту, мінеральних елементів в організмі

бичків за різних селеновмісних добавок у їх раціоні. Аграрна наука та харчові технології: зб. наук. праць. Вінницький НАУ. Вінниця. 2019. Вип. 2 (105). С. 57–69.

132. Разанова О. П., Чудак Р. А. Ефективність використання у тваринництві біологічно активних добавок на основі підмору бджіл. Вінниця, 2018. 138 с.

133. Роль Н. В., Цехмістренко С. І. Вміст відновленого глутатіону та сульфгідрильних груп в органах та тканинах кролів. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. № 1. С. 223–226.

134. Роль Н. В., Цехмістренко С. І. Вплив вітамінно-кормової добавки на вміст відновленого глутатіону та сульфгідрильних груп в органах та тканинах кролів. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв. 2016. № 1. С. 125–131.

135. Роль Н. В., Цехмістренко С. І. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на стан антиоксидантної системи кролів. Науково-технічний бюлетень Інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. 2017. № 1. С. 66–70.

136. Роль Н. В., Надточій В. М., Калініна Г. П., Качан А. Д. Органолептична оцінка якості м'яса кролів новозеландської породи. Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук. конф. м. Дніпро, 14 лют. 2020 р. Дніпро, 2020. С. 208–209.

137. Салига Н., Іскра Р. Супероксидисмутазна та каталазна активність у тканинах щурів за умов стресу та введення окремих амінокислот. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Проблеми регуляції фізіологічних функцій. 2015. № 2. С. 33–37.

138. Саранчук І. І. Стан антиоксидантної системи організму та продуктивність корів за впливу сульфату цинку та нікелю. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 4. С. 200.

139. Семенова Ю. В. Резистентность и продуктивность свиней при использовании в рационах кремнийсодержащего препарата. Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ. Ульяновск, 2010. Т.1. С. 247–252.

140. Сидорова К. А., Череменина Н. А., Веремеева С. А. Анализ особенностей морфофункционального состояния организма кроликов при использовании Селена.

Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. Ставрополь. 2012. № 1 (1). С. 174–177.

141. Сизова Е. А., Мирошников С. А., Калашников В. В. Цитоморфологические и биохимические показатели у крыс линии Wistar под влиянием молибденсодержащих наночастиц. Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. №6. С. 929–936.

142. Сичов М. Ю., Голубева Т. А., Позняковський Ю. В., Андрієнко Л. М., Голубєв М. І. Продуктивність молодняку кролів за різних рівнів метіоніну в комбікормах. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Сільськогосподарські науки. Львів, 2018. Т. 20. № 84. С. 60–64.

143. Скаб О., Хомич Н. Коригувальна дія препарату Е-селен на продуктивність молодняку кроликів за токсичного впливу Хрому (VI). Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2017. № 21. С. 206–210.

144. Сломчинський М. М., Чернявський О. О. Динаміка маси внутрішніх органів молодняку кролів за згодовування високопротеїнових кормів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2015. № 2. С. 153–157.

145. Соболев О. І., Грибанова А. А. Вплив добавок літію в комбікорми на перетравність поживних речовин гусенятами, що вирощуються на м'ясо. Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті : матеріали наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і докторантів. м. Біла Церква, 18 та 23 трав. 2017 р. Біла Церква: БНАУ, 2017. Ч. 2. С. 34–35.

146. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии / под ред. В. Н. Ореховича. Москва: Медицина, 1977. С. 66–68.

147. Стешенко А. В., Чалая О. С. Основні принципи органічного тваринництва. Молодь і технічний прогрес в АПВ. Інноваційні розробки в аграрній сфері: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. м. Харків, 7–8 трав. 2020 р. Харків: ХНТУСГ. 2020. Т. 2. С. 260.

148. Сябро А. С., Павлова І. В., Усенко О.О., Березницький В. І., Мороз О. Г., Екологічно безпечні кормові добавки – запорука збереження довкілля. Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2020. С. 166–177.

149. Тарасов С. С., Корягин А. С. Содержание продуктов перекисного

окисления липидов и антиоксидантных ферментов в плазме крови сукрольных и лактирующих самок кроликов. Вестник Пермского университета. Биология. Пермь, 2016. № 3. С. 292–296.

150. Титаренко А. В., Гришина Е. О. Вплив вітамінів та мінералів на організм людини. Наукові записки КНТУ. Київ, 2011. Вип. 11. Ч. III. С. 240–246.

151. Титарьова О. М., Дяченко Л. С. Перетравність поживних речовин корму за згодовування кролям сухого бурякового жому. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 31 жовт. 2019 р. м. Біла Церква: БНАУ, 2019. С. 20–23.

152. Тищенко Л. М., Шпак Ю. Ю. Кролятина як прогресивний напрямок у м'ясопереробній галузі. Научные труды SWorld. 2016. Вип. 2 (43). с. 41–43.

153. Тригуб В. І. Фізіологічна роль фтору: медико-географічні аспекти. Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. Одеса. 2013. Т. 18, Вип. 2. С. 93–100.

154. Уманець Д. П., Уманець Р. М. Зміни в травній системі молодняку кролів залежно від рівня сирової клітковини в комбікормах. Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. НУБіП України, м. Київ, 12–14 берез. 2020 р. Київ, 2020. С. 124.

155. Уманець Д. П., Уманець Р. М., Яценко О. В., Зламанюк Л. М. Продуктивність молодняку кролів за згодовування повнораціонних комбікормів з різним рівнем Кальцію та Фосфору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2013. Вип. 190. С. 183–190.

156. Уманець Д. П., Уманець Р. М. Продуктивність ремонтного молодняку кролів за згодовування повнораціонних комбікормів із різним рівнем Кальцію та Фосфору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2014. Вип. 202. С. 292–298.

157. Унгурян Т. М., Заморський І. І. Зміна вмісту церулоплазмину в плазмі крові за умов міоглобінуричної форми гострого пошкодження нирок. Український журнал



медицини, біології та спорту. 2018. Т. 3. № 6. С. 67–72.

158. Уткіна В. О., Степченко Л. М., Галузіна Л. І. Використання кормової добавки «Гумілід» до раціону кролів породи Nurplus при промисловому вирощуванні. Фізіологічний журнал: наук.-теорет. журн. Інституту фізіології імені О. О. Богомольця НАН України. Київ, 2019. Т. 65. № 3. С. 201.

159. Уткіна В. О., Степченко Л. М., Галузіна Л. І. Вплив кормової добавки «Гумілід» на ріст та розвиток кролів м'ясної породи. Біологія тварин. 2018. Вип. 20. №4. С. 145.

160. Уткіна В. О., Степченко Л. М. Гематологічні показники периферичної крові кролів породи Nurplus за дії біологічно активної кормової добавки «Гумілід». Актуальні проблеми фізіології та біохімії тварин: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, 28 трав. 2019 р.). Київ, 2019. С. 54–55.

161. Федак Н. М. Мінеральні речовини в годівлі сільськогосподарських тварин. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2012. Вип. 54. С. 128–135.

162. Федорук Р. С., Лесик Я. В. Особливості живлення кролів за сучасних методів ведення кролівництва. Біологія тварин. 2009. Т. 11. №1. С. 90–102.

163. Федорченко М. М. Баланс мінеральних речовин в організмі кролів новозеландської породи при згодовуванні вітамінно-мінеральної добавки. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. Суми. 2020. Вип. 4 (43). С. 113–121.

164. Федорченко М. М., Цехмістренко С. І. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на показники антиоксидантного захисту у кролів новозеландської білої породи. Тваринництво та технології харчових продуктів. Біла Церква, 2021. № 1(89). С. 1–11.

URL:<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14766>

165. Федорченко М. М., Малина В. В., Гришко В. А. Забійні якості та біологічна цінність м'яса кролів за згодовування вітамінно-мінеральної добавки «Текро». Тваринництво та технології харчових продуктів. Біла Церква, 2020. Т. 11. № 4. С. 70–80.

166. Федорченко М. М. Інтенсивність росту молодняку кролів новозеландської породи за згодовування вітамінно-мінеральної добавки. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2020. № 116. Ч. 2. С. 147–153.
167. Федорченко М. М. Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену в кролів залежно від кількості кормової добавки у комбікормі. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2020. № 2. С. 139–145.
168. Франчук-Крива Л. О. Перспективи застосування фітопрепаратів за еймеріозу. Молодий вчений. 2019. № 2(1). С. 8–11.
169. Цехмістренко С. И., Роль Н. В., Федорченко М. Н. Влияние витаминно-кормовой добавки на активность энзимов антиоксидантной системы в органах и тканях кроликов. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки, 2016. С. 158–163.
170. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Активність каталази і вміст церулоплазміну у плазмі крові та печінці різних порід кролів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2014. №2. С. 64–68.
171. Цехмістренко О. С. Показники ліпідного обміну в організмі перепелів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква, 2011. № 5 (82). С. 23–27.
172. Цехмістренко С. І., Пономаренко Н. В., Чубар О. М. Антиоксидантний статус тканин печінки і підшлункової залози перепелів та його зміни при додаванні до корму зерна амаранту. Укр. біохім. журн. 2006. Т. 78. № 2. С. 91–96.
173. Цехмістренко С. І., Пономаренко Н. В. Склад ліпідів та їх пероксидне окиснення у підшлунковій залозі перепелів за дії нітратів і у разі згодовування насіння амаранту. Укр. біохім. журн. 2013. Т. 85. № 2. С.84–92.
174. Цехмістренко С. І., Федорченко М. М. Вплив вітамінно-мінеральної добавки на показники пероксидного окиснення ліпідів в організмі кролів. Наук. вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнології ім. С. З. Гжицького. Львів, 2015. Т. 17. № 1 (61). Ч. 3. С. 249–255.
175. Циганчук О. Б. Гематологічні показники молодняку кролів при згодовуванні пребіотичного препарату. Науковий вісник Львівського національного

університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Сільськогосподарські науки. Львів, 2018. № 84. С. 171–174.

176. Циганчук О. Б. Реакція структур шлунково-кишкового тракту молодняку кролів на згодовування пребіотику. Аграрна наука та харчові технології. 2018. Вип. 1 (100). С. 161–168.

177. Чевари С., Чаба И., Секей Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах. Лаб. дело. 1985. № 11. С. 678–681.

178. Чеплашкина Е. Б., Чеплашкина Е. Б., Игнатъев Н. Г. Трансферазы в тканях легких у крольчат. Ученые записки Казанской гос. академ. вет. мед. им. Н. Э. Баумана. Казань. 2014. Т. 217. С. 307–311.

179. Чернолата Л. П. Вплив протеаз на розчеплюваність та розчинність протеїну. Тваринництво України. 2011. № 7. С. 35–37.

180. Шалімов М.О. Інноваційні технології виробництва і переробки продукції тваринництв. Одеса, 2020. 181 с.

181. Шевчик Р. С., Шевчик Р. С., Дуда Ю. В., Корейба Л. В. Уплив амарантової добавки в раціоні кролів на стан їхнього здоров'я та дієтичні властивості м'яса. Тваринництво сьогодні: наук.-практ. журн. 2020. № 6. С. 67–69.

182. Шерстюк Л. М. Вплив деяких сполук натрію на фізіологічний стан тварин. Аграрна наука та освіта Поділля: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф., Кам'янець-Подільський 14–16 берез. 2017 р. Тернопіль: Крок, 2017. Ч.1. С. 378–380.

183. Шерстюк Л. М. Фізіологічний вплив хлориду натрію на організм молодняку свиней. Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПК НААН. Полтава, 2013. Вип. 62. С. 148–152.

184. Шерхов З. Х. Действие гипоксии и молибдена на сердечно-сосудистую систему. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2013. № 3 (53). С. 193–197.

185. Шерхова Л. К., Шерхов З. Х., Шаваева Ф. В., Шерхов Х. К. Дозазависимое влияние молибдена на структуру и функции мышечной ткани

экспериментальных животных. Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 266.

186. Штапенко О. В., Гевкан І. І., Матюха І. О., Сливчук Ю. І. Вплив органічних сполук мікроелементів у формі комплексного ліпосомального препарату на показники оксидативного стресу та антиоксидантного статусу кролиць. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2014. Вип. 202. С. 325–331.

187. Шулько О. П. Біохімічні показники м'яса молодняку кролів за різних доз сульфуру в раціоні. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 26(1). С. 210–215.

188. Щасливий Р. А., Голубєв М. І. Продуктивність молодняку кролів за різних джерел жиру у комбікормі. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2014. Т. 16. № 3 (60). Ч.3. 2014. С. 233–239.

189. Юнкеров В. И., Григорьев С. Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб.: ВМедА, 2002. 266 с.

190. Юрчак С. В., Дерень О. В., Віщур О. І., Забитівський Ю. М. Интенсивность процессов ПОЛ и активность системы антиоксидантной защиты в крови карпов при действии различного уровня витамина Е и Селена в рационе. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Львів, 2016. Т.18. №3 (71). С. 201–204.

191. Якубчак О. М., Хоменко В. І., Мельничук С. Д. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. Київ, 2005. 800 с.

192. Abdel-Khalek A. M. Supplemental antioxidants in rabbit nutrition: A review. Livestock Science. 2013. Vol. 158. No 3. P. 95–105.

193. Abdel-Wareth A. A., Kehraus S., Ali A. H., Ismail Z. S., Südekum K. H. Effects of temporary intensive feed restriction on performance, nutrient digestibility and carcass criteria

of growing male Californian rabbits. *Animal Nutrition*. 2015. Vol. 69. No 1. P. 69–78.

194. ABD El-Hack, Mohamed Ezzat, Alagawany, Mahmoud Responses of growing rabbits to supplementing diet with a mixture of black and red pepper oils as a natural growth promoter. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2019. Vol. 103. No 2. P. 509–517.

195. Adzhiev D. D., Mal'tsev G. Yu., Rumyantsev S. A. The main parameters of the antioxidant system in blood of male and female rabbits in age dynamics. *Agriculturalbiology*. 2015, No 50. P. 208–216.

196. Agoro E. S., Akubugwo E. I., Chinyere G. C. Lipids levels in vitreous humor of rabbits after carbon monoxide poisoning death. *SM J Forensic Res Criminol*. 2017. No 1. P. 1004–1008.

197. Aksonov E. O., Korkh O. V., Petrash V. S. Закономірності росту та формування м'ясної продуктивності кролів м'ясного напрямку за комбінованого типу годівлі. *Effective rabbit breeding and fur farming*. 2020. No 6. P. 13–26.

198. Ali Shaukat, et al. Cardiac toxicity of heavy metals (cadmium and mercury) and pharmacological intervention by vitamin C in rabbits. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 29266–29279.

199. Almaimani Riyad A. Enhanced remedial effects for vitamin D3 and calcium co-supplementation against pre-existing lead nephrotoxicity in mice: the roles of renal calcium homeostatic molecules. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*. 2019. Vol. 1865. No 2. P. 512–524.

200. Ahmad I. Shamim reactive oxygen species in biology and human health. CRC Press. 2016. 543 p.

201. Akalın P. P., Ataseven V. S., Doğan F., Ergün Y. Selected biochemical and oxidative stress parameters and ceruloplasmin as acute phase protein associated with bovine leukaemia virus infection in dairy cows. *Bull Vet Inst Pulawy*. 2015. Vol. 59. P. 327–330.

202. Al-Sagheer, Adham A. Paulownia leaves as a new feed resource: Chemical composition and effects on growth, carcasses, digestibility, blood biochemistry, and intestinal bacterial populations of growing rabbits. *Animals*. 2019. Vol. 9. No 3. P. 95.

203. Alabiso M., Di Grigoli A., Mazza F., Maniaci G. A 3-week feed restriction

after weaning as an alternative to a medicated diet: effects on growth, health, carcass and meat traits of rabbits of two genotypes. *Animal*. 2017. Vol. 11. No 9. P. 1608–1616.

204. Amata I. A. Palm oil inclusion in the diets of rabbits fed cholesterol and its effect on the peroxidation of lipids and the activity of glutathione peroxidase. *J. Chem. Bio. Phy. Sci. Sec.* 2014. Vol. 4. P. 355–360.

205. Antonova E. P., Ilyukha V. A., Komov V. T. The mercury content and antioxidant system in insectivorous animals (Insectivora, Mammalia) and Rodents (Rodentia, Mammalia) of Various Ecogenesis Conditions. *Povolzhskii Ekologicheskii Zhurnal*. 2016. No 4. P. 371–380.

206. Arteni O. M., Olteanu Z., Oprică L., Bălan M. Researches on the activity of oxidoreductases from tissues harvested in different stages of development at *Cyprinus carpio*. *Secțiunea Genetică și Biologie Moleculară*. 2010. T.11. P. 83–86.

207. Baldissera M. D., Souza C. de F., Bertoncheli Cláudia M. Oxidative stress in the heart of rats infected with *trypanosoma evansi*. *Korean J. Parasitol.* 2016. No 54. P. 247–252.

208. Birolo Marco Effect of feed restriction and feeding plans on performance, slaughter traits and body composition of growing rabbits. *World Rabbit Science*. 2017. Vol. 25 No.2. P. 113–122.

209. Can enterocins affect phagocytosis and glutathione-peroxidase in rabbits. M. Simonová, A. Lauková, K. Čobanová et. al. *Cent. Eur. J. Biol.* – 2013. – V. 8(8) – P. 730 – 734.

210. Can enterocins affect phagocytosis and glutathione-peroxidase in rabbits / M. Simonová et al. *Cent. Eur. J. Biol.* 2013. Vol. 8(8). P. 730–734.

211. Candellone Alessia Effect of linseed diet and hazelnut skin supplementation on oxidative status and blood serum metabolites in rabbits. *Progress in Nutrition*. 2019. Vol. 21. No. 3. P. 631–640.

212. Caruso Ciro A Novel vitamin E TPGS-based formulation enhances chlorhexidine bioavailability in corneal layers. *Pharmaceutics*. 2020. Vol. 12. No 7. P. 642.

213. Castellini Cesare Vitamin E Effect of Dietary Source on Rabbit Male Reproduction. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2019. Vol. 81. No 5. P. 48–53.

214. Celia C., Cullere M., Gerencsér Z., Matics Z. Effect of pre- and post-

weaning dietary supplementation with Digestarom® herbal formulation on rabbit carcass traits and meat quality. *Meat Science*. 2016. Vol.118. P. 89–95.

215. Clark J. M., Diehl A. M. The prevalence and etiology of elevated aminotransferase levels in the United States. *J. Gastroenterol.* 2003. Vol. 98(5). P. 960–967.

216. Čobanová K. The effect of different dietary zinc sources on mineral deposition and antioxidant indices in rabbit tissues. *World Rabbit Science*. 2018. Vol. 26. No 3. P. 241–248.

217. Dietary cholesterol affects lipid metabolism in rabbits. B. at al. *Food Science and Biotechnology*. 2013. V. 22 (2). P. 1–9.

218. Doletskyi S.P. Vmist makro- ta mikroelementiv v osnovnykh kormakh riznykh bioheokhimichnykh zon Ukrainy za vplyvu suchasnykh umov dovkillia. *Veterynarna biotekhnolohiia*. 2012. No 21. P. 218–220 (in Ukrainian).

219. Ebeid T. A., Zeweil H. S., Basyony M. M., Dosoky W. M. Fortification of rabbit diets with vitamin E or selenium affects growth performance, lipid peroxidation, oxidative status and immune response in growing rabbits. *Livestock Science*. Vol. 155. 2013. P. 323–331.

220. Energy and protein metabolism and nutrition / edited by G. Matteo, 3<sup>rd</sup> EAAP International Symposium on Energy and protein metabolism and nutrition. Parma, Italy, 2010. 735 p.

221. Elwan Efficacy of Dietary Supplementation with Capsicum Annum L on Performance, Hematology, Blood Biochemistry and Hepatic Antioxidant Status of Growing Rabbits. *Animals*. 2020. Vol. 10. No 11. P. 2045.

222. El-Aziz Ayman Hassan Abd Influence of multi-enzyme preparation supplemented with sodium butyrate on growth performance blood profiles and economic benefit of growing rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2020. Vol. 104. No 1. P. 186–195.

223. El-Deep Mahmoud H., et al. *Aspergillus awamori* positively impacts the growth performance, nutrient digestibility, antioxidative activity and immune responses of growing rabbits. *Veterinary Medicine and Science*. 2021. No 7. P. 226–235.

224. El-Gendy Kawther S. The role of vitamin C as antioxidant in protection of oxidative stress induced by imidacloprid. *Food and chemical Toxicology*. 2010. Vol. 48. No 1. P. 215–221.

225. Elwakeel E. A. Effect of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on lysine utilization in growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*. 2019. Vol. 254. No 11. P. 4221.
226. Estevez M., Luna C. Dietary protein oxidation: A silent threat to human health? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017. Vol. 57. P. 3781–3793.
227. Fébel H., Huszár S. Examination of the effect of vitamin D<sub>3</sub> on Ca and P metabolism in the rabbit with isotope method. *Magyar Allatorvosok Lapja*. 2000. Vol. 122. P. 209–213.
228. Fedorchenko M. Influence of vitamin-mineral supplement on protein metabolism in rabbits' organisms. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021. № 4 (1). P. 3–6.
229. Ferland G. Vitamin K and the nervous system: an overview of its actions. *Advances in nutrition*. 2012. Vol. 3. No 2. P. 204–212.
230. Gasco L. Quality and consumer acceptance of meat from rabbits fed diets in which soybean oil is replaced with black soldier fly and yellow mealworm fats. *Animals*. 2019. Vol 9. No 9. P. 629.
231. Gavrilin P. M., Nikitina M. O. Мікроанатомічні особливості кишечнику та імунних структур, асоційованих з його слизовою оболонкою, у кролів м'ясного напрямку використання. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. № 7 (1). P. 42–46.
232. Gbore Francis A., Adu Olufemi A., Ewuola Emmanuel O. Protective role of supplemental vitamin E on brain acetylcholinesterase activities of rabbits fed diets contaminated with fumonisin B<sub>1</sub>. *European Journal of Biological Research*. 2016. No 6. P. 127–134.
233. Godier A. Vit K Evaluation of prothrombin complex concentrate and recombinant activated factor VII to reverse rivaroxaban in a rabbit model. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2012. Vol 116. № 1. P. 94–102.
234. Gugolek A., Juškiewicz J., Wyczling P., Kowalska D. Productivity and gastrointestinal tract responses of rabbits fed diets containing rapeseed cake and wheat distillers dried grains with solubles. *Animal Production Science*. 2015. Vol. 55. P. 777–785.
235. Gupta Vivek K., Gupta Veer B. Superoxide dismutase dysregulation undermines endogenous antioxidant system and promote retinal neurodegenerative pathology. *Journal of*



Biochemistry and Molecular Biology Research. 2016. № 1. P. 85–94.

236. Gurer B. Comparative effects of vitamin D and methylprednisolone against ischemia reperfusion injury of rabbit spinal cords. *European journal of pharmacology*. 2017. Vol. 813. P. 50–60.

237. Guyon C., Meynier A., Lamballerie M. Protein and lipid oxidation in meat: A review with emphasis on high-pressure treatments. *Trends in Food Science & Technology*. 2016. Vol. 50. P. 131–143.

238. Gugolek Andrzej, Strychalski Janusz, Kowalska Dorota. Growth performance and meat composition of rabbits fed diets supplemented with silkworm pupae meal. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 17. No 3. P. 607.

239. Hosny Nourhan S. Effects of Organic Selenium on the Physiological Response, Blood Metabolites, Redox Status, Semen Quality, and Fertility of Rabbit Bucks Kept Under Natural Heat Stress Conditions. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7. P. 1–14.

240. Hsu C. Y., Yeh T. H., Huang M. Y., Hu S. P. Organ-specific distribution of chlorophyll-related compounds from dietary spinach in rabbits. *Indian Journal of Biochemistry & Biophysics*. 2014. Vol. 51. No 5. P. 388–395.

241. Huberuk V., Gutyj B., Gufriy D. Impact of antioxidants on enzym activities of glutathione system of bulls bodies antioxidant defense under acute nitrate and nitrite toxicity. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. Львів, 2017. Вип. 77. С. 220–224.

242. Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits / C. Corino at al. *J. of Animal Science*. 2012. V. 80. P. 1020–1028.

243. Idris Che Anishas Che Oil palm phenolics and vitamin E reduce atherosclerosis in rabbits. *Journal of functional foods*. 2014. № 7. P. 541–550.

244. Ivanytska A. I., Lesyk Ya. V., Kropyvka S. Y., Hoivanovych N. K. Growth and development of the organism rabbits for the feeding of the silicon connection. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2017. Vol. 19. P. 82–87.

245. Jablonska E. DNA damage and oxidative stress response to selenium yeast in the non-smoking individuals: A short-term supplementation trial with respect to GPX1 and SEPP1 polymorphism. *European journal of nutrition*. 2016. Vol. 55. No 8. P. 2469–2484.

246. Jiménez-Bravo M. A. Evaluation of the protective effect of thiamine pyrophosphate based on the biochemical analysis of rabbit foetuses at 30 days of gestation. *Reproductive Toxicology*. 2016. Vol. 65. P. 359–364.

247. Jimoh O. A., Ewuola E. O., Balogun A. S. Oxidative stress markers in exotic breeds of rabbit during peak of heat stress in Ibadan, Nigeria. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*. 2017. № 12. P. 1–9.

248. Kang Eun-Jin The effects of vitamin D3 on lipogenesis in the liver and adipose tissue of pregnant rats. *International journal of molecular medicine*. 2015. Vol. 36. No 4. P. 1151–1158.

249. Kennedy David O. Effects of high-dose B vitamin complex with vitamin C and minerals on subjective mood and performance in healthy males. *Psychopharmacology*. 2010. Vol. 211. No 1. P. 55–68.

250. Kerr K. R., Kappen K. L., Garner L. M., Swanson K. S. Commercially available avian and mammalian whole prey diet items targeted for consumption by managed exotic and domestic pet felines: macronutrient, mineral, and long-chain fatty acid composition. *Zoo Biol*. 2014. Vol. 33. No 4. P. 327–335.

251. Khan A. M., Satyavan R. Effects of repeated oral administration of pazufloxacin mesylate and meloxicam on the antioxidant status in rabbits. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci*. 2014. Vol. 53(4). P 399–403.

252. Khan K., Khan S., Khan R., Sultan A., Growth performance and meat quality of rabbits under different feeding regimes. *TropAnimHealthProd*. 2016. Vol. 48. No 8. P. 1661–1666.

253. Khan Rida Toxicological effects of toxic metals (cadmium and mercury) on blood and the thyroid gland and pharmacological intervention by vitamin C in rabbits. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. Vol. 26. No 16. P. 16727–16741.

254. Khodosovsky M. N. Effects of hypoxic preconditioning on the mechanisms of oxygen transport and oxidative damage during hepatic ischemia-reperfusion

syndrome in rabbits. *International journal of physiology and pathophysiology*. 2017. No 8. P. 165–175.

255. Kind J. Estimation of plasma alkaline phosphatase by determination of hydrolysed phenol with antipyrine. *J. Clin. Path.* 1954. No 7. P. 322–330.

256. Kishlali O. Нова кормова добавка та джерела енергії в годівлі сільськогосподарських тварин. *Agrarian Bulletin of the Black Sea*. 2020. No 97. P. 117–122.

257. Kolawole A. K. Effect of organic turmeric supplemented-diet in rabbits acutely exposed to ultraviolet radiation: oxidative stress in the blood. *Anat Physiol*. 2016. No 4. P. 178–184.

258. Koltun E. M., Rusyn V. I. Біологічна роль та застосування природних мінералів у тваринництві *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2015. Vol. 17. No 1. P. 66–72.

259. Krempels D. Rabbit health: spay or neuter my rabbit? *Bio. Miami. edu*. Miami university college of arts and sciences, Department of Biology. 2015. 526 p.

260. Kurahashi T., Fujii J. Roles of antioxidative enzymes in wound healing. *J. Dev. Biol.* 2015. No 3. P. 57–70.

261. Lani A. The effect of calcium and vitamin D supplementation on osteoporotic rabbit bones studied by vibrational spectroscopy. *Journal of biological physics*. 2014. Vol. 40. No. 4. P. 401–412.

262. Lapenna D., Ciofani G, Cuccurullo C., Giamberardino M. Myocardial glutathione metabolic status in fat-fed rabbits. *Mol Cell Biochem*. 2014. Vol. 390. No 2. P. 243–251.

263. Lesyk Y. V., Khomyn M. M., Luchka I. V. & Bosanevich N. O. The influence of different amounts of zinc citrate on blood biochemical indices and productivity of rabbit organism. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2019. Vol. 21. No 96. P 65–70.

264. Lin Y. Enhancement of vitamin D metabolites in the eye following vitamin D3 supplementation and UV-B irradiation. *Current eye research*. 2012. Vol. 37. No 10. P. 871–878.

265. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 1951. V. 193. No 1. P.165–275.

266. Lushchak V. I. Free radicals, reactive oxygen species, oxidative stresses and their classifications. *Ukr. Biochem. J.* 2015. Vol. 87. P. 11–18.

267. Malek H. A., Shata A. Effect of a high dose of vitamin D on a rabbit model of atherosclerosis. *International journal of immunopathology and pharmacology.* 2014. Vol. 27. No 2. P. 195–201.

268. Matics Z., Cullere M., Szín M. Effect of a dietary supplementation with linseed oil and selenium to growing rabbits on their productive performances, carcass traits and fresh and cooked meat quality. *Journal of animal physiology and animal nutrition.* 2016. № 23. P. 1–9.

269. Mattioli S. Use of Selenium-enriched olive leaves in the feed of growing rabbits: Effect on oxidative status, mineral profile and Selenium speciation of Longissimus dorsi meat. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2019. Vol. 51. P. 98–105.

270. Mattioli S. Effect of Feed Supplemented with Selenium-Enriched Olive Leaves on Plasma Oxidative Status, Mineral Profile, and Leukocyte DNA Damage in Growing Rabbits. *Animals.* 2020. Vol. 10. No 2. P. 274.

271. Mattioli S. Dehydrated Alfalfa and Fresh Grass Supply in Young Rabbits: Effect on Performance and Caecal Microbiota Biodiversity. *Animals.* 2019. Vol. 9. No 6. P. 341.

272. Mikami T. Prevention of steroid-induced osteonecrosis by intravenous administration of vitamin E in a rabbit model. *Journal of Orthopaedic Science.* 2010. Vol. 15. No 5. P. 674–677.

273. Molette C., Gilbert H., Larzul C., Balmisse E. Direct and correlated responses to selection in two lines of rabbits selected for feed efficiency under ad libitum and restricted feeding: II. Carcass and meat quality. *Journal of Animal Science.* 2016. Vol. 94. No 1. P. 49–57.

274. Montava M. Vitamin D3 potentiates myelination and recovery after facial nerve injury. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2015. Vol. 272. No 10. P. 2815–2823.

275. Nagat Aly, Kawther El-Gendy Impact of parathion exposure on some biochemical parameters in rabbit as a non-target organism. *Alexandria journal of Medicine.* 2015. No 51. P. 11–17.

276. Naito Y. The influence of  $1\alpha$ , 25-dihydroxy vitamin D<sub>3</sub> coating on implant osseointegration in the rabbit tibia. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2014. Vol. 5. No 3. P. 1–8.
277. Niki E. Evidence for beneficial effects of vitamin E. *Korean J. Intern. Med.* 2015. Vol. 30. N 5. P. 571–579.
278. Nsiah K., Nsiah K., Dzogbefia V. P., Ansong D. Pattern of AST and ALT changes in relation to hemolysis in sickle cell disease. *Clin. Med. Ins.: Blood Disorders*. 2011. Vol. 4. P. 1–9.
279. *Nutrition of the Rabbit*. Blas Carlos, Wiseman Julian. CABI. 2010. 338 p.
280. Nutritional guidelines for feeding pet rabbits. Federation European pet food industry. Bruxelles, 2013. Vol. 89. P. 22–23.
281. Ojo O. A., Adetoyi S. A. Effect of *Moringa leifera* leaf extract on the haematological and serum biochemistry of rabbits reared in a semi-humid environment. *African Journal of Biotechnology*. 2017. Vol. 16. P. 1386–1390.
282. Olaniyan M. F., Babatunde E. M. Corn silk extracts as scavenging antioxidant in oxidative stress induced rabbits using corticosterone. *Am. J. Biomed. Sci.* 2016, 8, p. 38–45.
283. Oudemans-Van Straaten Heleen M., Angelique Spoelstra-De Man, Monique C de Waard. Vitamin C revisited. *Critical Care*. 2014. Vol. 18. P. 1–13.
284. Ozmen Ozlem. Cardiotoxicity and apoptotic activity in subacute endosulfan toxicity and the protective effect of vitamin C in rabbits: a pathological study. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*. 2013. Vol. 32. No 1. P. 53–58.
285. Palazzo M., Vizzarri F., Nardoia M. Dietary lippia citriodora extract in rabbit feeding: effects on quality of carcass and meat. *Arch. Anim. Breed.* 2015. Vol. 58. P. 355–364.
286. Pohilko Y. Kravchenko N. Identification and Antibioticresistance of Lactic Acid Bacteria Isolated From the Gastrointestinal Tract of a Rabbit. *ScienceRise: Biological Science*. 2019. No 2. P. 24–30.
287. Prebble J. L., Shaw D. J., Meredith A. L. Bodyweight and body condition score in rabbits on four different feeding regimes. *Journal of Small Animal Practice*. 2015. Vol. 56. No 3. P. 207–212.

288. Read T., Combes S., Gidenne T., Destombes N. Feed composition at the onset of feeding behaviour influences slaughter weight in rabbits. *Livestock Science*. 2016. Vol. 184. No 2. P. 97–102.

289. Rebollar R. M., García-García M., Arias-Álvarez P., Millánb A. I. Reproductive long-term effects, endocrine response and fatty acid profile of rabbit does fed diets supplemented with n-3 fatty acids. *Animal Reproduction Science*. 2014. Vol. 146. P. 202–209.

290. Rehman K., Akash M. S. H., Azhar S., Khan S. A. A biochemical and histopathologic study showing protection and treatment of gentamicin-induced nephrotoxicity in rabbits using vitamin C. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 2012. Vol. 9. No 3. P. 360–365.

291. Reitmann S. A. Colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases. *Amer. J. Clin. Path.* 1957. No 28. P. 56–63.

292. Rybalka M. A., Stepchenko L. M. Особливості мінерального обміну у кролів за умови корекції біологічно активними кормовими добавками на тлі імплантування PLA імплантатів. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 8. No 2. P. 171–178.

293. Rybalka M. A., Stepchenko I. M. Морфофункціональний стан клітин крові кроленят на тлі застосування кормової добавки гумінової природи. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. No 7(3). P. 177–180.

294. Saleh Sohair Y., Sawiress F. A., Tony M. A. Protective role of some feed additives against dizocelphine induced oxidative stress in testes of rabbit bucks. *Journal of Agricultural Science* 2015. Vol. 7. P. 239–252.

295. Salehipour M., Monabbati A., Salahi H., Nikeghbalian S. Protective effect of parenteral vitamin E on ischemia-reperfusion injury of rabbit kidney. *Urology*. 2010. Vol. 75. No 4. P. 858–861.

296. Salvayre R., Negre-Salvayre A., Camaréa C. Oxidative theory of atherosclerosis and antioxidants. *Biochimie*. 2016. Vol. 125. P. 281–296.

297. Salem M. I., El-Sebai A., Ali Elnagar S., Abd El-Hady A. M. Evaluation of

lipid profile, antioxidant and immunity statuses of rabbits fed *Moringa oleifera* leaves. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2020. P. 1–31.

298. Saleem U., Ahmad B., Rehman K., Mahmood S. Nephro-protective effect of vitamin C and *Nigella sativa* oil on gentamicin associated nephrotoxicity in rabbits. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 2012. Vol. 25. No 4. P. 727–730.

299. Sarhan L. *How the Rabbit Digestive System Works*. 2018.

URL: <https://owlcation.com/stem/How-the-Rabbit-Digestive-System-Works>.

300. Schellack Gustav, Harirari Pamela, Schellack Natalie. Vitamin B-complex deficiency, supplementation and management. *South African Pharmaceutical Journal*. 2019. Vol. 86. No 3. P. 23–29.

301. Shyder I., Yuskiv I. Seasonal changes in antioxidant system enzyme activity and products of lipid peroxidation in blood of different age rabbits spontaneously infested with *psoroptes cuniculi*. *Тваринництво України*. 2015. № 4. С. 32–35.

302. Sheiha A. M., Abdelnour S. A., El-Hack A., Mohamed E. Effects of dietary biological or chemical-synthesized nano-selenium supplementation on growing rabbits exposed to thermal stress. *Animals*. 2020. Vol. 10. No 3. P. 1–16.

303. Slawik C., Rickmeyer C., Brehm M., Bohme A. Glutathione adduct patterns of michael-acceptor carbonyls. *Environ. Sci. Technol.* 2017. Vol. 51. P. 4018–4026.

304. Surai P. F., Fisinin V. I. Antioxidant-prooxidant balance in the intestine: applications in chick placement and pig weaning. *J. Veter Sci Med*. 2015. No 3. P. 16–19.

305. Surai P. F., Fisinin V. I. Selenium in pig nutrition and reproduction: boars and semen quality-a review. *Asian-Australas J. Anim. Sci*. 2015. Vol. 28. No 5. P. 730–746.

306. Syvyk T. L., Dyachenko L. S., Tytariova O. M., Shulko O. P. Productivity of rabbits and balance of selenium in their body by feeding different doses of selenium. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. Vol. 24. 2018. P. 480–483.

307. Taburets O., Dvorshenko K., Tymoshenko M., Vereschaka V. Glutathion system in the serum of bood rats in the dynamics of full-thickness wounds and with the influence of the new pharmacological composition which contain melanine. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv*. 2017. No 1. P. 5–8.

308. Tkáčová J., Angelovičová M., Capcarová M. The investigation of alfalfa

effect on the activity of superoxide dismutase in chicken meat in dependence on time storage. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2017. No 11. P. 606–611.

309. Toshida H., Tabuchi N., Koike D., Koide M. The effects of vitamin A compounds on hyaluronic acid released from cultured rabbit corneal epithelial cells and keratocytes. *Journal of nutritional science and vitaminology*. 2012. Vol. 58. No 4. P. 223–229.

310. Tramutola A., Lanzillotta C., Perluigia M. Oxidative stress, protein modification and Alzheimer disease. *Brain Research Bulletin*. 2017. Vol. 133. P. 88–96.

311. Tripathi M. K., Mishra A. S., Misra A. K., Prasad R. Effect of graded levels of high glucosinolate mustard (*brassica júncea*) meal inclusion on nutrient utilization, growth performance, organ weight, and carcass composition of growing rabbits. *World rabbit science*. 2010. Vol. 11. No 4. P. 211–226.

312. Tsekhmistrenko S., Rol N., Fedorchenko M. Peroxide oxidation processes and enzyme activity of the antioxidant system in the organism of rabbits of the New Zealand breed. *Biologija*. 2019. Vol. 65. No 1. P. 12–19.

313. Tůmová E., Volek Z., Chodová D., Härtlová H. The effect of 1-week feed restriction on performance, digestibility of nutrients and digestive system development in the growing rabbit. *Animal*. 2016. Vol. 10. No 1. P. 3–9.

314. Velimirović M., Jevtić Dožudić G., Selaković V., Stojković T. Effects of vitamin D<sub>3</sub> on the NADPH oxidase and matrix metalloproteinase 9 in an animal model of global cerebral ischemia. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2018. Vol. 1. P. 1–15.

315. Vissers C.M., Hampton M., Kettle J. K. Hydrogen peroxide metabolism in health and disease. CRC Press. 2017. 456 p.

316. Vizzarri F., Chiapparini S., Corino C., Casamassima D. Dietary supplementation with natural extracts mixture: effects on reproductive performances, blood biochemical and antioxidant parameters in rabbit does. *Annals of Animal Science*. 2019. Vol. 20. No 2. P. 565–578.

317. Xiao L., Xiao M., Jin X., Kawasaki K. Transfer of blood urea nitrogen to cecal microbial nitrogen is increased by mannitol feeding in growing rabbits fed timothy hay diet. *Animal*. 2012. Vol. 6. No 11. P. 1757–1763.

318. Xiao J., Metzler-Zebeli B., Zebeli Q. Gut function-enhancing properties and



metabolic effects of dietary indigestible sugars in rodents and rabbits. *Nutrients*. 2015. Vol. 7. No 10. P. 8348–8365.

319. Yang H.-Y., Lee T.-H. Antioxidant enzymes as redox-based biomarkers: a brief review. *BMB Rep*. 2015. Vol. 48. P. 200–208.

320. Yesmin S., Uddin M., Chacrabati R. Effect of methionine supplementation on the growth performance of rabbit. *Bangladesh Journal of Animal Science*. 2013. No 42. P. 40–43.

321. Yousef Mokhtar I. Vitamin E modulates reproductive toxicity of pyrethroid lambda-cyhalothrin in male rabbits. *Food and Chemical Toxicology*. 2010. Vol. 48. No 5. P. 1152–1159.

322. Zainal Z., Rahim A. A., Radhakrishnan A. K., Chang S. K. Investigation of the curative effects of palm vitamin E tocotrienols on autoimmune arthritis disease in vivo. *Scientific reports*. 2019. Vol. 9. No 1. P. 1–11.

323. Zepeda-Bastida Armando, Martínez Maricela Ayala, Simental Sergio Soto. Carcass and meat quality of rabbits fed *Tithonia tubaeformis* weed. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2019, Vol. 48. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982019000100532&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982019000100532&script=sci_arttext).

324. Zeitz J. O., Kaltenböck S., Most E., Eder K. Effects of L-methionine on performance, gut morphology and antioxidant status in gut and liver of piglets in relation to DL-methionine. *J. Anim Physiol Anim Nutr*. 2019. Vol. 103. P. 242–250.

325. Zengin K., Mert H., Mert N. Catalase activity and the levels of MDA, AOPP in sheeps with subclinical mastitis. *Agricultural & vet. sci*. 2017. Vol. 1. P. 5–11.

326. Zhang S., Gilbert E. R., Saremi B., Wong E.A. Supplemental methionine sources have a neutral impact on oxidative status in broiler chickens. *J. Anim Physiol Anim Nutr*. 2018. Vol. 102. P. 1274–1283.

327. Zhu Y., Wang C., Wang X., Li B. Effect of dietary fiber starch balance on the cecal proteome of growing rabbits. *Journal Proteomics*. 2014. Vol. 103. No 3. P. 23–34.

328. Zhu Z., Fan X., Lv Y., Zhang N. Vitamin E analogue improves rabbit sperm quality during the process of cryopreservation through its antioxidative action. *PloS One*. 2015. Vol. 10. No12. P. 1–16.

329. Zubair M., Zubair M., Ali M., Maqbool A. Effect of Selenium and Vitamin E on cryopreservation of semen and reproductive performance of animals (a review). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2015. No 3. P. 82–86.

## ДОДАТОК А

## Екокорм ТМ Біоніт Груп

Назва показника	Вміст
Кальцій, %	28,4
Фосфор, %	3,2
Лізин, %	0,45
Метіонін, %	0,48
Вітамін А, МО/кг	142000
Вітамін D <sub>3</sub> МО/кг	50000
Вітамін Е, мг/кг	340
Вітамін В <sub>2</sub> мг/кг	37
Вітамін В <sub>3</sub> мг/кг	143
Вітамін В <sub>1</sub> мг/кг	32
Вітамін В <sub>5</sub> мг/кг	470
Антиоксидант, мг/кг	2450
Купрум, мг/кг	440
Цинк, мг/кг	1580
Марганець, мг/кг	860
Ферум, мг/кг	2300
Йод, мг/кг	38
Кобальт, мг/кг	9,4
Селен, мг/кг	0,98
Масова частка вологи, %	13,0

## ДОДАТОК Б

## Вітамінно-мінеральний премікс для кролів ТК ВМП К/О

Назва показника	Вміст
Мінеральні речовини, %	92
Кальцій, %	28
Загальний Фосфор, %	3,3
Засвоюваний Фосфор, %	2,3
Кальцій / Фосфор, %	8,48
Загальний Калій, %	0,2
Загальний Натрій, %	3,85
Хлор, %	7,4
Лізін, %	0,66
Метіонін, %	0,5
Вітамін А, МО/кг	200000
Вітамін D <sub>3</sub> МО/кг	28600
Вітамін Е, мг/кг	230
Вітамін В <sub>2</sub> мг/кг	35
Вітамін В <sub>1</sub> мг/кг	31
Вітамін В <sub>5</sub> мг/кг	500
Ніацин, мг/кг	143
Антиоксидант, мг/кг	3570
Купрум, мг/кг	290
Цинк, мг/кг	1720
Марганець, мг/кг	860
Ферум, мг/кг	1570
Йод, мг/кг	18
Кобальт, мг/кг	7,2
Селен, мг/кг	2,9
Масова частка вологи, %	13,0

ДОДАТОК В

УКРАЇНА

**ПАТЕНТ****НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ****№ 115205****СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ КРОЛІВ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.04.2017.

В.о. Голови Державної служби  
інтелектуальної власності України

А.А.Малиш





## ДОДАТОК Г

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 118369

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРОКСИДНОГО ЧИСЛА ЖИРУ  
КРОЛІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2017.

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук





ДОДАТОК Д

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 118368

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА ЖИРУ  
КРОЛІВ ТИТРОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2017.

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук





ДОДАТОК Е

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 126658

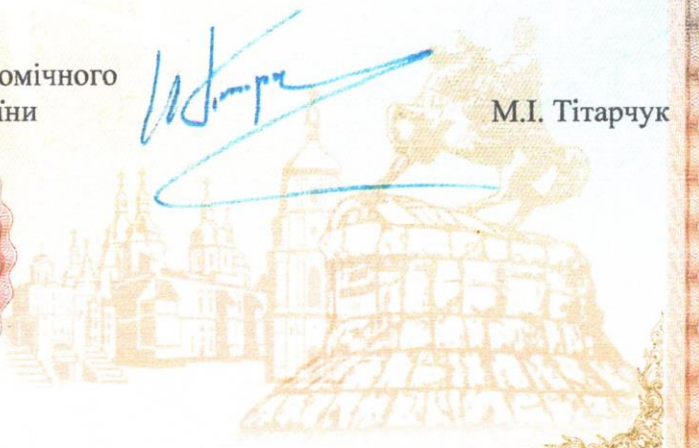
СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ  
МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.06.2018.**

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук







3 дослідна	15	Комбікорм із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМП (3,5 %)
4 дослідна	15	Комбікорм із вмістом вітамінно-мінеральної добавки ТК ВМП (4,0 %)

Контрольним тваринам згодовували комбікорм із вмістом преміксу (Екокорм ТМ Біоніт Груп), 2, 3 та 4 дослідній групі згодовували комбікорм із вмістом 3,0; 3,5 та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки «Текро».

За результатами досліджень встановлено вплив різних доз добавки на продуктивність (таблиця 2).

Таблиця 2. Динаміка маси тіла кролів за різних доз вітамінно-мінеральної добавки, кг,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$  (n=15)

Вік кроленят, Діб	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
45	1,09±0,05	1,07±0,05	1,05±0,06	1,05±0,04
60	1,58±0,13	1,61±0,12	1,65±0,10	1,60±0,13
75	2,21±0,12	2,28±0,12	2,34±0,13	2,25±0,10
90	2,70±0,05	2,88±0,12	2,94±0,16*	2,75±0,16

За використання вітамінно-мінеральної добавки в дозі 3,5 %, у кролів 3-ї дослідної групи спостерігалось підвищення маси тіла на 8,9 % порівняно з показниками контрольної групи.

Головний технолог ТОВ «Грегут»

Головний лікар ветеринарної медицини ТОВ «Грегут»

Аспірант Білоцерківського НАУ



В. О. Тимошенко

Н. В. Ступак

М. М. Федорченко

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ТОВ «Грегут»

О. В. Тимошенко

« 20 » 2018 р.



АКТ

про постановку та проведення досліджень

Ми, що нижче підписалися, головний технолог ТОВ «Грегут» с. Кожанка, Фастівського району, Київської області Тимошенко В. О., головний лікар ветеринарної медицини Ступак Н. В., аспірант Білоцерківського НАУ Федорченко М. М., склали даний акт про те, що в умовах вище згаданого господарства була проведена виробнича перевірка впливу вітамінно-мінеральної добавки «Текго» на продуктивність кролів.

З цією метою було сформовано 2 групи контрольну та дослідну по 100 голів у кожній. У дослідній групі кролі отримували комбікорм із вмістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки «Текго».

Експериментально доведено, що за використання добавки «Текго» прирости кролів збільшуються на 9,3 %.

Головний технолог ТОВ «Грегут»

В. О. Тимошенко

Головний лікар ветеринарної  
медицини ТОВ «Грегут»

Н. В. Ступак

Аспірант Білоцерківського НАУ

М. М. Федорченко



## ДОДАТОК Ж

## Акт про впровадження

«Затверджено»  
 Проректор з наукової та  
 інноваційної діяльності  
 О. М. Варченко  
 2019р.



«Затверджено»  
 Директор ТОВ «Грегут»  
 О. В. Тимошенко  
 «22» \_\_\_\_\_ 2019р.



АКТ

про впровадження результатів науково-дослідних робіт

Даним актом стверджується, що результати роботи "Продуктивність та обмін речовин у молодняка кролів за згодовування вітамінно-мінеральної добавки" виконаної аспірантом Білоцерківського національного аграрного університету Федорченком М. М. впроваджені у кролівничому господарстві ТОВ «Грегут».

Видом впроваджуваної роботи було введення до раціону годівлі кролів вітамінно-мінеральної добавки «Текго» у кількості 3,5 %. Масштаб впровадження становив 2000 голів кролів Новозеландської породи. Новизна результатів науково-дослідної роботи полягала у: одержанні нових даних про особливості впливу різних доз вітамінів та мікроелементів у складі преміксів на перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, Кальцію, Фосфору, біохімічні показники крові; встановленні позитивного впливу вітамінно-мінеральної добавки «Текго» у комбікормах на забійний вихід та витрати кормів на одиницю приросту загальної маси тварин.

Наукову новизну підтверджено чотирма деклараційними патентами України на корисну модель: № 115205, № 118368, № 118369, № 126658.

Соціальний і науково технічний ефект полягає у тому що, за згодовування молодняку кролів комбікорму із вмістом 3,5 % вітамінно-мінеральної добавки «Текго» валовий приріст кролів збільшується на 9,3 %, виручка від реалізації підвищується на 12,6 %, рентабельність зростає на 10,8 %.

Представники господарства (установи):  
 Головний технолог ТОВ «Грегут»  В. О. Тимошенко

Головний лікар ветеринарної  
 медицини ТОВ «Грегут»  Н. В. Ступак

Аспірант Білоцерківського НАУ  М. М. Федорченко