

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

АНДРІЄНКО ЛЮБОВ МИКОЛАЇВНА

УДК 636.92.082.35.085:636.087.7

ДИСЕРТАЦІЯ НА ТЕМУ:
ПРОДУКТИВНІСТЬ І ПЕРЕТРАВНІСТЬ КОРМУ У МОЛОДНЯКУ
КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ТА ДЖЕРЕЛ МЕТІОНІНУ В
КОМБІКОРМАХ

06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів»
(сільськогосподарські науки)

Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів посилаються на відповідне джерело

_____ Л.М. Андрієнко

Науковий керівник

Отченашко Володимир Віталійович,
доктор сільськогосподарських наук,
доцент

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Дисертація Андрієнко Л.М. на тему: «Продуктивність і перетравність корму у молодняку кролів за різних рівнів та джерел метіоніну в комбікормах». - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дана робота на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарський наук за спеціальністю 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів». – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2020.

В дисертації наведені результати досліджень з вивчення впливу різних рівнів та джерел метіоніну в раціонах молодняку кролів на їх продуктивність та перетравність корму. При інтенсивних системах утримання для задоволення потреб сучасних м'ясних гібридів кролів в поживних речовинах їх годують збалансованими комбікормами. Найбільшу частину витрат при вирощуванні кролів на м'ясо складає годівля. Від загальних витрат вони становлять 60-70 %, тому зменшення даного показнику є важливим завданням, яке зумовлює необхідність досліджень в цій галузі.

Нами були проведені дослідження та встановлені норми метіоніну в комбікормі для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності. З різних літературних джерел бачимо, що норма суми сірковмісних амінокислот для кролів складає від 0,54 до 0,65 %, але не визначено скільки має бути саме чистого метіоніну в раціоні молодняку кролів. Завданням досліду було визначити оптимальну кількість та джерело метіоніну для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності. Досліджено: динаміку живої маси, прирости молодняку кролів, збереженість поголів'я, витрати корму на одиницю продукції, показники забою, хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини, морфологічний та біохімічний склад крові, перетравність поживних речовин корму, баланс Нітрогену, економічну ефективність виробництва м'яса кролів.

Метіонін міститься в багатьох білках і пептидах, слугує донатором метильних груп в організмі при біосинтезі холіну, адреналіну та є джерелом сірки в організмі. Головну роль при відновленні порушень, пов'язаних з

білковою нестачею в годівлі тварин відіграє метіонін. В комбікормі слід контролювати не тільки сумарну кількість метіоніну + цистину, але й окремий їх склад. При низькому вмісті в комбікормі (раціоні) цистину на його утворення витрачається більш біологічно цінна амінокислота – метіонін. В свою чергу цистин не здатен перетворюватися в метіонін. Кількість цистину в кормі важко порахувати, тому що він легко переходить в цистеїн і назад. Тому основним показником для визначення вмісту в кормі сірковмісних амінокислот є кількість метіоніну.

Зважаючи на важливу роль метіоніну в організмі, нами було проведено послідовно два науково-господарських досліді. Перший – визначення оптимального рівня метіоніну, другий – визначення оптимального джерела метіоніну для молодняку кролів м'ясного гібриду NYLLA. Дані досліді тривали по 42 доби, які були розділені на шість підперіодів по 7 діб кожний. Тривалість зрівняльного періоду була сім діб. Для першого досліді відбирали 80 кроленят, з яких за принципом груп аналогів було сформовано чотири групи по двадцять голів в кожній (контрольну та три дослідні). Для другого досліді відбирали 60 голів кролів, з яких було сформовано три групи по двадцять голів в кожній.

В першому науково-господарському досліді кролям згодовували різні рівні метіоніну. В контрольній групі природний рівень метіоніну становив 0,29 %, в другій кількість метіоніну доводили до 0,41 %, третій та четвертій дослідних груп до 0,54 та 0,66 % відповідно за рахунок додавання синтетичного DL-метіоніну. Доведено, що оптимальним рівнем метіоніну в комбікормі для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності є 0,41 %. Так, жива маса молодняку другої групи в кінці досліді була на 3,2 % ($p < 0,01$) більшою порівняно з контролем. Подібна тенденція спостерігалася і за абсолютним, середньодобовим та відносним приростами, де друга група перевершувала контрольну на 5,7 % ($p < 0,001$); 5,8 % ($p < 0,001$) та 3,4 % відповідно. За масою тушки з нирками та печінки ці тварини вірогідно перевищували показники контролю на 5,3 ($p < 0,01$) та 5,7 % ($p < 0,01$) відповідно. За сумою сухої речовини в найдовшому м'язі спини друга група

перевершувала контроль на 0,07 % ($p < 0,05$). Така ж закономірність спостерігалася і за амінокислотним складом найдовшого м'яза спини. Порівняно з контрольною групою сума всіх амінокислот в м'язах другої групи була вищою на 5,1 %, проте різниця була невірогідною.

Під час вивчення гематологічних показників крові вміст гемоглобіну у тварин другої групи, які отримували комбікорм з вмістом 0,41 % метіоніну, переважав контрольну групу на 7,6 % ($p < 0,05$). За перетравністю органічної речовини та БЕР кролі другої групи перевищували аналогів контролю на 1,3 та 1,2 % ($p < 0,01$) відповідно. Утримано Нітрогену по відношенню до прийнятого більше у другій дослідній групі і переважало контроль на 3,6 % ($p < 0,01$).

Встановлено, що вміст в раціоні молодняку м'ясних кролів метіоніну в кількості 0,41 % позитивно вплинув на перетравність корму та показники продуктивності.

У дослідях нами доповнено концепцію «ідеального протеїну» у живленні кролів. Встановлено співвідношення лізину до метіоніну, а також до суми сірковмісних амінокислот. Ефективним співвідношенням лізину до метіоніну у комбікормах було 100:46% (1 : 0,46), а лізину до суми сульфовмісних амінокислот (метіонін+цистин) 100:72% (1 : 0,72). Це співвідношення дозволило забезпечити зростання показників росту на 3,2 %, м'ясної продуктивності – на 5,3 % та скоротити витрати кормів на 1,2 %.

Другий дослід присвячено визначенню оптимального джерела метіоніну. Кролям контрольної групи в комбікорм додавали DL-метіонін, другій групи L-метіонін, третьої групи похідну амінокислоти метіонін гідрокси-аналог (МНА). При цьому загальний рівень метіоніну у всіх групах був однаковий – 0,41 %. Додавання до комбікорму молодняку кролів синтетичного L-метіоніну вірогідно покращило показники продуктивності та перетравності корму порівняно з аналогами DL-метіоніну та МНА.

Встановлено, що додавання до раціону молодняку кролів синтетичного L-метіоніну вірогідно збільшує живу масу кролів на 2,6 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою, якій балансували рівень метіоніну за допомогою синтетичного DL-метіоніну. Також збільшилися абсолютні, середньодобові та

відносні прирости кролів другої групи порівняно з контролем відповідно на 4,5; 4,6 % ($p < 0,001$) та 2,7 % ($p < 0,001$).

Результати аналізу витрати кормів свідчать, що молодняк кролів другої дослідної групи, який споживав комбікорм з L-метіоніном, за весь період дослідження мав менші витрати корму на 1 кг приросту живої маси по відношенню до аналогів контролю на 4,0 %. Третя група за цим показником навпаки переважала контроль на 4,6 %.

Додавання до природного рівня метіоніну синтетичного у вигляді L-форми сприяє збільшенню передзабійної маси на 2,7 % ($p < 0,05$), маси тушки з нирками на 5,6 % ($p < 0,05$). Дане джерело метіоніну в раціоні піддослідних кролів позитивно вплинуло і на амінокислотний склад найдовшого м'яза спини. Молодняк другої групи перевершував аналогів контролю і третьої групи за амінокислотним складом на 1,9 та 4,2 % відповідно. Показники крові також змінювалися під впливом різних джерел метіоніну. Кількість гемоглобіну та еритроцитів в крові другої групи була на 4,5 % та 2 % вищою ніж у контрольній групі.

Згодовування комбікорму з додаванням L-метіоніну позитивно впливає на перетравність поживних речовин, хоча статистично вірогідної різниці не встановлено. Аналогічна закономірність спостерігалася і за рівнем утримання Нітрогену в організмі кролів. Тварини другої дослідної групи за даним показником переважали аналогів контролю на 3,9 %.

Результати виробничої перевірки на 300 кролях показали, що згодовування молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності віком від 42 до 84 діб комбікорму з додаванням синтетичного L-метіоніну у кількості 0,41 % є економічно вигідним. Це дає змогу збільшити валовий приріст живої маси на 36,53 кг, зменшити витрати корму на 1 кг приросту на 0,145 кг і витрати корму за період вирощування на 64,7 кг. Збільшується загальна маса тушки та печінки на 32,1 та 2,1 кг відповідно. Одержано коштів від реалізації м'яса і печінки відповідно на 3370,5 і 147 грн більше в групі де в комбікормі був L-метіонін. Всього одержано від реалізації продукції в даній групі на 3517,5 грн більше за базовий комбікорм з додавання DL-метіоніну до

комбікорму.

Собівартість 1 кг приросту живої маси у молодняку кролів дослідної групи була нижчою за цей показник у молодняку, який споживав базовий варіант комбікорму на 1,7 %. Рентабельність у тварин дослідної групи становить 30,8 %, що перевищує показники контрольної групи на 6,7 %.

Під час визначення оптимального рівня та джерела метіоніну встановлено, що 0,41 % метіоніну в раціоні молодняку кролів з використанням синтетичної L-форми має більший вплив на показники продуктивності і перетравності молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності. Результати цих досліджень необхідні як базові дані для складання раціону.

Ключові слова: кролі, молодняк, метіонін, комбікорм, перетравність, продуктивність, раціон, амінокислота.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних

1. Сичов М. Ю., Голубєва 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. Серія: Сільсько-господарські науки. 2018. Вип. 20 (84). С. 60–64. *(Здобувачем досліджено показники живої маси, прирости молодняку кролів, витрати корму, узагальнено результати досліджень, підготовлено статтю до друку).*

2. Андрієнко Л. М. Вплив різних рівнів метіоніну на хімічний склад найдовшого м'яза спини молодняку кролів. Таврійський вісник. 2019. Вип. 108. С. 130–136.

3. Андрієнко Л. М. Вплив різних рівнів метіоніну на перетравність поживних речовин корму та баланс Нітрогену в організмі молодняку кролів. Таврійський вісник. 2019. Вип. 109. С. 9–14.

4. Андрієнко Л. М., Отченашко В. В. Вплив різних джерел метіоніну на показники продуктивності молодняку кролів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2019. № 2. С. 71–80. *(Здобувачем досліджено показники живої маси та прирости молодняку кролів, хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини, забійні та морфологічні показники, перетравність корму та баланс Нітрогену, узагальнено результати досліджень, підготовлено статтю до друку).*

5. Андрієнко Л. М. Вплив різних джерел метіоніну на живу масу та прирости молодняку кролів. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2019. № 1. С. 112–120.

Стаття у науковому виданні іншої держави

6. Андриенко Л. Показатели убоя молодняка кроликов при использовании комбикорма с разными уровнями метионина. Zootehnie și biotehnologii. 2018. Вып. 52 (2). С. 107–110. *(Здобувачем проведено дослідження, узагальнено дані, написано статтю).*

Тези наукових доповідей

7. Андрієнко Л. М. Продуктивність молодняку кролів за різних рівнів метіоніну в комбікормах. Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва: 72 науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету тваринництва та водних біоресурсів, м. Київ, 18 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 13.

8. Андрієнко Л. М. Продуктивність молодняку кролів за різних джерел метіоніну в комбікормах. Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: 73 Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, м. Київ, 3–4 квітня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 202.

9. Андрієнко Л. М. Вплив різних джерел метіоніну на біохімічні показники сироватки крові молодняку кролів. Наукові і технологічні виклики тваринництва у ХХІ столітті: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 12–14 березня 2020 року: тези доповіді. К., 2020. С. 21–23.

Abstract

Dissertation Andrienko L. M. On the topic: "Productivity and digestibility of forage in young rabbits at different levels and sources of methionine in mixed feeds". -Qualification scientific work on the rights of manuscript.

This work is for the scientific degree of the candidate of agricultural sciences, specializing in 06.02.02 "feeding animals and technology of feed". – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2020.

The thesis shows the results of the study of the influence of different levels and sources of the amino acid methionine in the diet of young rabbits on their productivity and the digestibility of feed. With intensive maintenance systems to satisfy the needs of modern meat hybrids rabbits in nutrients they are fed a balanced animal feed. The greatest part of the cost when growing rabbits for meat is feeding. From the total cost they make up 60-70 %, so the reduction of this lower than is an important task, which causes the need for research in this area.

We have conducted researches and the established norms of methionine in the feed mill for young rabbits of meat direction of productivity, that gives more precise balance of rations. From different sources we see that the norm of sulfur-containing amino acids for rabbits is from 0.54 to 0.65 %, but it is not determined how much it should be pure methionine in the diet of young rabbits. Therefore, our task was to determine the optimal quantity and source of methionine for young meat-directly-productive rabbits. We have investigated: living dynamics, growth of young rabbits, preservation of livestock and feed costs per unit of products, slaughter, chemical and amino acid composition of the longest muscles of the back, morphological and biochemical composition of blood, nutrient digestibility of feed, nitrogen balance, economical efficiency of meat rabbits production.

Methionine is found in many proteins and peptides, serves as an inator of methyl groups in the body during the biosynthesis of choline, adrenaline and is the source of sulfur in the body. Methionine plays a major role in the recovery of disorders associated with protein deficiency in animal nutrition. In compound feed it is necessary to control not only the total amount of methionine + cystine, but also their separate structure. At a low content in the feed (diet) of cystine for its

formation consumes a more biologically valuable amino acid - methionine. In turn, cystine is not able to be converted into methionine, ie this process is not reversed. The amount of cystine in the feed is difficult to count because it is easily converted to cysteine and back. Therefore, the main indicator for determining the content of sulfur-containing amino acids in the feed is the amount of methionine.

Due to the important role of methionine in the body, we conducted two consecutive scientific experiments. The first is to determine the optimal level of methionine, the second is to determine the optimal source of methionine for young rabbits of the HYLLA meat hybrid. Experiment lasted 42 days, which was divided into six subperiods of 7 days each. The duration of the equalization period lasted seven days. For the first Test, 80 rabbits selected, of which on the principle of group-analogues were formed four groups of twenty goals in each (the control and three experiments). For the second, 60 chapters were selected, of which three groups of twenty goals were formed in each.

In the first research the rabbits fed different levels of methionine. In the control group, the natural level was 0.29 %, the second quantity of methionine was brought to 0.41 %, the third and fourth research group to 0.54 and 0.66 %, respectively, by adding DL- methionine. It is proved that the optimum level of DL- methionine in the compound feed for young rabbits of meat direction of productivity is 0.41 %. Thus, the live mass of the second group at the end of the experiment was 3.2 % ($P < 0.01$) more than in control. Such a tendency was observed in absolute, average daily and relative increments, where the second group exceeded the checkpoint by 5.7 % ($P < 0,001$); 5.8 % ($P < 0,001$) and 3.4 % respectively. Slaughter indicators in the second group also had better results than other research groups. The mass of carcass with kidneys and mass of liver in this group probably exceeded the indicators of control on 5.3 ($p < 0.01$) and 5.7 % ($p < 0.01$) respectively. The chemical composition of the longest muscle of the back in the second group exceeded the control over the sum of dry matter by 0.07 % ($P < 0.05$). The pattern was also observed by the amino acid composition of the longest muscle of the back. Compared to the control group, the sum of all amino acids in the muscles of the second group was 5.1 % higher, but the difference was not likely.

In the study of blood hematologic parameters hemoglobin the second group with the content in the ration 0.41% methionine prevailed in a control group by 7.6 % ($P < 0.05$). The digestibility of the organic matter and nitrogen free extract (NFE) of the second group's rabbits exceeded the control analogues on 1.3 and 1.2 % ($P < 0.01$) respectively. The nitrogene balance was kept in relation to the adopted more in the second research group and was dominated by 3.6 % control ($P < 0.01$).

It was established that the content in the diet of young meat rabbits of methionine in quantity of 0.41 % had a positive effect on feed digestibility and performance indicators.

In the experiments, we supplemented the concept of "ideal protein" in the diet of rabbits. The ratio of lysine to methionine, as well as to the sum of sulfur-containing amino acids. The effective ratio of lysine to methionine in feed was 100: 46 % (1: 0.46), and lysine to the sum of sulfur-containing amino acids (methionine + cystine) 100: 72 % (1: 0.72). This ratio allowed growth of 3.2 %, meat productivity by 5.3 % and feed consumption by 1.2 %.

The second experiment was based on the definition of the most effective source of methionine. Control group in added DL-methionine animal feed, the first group of L-methionine and the third research hydroxy-analogue MHA in quantity of 0.41 %. During the period, the testing of the animal feed with a source of L-methionine has probably improved the productivity and digestibility of feed compared to DL-methionine and the derivative amino acid MHA.

It is established, that the addition of synthetic rabbits in the diet of young L-methionine probably increases the live mass of rabbits by 2.6 % ($p < 0.01$) compared to a control group, which balanced the level of methionine with the help of a synthetic DL-Met. It also increased absolute, average daily and relative increments of the second group's rabbits compared with the control in accordance with 4.5; 4.6 % ($P < 0,001$) and 2.7 % ($P < 0,001$).

Feed flow analysis shows that young rabbits of the second research group who consumed feedstuff with L-methionine during the entire period of the experiment had less feed costs of 1 kg. Weight gain in relation to the control analogues by 4.0 %. The third group on this indicator, on the contrary, prevailed to control by 4.6 %.

Addition to the natural level of methionine synthetic L-Met assists in increase of pre-weight indicators by 2.7 % ($P < 0.05$), mass of carcass with kidneys by 5.6 % ($P < 0.05$). This source of methionine in the diet of experimental rabbits positively influenced the amino acid composition of the longest muscle of the back. The second group surpassed the analogues of control and the third by amino acid composition on 1.9 and 4.2 % respectively. Blood counts are also changed under the influence of various sources of methionine. Hemoglobin and erythrocytes in the blood group of other groups were 4.5% and 2% higher than in the control group.

Feeding the ration with addition to the natural level of the methionine L-Met positively influences the digestibility of nutrients, although the statistically probable difference is not established. A similar pattern is established and the level of retention of the nitrogen in the body of rabbits. The second research group has dominated the analogues of control by 3.9 %.

The results of the production inspection showed that feeding young rabbits of meat productivity from the age of 42 to 84 days of compound feed with the addition of synthetic L-Met to the natural level of methionine, bringing it to the level of 0.41 % is cost-effective. This allows to increase the gross gain of live weight by 36.53 kg, reduce feed costs per 1 kg of growth by 0.145 kg and feed costs for the growing period by 64.7 kg. The total weight of carcasses and liver increases by 32.1 and 2.1 kg, respectively. In the group where the feed contained 0.41 % of L-methionine, funds were received from the sale of meat and liver, respectively 3370.5 and 147 UAH more than the basic feed to balance methionine to 0.41 % due to DL-methionine. In total, UAH 3,517.5 more was received from sales with a new version of compound feed than for feeding basic compound feed.

The cost of 1 kg of live weight gain in young rabbits of the experimental group was less than this figure in young animals that consumed the basic version of feed by 1.7 %. The level of profitability in the experimental group is 30.8 %, which exceeds the control group by 6.7 %.

When determining the optimal amount and source of methionine, it was found that 0.41 % of L-methionine had a better effect on the productivity and digestibility

of young rabbits in the meat direction of productivity. The results of these studies are needed as basic data for the preparation of the diet.

Keywords: rabbits, methionine, compound feed, digestibility, productivity, diet, amino acid.

According to the results of the research, one article was published in a foreign periodical and five articles were published in specialized journals. Also, three abstracts for conferences were published in periodicals of NULES of Ukraine.

1. Andriienko L.M. Indicators of slaughter of young rabbits when using compound feeds with different levels of methionine. *Zootechnics and Agricultural Biotechnology*. - 52 (2) Moldova 2018 p. 107-110.

2. M.Y. Sychev, T.A Golubev, Y.V. Poznyakovsky, **L.M Andriienko**, M.I Golubev. Performance of young rabbits at different levels of methionine in compound feeds. *Scientific Bulletin of the S.Zhizhitsky National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Series: Agricultural Sciences*. - 2018. - T. 20, No. 84. - P. 60-64.

3. Andriienko L.M. Effect of different levels of methionine on the chemical composition of the longest muscle of the rabbit back. *Taurian Herald* 108. Kherson. 2019. p.130-136.

4. Andriienko L.M. Influence of different levels of methionine on the nutrient digestibility of feed and the balance of Nitrogen in the body of young rabbits. *Taurian Herald* 109. Kherson. 2019. - Vol. 2, p. 9-14.

5. Andriienko L.M. Otchenashko V.V. Effect of different sources of methionine on the performance of young rabbits. *Technology of production and processing of livestock products Collection of scientific works* 2019. - Vol. 2, (150) Bila Tserkva, Ukraine p. 71-80.

6. Andriienko L.M. Influence of different sources of methionine on live weight and growth of young rabbits. *Journal of Scientific Papers of Vinnytsia National Agrarian University* 2019. - Vol. 1, No. 108-p. 112-120.

Theses of the conference were published in the editions of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine on the topics: "Productivity of young rabbits at different levels of methionine in compound feeds";

"Performance of young rabbits at different sources of methionine in compound feeds" and "Influence of different sources of methionine on biochemical indicators of blood serum of young rabbits".

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	17
ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1	25
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	25
1.1. Біологічні особливості кролів.....	25
1.2. Потреби кролів в поживних і біологічно активних речовинах.....	34
1.3. Амінокислотне живлення кролів.....	42
1.4. Використання синтетичних амінокислот в годівлі тварин	52
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	59
2.1. Матеріал та загальна методика.....	59
2.2. Методи досліджень	61
РОЗДІЛ 3	65
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	65
3.1. Встановлення оптимального рівня метіоніну в комбікормах для молодняку кролів	65
3.1.1. Характеристика годівлі	65
3.1.2. Жива маса	68
3.1.3. Витрати корму на одиницю продукції та збереженість поголів'я.....	76
3.1.4. Показники забою.	80
3.1.5. Хімічний склад найдовшого м'яза спини	84
3.1.6. Амінокислотний склад найдовшого м'яза спини	86
3.1.7. Гематологічні показники	89
3.1.8. Перетравність поживних речовин корму	94
3.1.9. Баланс Нітрогену.....	95
3.2. Визначення оптимального джерела метіоніну у комбікормі для відгодівельного молодняку кролів	97
3.2.1. Характеристика годівлі та витрати корму на одиницю продукції.	97
3.2.2. Жива маса	100
3.2.3. Збереженість поголів'я.....	106
3.2.4. Показники забою	107

3.2.5. Хімічний склад найдовшого м'яза спини	110
3.2.6. Амінокислотний склад найдовшого м'яза спини	112
3.2.7. Гематологічні показники	115
3.2.8. Перетравність корму.	118
3.2.9. Баланс Нітрогену.....	119
3.3. Економічна ефективність виробництва м'яса кролів	121
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	124
ВИСНОВКИ.....	134
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	135
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	136
ДОДАТОК А	156
ДОДАТОК В.....	159

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АлАТ – аланінамінотрансфераза

АМК – амінокислоти

АсАТ – аспартатамінотрансфераза

БЕР – безазотисті екстрактивні речовини

ГГТ – гаммаглутамінтрансфераза

Met – метіонін

ВСТУП

Кролівництво – це перспективна галузь сільського господарства, яка займає високе місце за плодючістю, скороспілістю, енергією росту тварин і оплатою корму [72]. Поява нових порід кролів із підвищеною продуктивністю та прискореною інтенсивністю росту зумовлює необхідність досліджень у кролівництві.

Кролятина – це джерело високоякісного білка та важливих для людського організму вітамінів B₆ і B₁₂ [70]. Колаген в кролячому м'ясі має особливо високу розчинність (75,3%) [128]. Ніжна, соковита і ароматна кролятина за своїм вітамінно-мінеральним складом перевершує всі інші сорти м'яса. Містить велику кількість легко засвоюваного білку і мінімальну кількість жирів [209].

В Україні є сприятливі умови для виробництва продукції кролівництва, що є додатковим джерелом забезпечення населення м'ясом, хутром і пухом.

Збільшення випадків алергії на харчові продукти, особливо у дітей, спонукало до розвитку кролівництва. Завдяки гіпоалергенності м'ясо кролів легко засвоюється, містить багато заліза, є джерелом вітамінів і мінеральних речовин. Співвідношення в м'ясі амінокислот близьке до потреб людини.

Щорічно проводяться міжнародні конгреси з кролівництва, де вирішуються питання годівлі та виведення нових м'ясних порід, ліній, гібридів кролів [11, 204]. Тому, роботи з вивчення та вдосконалення годівлі сучасних м'ясних гібридів є актуальними.

Напрямок промислового кролівництва в Україні має обмежений розвиток через недостатню кількість сучасних наукових розробок з питань повноцінної годівлі, певний рівень ведення племінної роботи, наявність хвороб кролів [23, 28]. Тому головним завданням для кролівників сьогодні - є забезпечення наукового супроводу технологій та збільшення виробництва продукції кролівництва високої якості. Схильність кролів до захворювань є стримуючим фактором інтенсивного розвитку кролівництва [207]. До чинників, які впливають на низьку збереженість кролів, відносяться: годівля, генетичні особливості, умови утримання [70]. Організація збалансованої годівлі

якісними кормами забезпечує високу продуктивність тварин, що позитивно позначається на економічній ефективності роботи галузі [23].

Для підтримання життєвих функцій і утворення продукції організм кроля потребує постійного припливу енергії. Основним джерелом якої є речовини кормів – білки, жири та вуглеводи. За хімічною будовою білки – це біополімери, які складаються із залишків амінокислот, з'єднаних пептидними зв'язками. Метіонін є важливою незамінною амінокислотою, яка позитивно діє на м'язовий приріст, репродуктивні якості кролів, є структурним матеріалом для побудови білків. За умови достатньої кількості вітамінів групи В з метіоніну в процесі довгого перетворення утворюється цистеїн. Метіоніну також властива ліпотропна дія, завдяки якій запобігається жирове переродження печінки. Ця амінокислота бере участь у знешкодженні шкідливих та отруйних речовин у печінці [182].

Фахівці з годівлі можуть компенсувати потреби тварин в метіоніні декількома способами: введенням в раціон сировини з високим вмістом даної амінокислоти або додаванням синтетичних препаратів амінокислот. Задоволення потреби тварин в метіоніні за рахунок додавання в раціон його синтетичного препарату є найбільш економічним і раціональним рішенням, що дає змогу економити коштовні харчові ресурси та знизити надходження надлишкового Нітрогену до навколишнього середовища. У відповідності з новими європейськими екологічними законами, зменшення забруднення навколишнього середовища азотом, є актуальним. Тому завдання науковців полягає у забезпеченні ефективного використання азотних речовин кормів, регулюванні рівня білку для максимального утримання азоту в організмі тварин.

Актуальність досліджень. Організація збалансованої годівлі у кролівництві – це виробничий процес, який значною мірою визначає продуктивність тварин. Незбалансованість раціонів за основними і біологічно активними речовинами призводить до порушень процесів синтезу та обміну, зниження природного імунітету, захворювань системи відтворення, що негативно позначається на економічній ефективності роботи галузі. При цьому

важливою частиною збалансованої годівлі є незамінні амінокислоти, одна з яких – метіонін. Слід зазначити, що у кролівництві, порівняно з іншими галузями тваринництва, проводиться недостатньо досліджень в області амінокислотного живлення, водночас, визначення якості кормового протеїну за незамінними амінокислотами стає загальноприйнятою нормою [120, 216, 217].

Забезпечення кролів метіоніном та створення умов для його нормального засвоєння сприяють росту та розвитку, особливо молодняку, активізації ферментів, гормонів, захисних та інших функцій, нормалізації обміну речовин і енергії. Тому метіонін повинен обов'язково надходити разом з кормом, так як інші поживні речовини не можуть його замінити. Не менш шкідливий надлишок окремих амінокислот, зокрема незамінних у кормі. Оптимальне співвідношення між ними («ідеальний протеїн») залишається досить стабільним і не залежить від складу раціону. Оскільки лізин найчастіше є першою лімітуючою амінокислотою, то прийнято рахувати співвідношення інших амінокислот до нього [103, 100, 109].

Водночас, різні інформаційні джерела вказують на потребу кролів в сумі сірковмісних амінокислот, яка різниться до 30 %, не виділяючи при цьому метіонін окремо [120, 174].

Щоб задовольнити потреби тварин у метіоніні, фахівці підбирають кормову сировину з відповідним амінокислотним складом або додають до раціонів його синтетичні джерела: DL-метіонін, метіонін гідрокси аналог (МНА), L-метіонін. Використання синтетичного метіоніну економічніше та, з точки зору складання раціону, доцільніше, оскільки це дозволяє уникнути надмірного вмісту в кормі протеїну, який є дорогим, а його надлишок є шкідливим для здоров'я та продуктивності тварин. Водночас, питання використання різних джерел синтетичного метіоніну в годівлі кролів у наукових працях вивчено недостатньо [111, 169, 175].

Таким чином, оптимальні рівні метіоніну, його частка в «ідеальному протеїні», ефективні джерела в годівлі молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності, вивчено недостатньо і їх дослідження є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертація є частиною досліджень за темою «Наукове обґрунтування підвищення продуктивності тварин шляхом удосконалення амінокислотного складу раціонів» (номер державної реєстрації 0116U001600, 2016–2017 рр.), які виконувалися на кафедрі годівлі тварин та технології кормів імені П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Мета та завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – встановити оптимальні рівні та джерела метіоніну в комбікормах для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності, обґрунтувати їх вплив на продуктивність, якість продукції та перетравність корму.

Для досягнення мети ставилися завдання визначити:

- збереженість поголів'я;
- динаміку живої маси та прирости молодняку кролів;
- споживання та витрати корму на одиницю продукції;
- перетравність поживних речовин корму;
- баланс Нітрогену;
- показники забою;
- хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини;
- морфологічний та біохімічний склад крові (гематологічні показники);
- економічну ефективність виробництва м'яса кролів.

комбікорми з різними рівнями та джерелами метіоніну в годівлі молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності.

Предмет дослідження – продуктивність, перетравність поживних речовин корму, баланс Нітрогену, забійні та гематологічні показники, хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини молодняку кролів залежно від рівнів та джерел метіоніну у комбікормі.

Методи дослідження. Поставлені у роботі завдання вирішувалися експериментально з використанням зоотехнічних (збереженість, показники росту, витрати корму, забійні якості); біохімічних (дослідження крові, хімічний та амінокислотний склад м'язів); фізіологічних (перетравність корму

і баланс речовин в організмі); статистичних (обробка отриманих даних) та економічних (визначення економічної ефективності) методів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено потребу в чистому метіоніні молодняку кролів за вирощування на м'ясо. Доведено, що найефективніший рівень метіоніну в комбікормі для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності становить 0,41 %. За його використання покращується перетравність корму та баланс Нітрогену, що призводить до підвищення продуктивності кролів.

Проведеними дослідженнями доповнено та розширено концепцію «ідеального протеїну» у годівлі молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності в частині співвідношення лізину до метіоніну, яке становить 1:0,48. Вивчено та обґрунтовано вплив на ріст і розвиток кролів різних форм синтетичного метіоніну, таких як L-метіонін, DL-метіонін, МНА (метіонін гідрокси аналог) за його оптимального рівня в раціонах. Встановлено вищу ефективність додавання до раціону молодняку кролів синтетичного L-метіоніну, порівняно з іншими джерелами даної амінокислоти.

Одержано нові дані щодо впливу різних рівнів та джерел метіоніну в раціоні молодняку кролів на прирости, збереженість поголів'я, витрати корму на одиницю продукції, перетравність поживних речовин корму та баланс Нітрогену. Розширено дані відносно показників забою, хімічного та амінокислотного складу найдовшого м'яза спини, морфологічного та біохімічного складу крові за різних рівнів та джерел метіоніну в комбікормах для кролів.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально доведено та науково обґрунтовано доцільність додавання до комбікорму синтетичного L-метіоніну для оптимізації амінокислотного живлення кролів.

Доведено ефективність використання комбікорму для кролів із вмістом 0,41 % метіоніну (за співвідношення лізину до метіоніну 1:0,46) з додаванням синтетичного препарату L-форми у 42–84-добовому віці, що сприяє підвищенню живої маси, приростів, забійного виходу та зниженню витрат

корму на 1 кг приросту. При цьому рівень рентабельності виробництва м'яса кролів збільшується на 6,7 %.

Молодняк, що споживав комбікорм з вмістом 0,41 % метіоніну мав вищу продуктивність, ніж аналоги, які споживали корми з 0,29 % метіоніну. Додавання до раціону L-метіоніну покращило показники продуктивності кролів, порівняно з аналогами DL-метіоніну та МНА.

Результати досліджень впроваджено в ТОВ «Захід агробізнес» (м. Рівне). Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі, під час викладання курсу лекцій і проведення лабораторних занять для студентів факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України з дисципліни «Годівля тварин і технологія кормів».

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто опрацьовано літературні джерела за темою дисертації, обґрунтовано напрям та розроблено схему досліджень, підібрано відповідні методики, проведено експерименти, аналіз та узагальнення одержаних результатів, впроваджено результати досліджень у виробництво, підготовлено матеріали до друку.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень апробовано на: 72 науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету тваринництва та водних біоресурсів «Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародному науковому симпозиумі, присвяченому 85-річчю від дня заснування факультету агрономія Державного аграрного університету Молдови (м. Кишинів, Республіка Молдова, 2018 р.); 73 Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології у тваринництві та харчовій галузі» (м. Вінниця, 2019 р.); науково-практичній конференції, присвяченій 90-річчю від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УААН і РААН

Г. О. Богданова «Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті» (м. Київ, 2020 р.).

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано 9 наукових працях, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття у науковому виданні іншої держави та 3 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 160 сторінках. Робота складається з анотацій, вступу, огляду літератури, загальної методики та основних методів досліджень, результатів експериментальних досліджень та їх узагальнення, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури і додатків. Робота містить 35 таблиць та рисунок. Список літератури включає 223 найменування, у тому числі 106 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості кролів

Кролі (*Oryctolagus cuniculus*) відносяться до класу ссавців, надряду гризунів (травоїдних) ряду зайцеподібні (*Lagomorpha*), родини зайцевих (*Leporidae*), роду кріль (*Oryctolagus*). Рід кролів підрозділяється на два види: кріль звичайний і кріль товстохвостий. Всі породи домашніх кролів відносять до виду кріль звичайний. Родина звичайного кроля точно не встановлена. Вважається, що перші дикі кролі цього виду з'явилися багато тисяч років тому в країнах, прилеглих до Середземного моря. Недавні аналізи ДНК із виявлення загального предка підтвердили думку, що кролі і гризуни мають спільне походження [33, 76].

Домашній кріль – це приручений дикий (європейський) кріль (лат. *Oryctolagus cuniculus*). Єдиний вид кролів, який був одомашнений і дав всі сучасні породи. Протягом історії кролі були завезені в багато країн, включаючи Австралію, в якій вони порушували природний баланс, що часто призводило до екологічного лиха. Європейський кріль був одомашнений за часів римлян. Дикий кріль є важливим мисливсько-промисловим об'єктом, а також відіграє найважливішу роль в харчовому ланцюгу [26, 183].

Батьківщиною кролів вважають південний захід Європи та північний захід Африки. Кролі були завезені та поширені в нашій країні у 1895-1898 роках із Швейцарії поміщиками південних районів України. Також в цей час з метою покращення породних показників цих тварин з Європи почали завозити кролів-плідників, створювати племінні господарства та інститути з кролівництва [124].

У XVI столітті в Болонському університеті розпочалося вивчення і викладання лекцій з кролівництва. Водночас були виведені перші породи домашніх кролів [11].

Кролі чітко відрізняються від зайців тим, що кроленята народжуються сліпими, позбавленими волосяного покриву. У зайців навпаки, зайченята народжуються покритими шерстю, з відкритими очима. Дикі кролі, за

винятком американського кроля, живуть в підземних норах, часто глибоких і складних. Зайці живуть в простих гніздах, розташованих на землі (так само роблять і американські кролі). Зайці на відміну від кролів не живуть групами. Дикі кролі порівняно дрібні тварини з довжиною тіла, яка не перевищує 40 см, а маса 2-3 кг [66]. У кролів тонкий відділ кишечника 270,1 см в довжину, з них дванадцятипала складає 48 см. Довжина товстого відділу кишечника 194,9 см, з них сліпа 62,6 см, велика ободова 26,3 см, мала ободова 80,1 см і пряма 25,9 см. Весь шлунково-кишковий тракт має довжину 465 см [102, 89].

На даний час більшість поголів'я кролів сконцентровано у індивідуальних селянських господарствах. Населення нашої держави забезпечене м'ясопродуктами лише на 68 % [2]. Тобто за річної потреби 80 кг м'яса на одну людину на рік, фактично споживається 54,4 кг, тоді як у країнах Європейського Союзу цей показник становить 90 кг [26, 27, 185].

Кролятина характеризується високим вмістом білку, що засвоюється на 90 % (яловичина засвоюється на 62 %) [73]. Кроляче м'ясо має відносно низький вміст холестерину 59 мг / 100 г м'яса, в м'ясі свинини цей показник становить 61 мг; телятини - 70 мг; курятини 81 мг на 100 г [10]. Кролятина не містить алергенів, не накопичує продукти розпаду пестицидів і гербіцидів, які часто виявляють у м'ясі великої рогатої худоби, що живляться травами з оброблених полів [130, 187].

Країнами лідерами з виробництва кролятини є Китай, Японія, Італія, Франція [74]. За рівнем науково-технічного розвитку в кролівництві – Франція займає перше місце. На сучасному ринку високопродуктивних кролів найпродуктивніші є гібриди відселекціоновані у Франції. В США виведені кращі м'ясні породи каліфорнійська і новозеландська біла, яких розводять у багатьох країнах світу [11].

У світі нараховують близько 100 порід кролів різного напрямку продуктивності. У нашій країні розводять біля 30 порід, а на виробництві вирощують в основному м'ясні кроси. За продуктивністю кролів ділять на три основні групи: м'ясні, м'ясо-шкуркові, пухові породи кролів. За довжиною волосяного покриву: коротковолосі, нормальноволосі, довговолосі. За

розмірами і живою масою породи поділяються на великі (4-5 кг та більше), середні (2,5-4 кг) і дрібні (менше 2,5 кг) [15].

Швидкоростучими породами кролів вважаються такі м'ясні породи: фландр, білий велетень, французький баран. У віці 90 діб їх маса сягає більше 2 кг. Після третього місяця розвитку їх середньодобові прирости знижуються [20, 21, 72]. Скоростиглі породи готові до забою у віці 70 діб з масою 1,8-2 кг, пізньостиглі на 90-110 добу з масою 2,8-4 кг. Тривалість життя кролів 7-10 років, тривалість господарського використання 2-3 роки [77].

На думку вчених найбільш важливі біологічні особливості, які мають господарсько-економічне значення, це: скоростиглість, висока плодючість та інтенсивний ріст і розвиток, хороша акліматизаційна здатність, поєднання сукупності з лактацією, високоефективним використанням різноманітних кормів [96].

Від усіх видів сільськогосподарських тварин кролі відрізняються найбільш високою швидкістю росту. Маса кроленят при народженні, залежно від породи, рівня годівлі сукупних кролиць, кількості кроленят в гнізді, коливається від 40 до 90 г. Народжуються вони сліпими і голими. Вже до кінця першого дня у них на голові починають пробиватися зачатки остьового і пухового волосся. У віці приблизно 10 днів кроленята вже покриті волоссяним покривом. Повного розвитку первинний волоссяний покрив досягає приблизно до місячного віку, після чого починається його зміна на вторинний волоссяний покрив – перша вікова линька. Друга линька припадає на третій та четвертий місяць життя кроля. Спочатку линяє лицева частина голови і нижня частина шиї, потім хребет, боки, загривок, огузок і кінцівки.

Дуже швидко розвиваються зуби. Молочні зуби прорізаються ще в утробі матері. У новонародженого кроленяти 16 зубів. Зміна їх починається з 18-го дня життя. Остаточне формування зубної системи закінчується на 20-28-й день після народження. Постійних зубів у кролів 28. На верхній щелепі з кожного боку є по два різці, на нижній – по одному. Різці дуже видаються вперед і це дає їм змогу відгризати корм. Вони ростуть постійно протягом

усього життя. Тому кролів необхідно забезпечувати твердим кормом, який вони можуть гризти для безперервного стирання виростаючої частини зубів.

На 10-14-й день у кроленят відкриваються очі, а на 16-20-й вони починають виходити з гнізда [12]. Встановлено, що кроленята особливо інтенсивно ростуть в ембріональний період і перші три-чотири місяці постембріонального періоду. До місячного віку, маса кроленят збільшується в 10-12 разів і більше. Такий інтенсивний ріст підсисних кроленят пояснюється високою поживністю молока кролематки. В середньому воно містить 15 % білка, 10-20 % жиру, 2 % цукру і 2,5 % мінеральних солей. Лактуюча самка високопродуктивного гібриду кролів щодня виділяє 250 г молока за добу. Як наслідок, протягом періоду лактації за 30 днів загальний вихід молока перевищує 7 кг у багатоплідних кролів. При цьому перші три дні молозиво володіє не тільки високою поживністю, до його складу входять імуноглобуліни, які підвищують опірність організму. Споживаючи молозиво в кроленят формується імунна система і виробляється імунітет без перенесення хвороб. У шлунку новонародженого кроля рН становить 3-4, але до одного місяця знижується до 1-1,5. У місячних кроленят шлункові залози розвинені слабо - активність ферментів і кислотність шлункового соку нижче, ніж у дорослих (це виключає можливість денатурації і гідролізу імуноглобулінів материнського молока, які при всмоктуванні в кишечнику надходять в кров кроленяти). Висока поживність молока забезпечує швидкий розвиток кроленят, вже на п'ятий-сьомий день життя вони покриваються шерстю і їх жива маса подвоюється, на 10-11-й день починають бачити, на 15-20-й день вилазять з гнізда. Відлучають кроленят від матки у віці 1,5-2 місяці при досягненні живої маси 0,9-1,2 кг. Утримують самок окремо від самців; якщо такої можливості немає, то самців каструють. У 8-ми місячному віці ріст кролів закінчується [172].

Статевої зрілості кролі досягають у віці 3-4 місяців, але парувати їх слід при досягненні живої маси великих порід 3,5 кг, середніх 2,5 кг. Сезонність розмноження у кролів відсутня. Статевий цикл у них триває 8-9 днів. Для парування самок підсаджують у клітку до самця. Крільність у самок триває 28-

32 днів. Самки можуть суміщати крільність з лактацією, тому здатні давати від чотирьох до п'яти (і навіть більше) окролів протягом року. Кількість новонароджених кроленят від шести до 15 іноді більше.

Статева охота у самок в теплу пору року проявляється кожні 5-6 днів, взимку не так часто. Дозрівання яйцеклітин відбувається через 10-12 годин після спарювання. З кожного яєчника виходять в яйцепровід 3-9 яйцеклітин, де вони зазвичай і запліднюються.

В даний час застосовують в основному штучне осіменіння, яке дозволяє більш ефективно використовувати високоцінних самців, виключити можливість занесення інфекції, в будь-який час осіменяти здорових кролематок [10].

При вільному доступі до корму частота його споживання у дорослих кролів становить в середньому 25-30 разів на добу, з тривалістю поїдання 5-10 хвилин. Молодняк в свою чергу поїдає корми частіше.

Кролі рослиноїдні тварини з простим шлунком. Вага травного каналу у кролів м'ясних порід складає приблизно 20 % від загальної маси тіла [213, 117]. До травної системи кролів входять: ротова порожнина, стравохід, простий шлунок, тонкий кишечник, товстий кишечник. В свою чергу тонкий кишечник поділяється на дванадцятипалу, голодну та клубову кишки. До товстого кишечника входять сліпа, ободова та пряма кишки. Ободова кишка в кроля має своєрідну форму і поділяється на дві частини: проксимальну і дистальну [116].

У кролів, так само як і у інших тварин, перша переробка поживних речовин корму починається в ротовій порожнині. Слинні залози виробляють діастатичний фермент, який розщеплює крохмаль корму до глюкози. У ротовій порожнині корм подрібнюється за допомогою зубів.

Подрібнений і частково переварений корм надходить до шлунку. Його ємність в наповненому стані становить у дорослих тварин 180-200 мл. У кроля шлунок однокамерний, знаходиться в передній половині черевної порожнини, з лівого боку. Верхня увігнута його сторона називається малою кривизною, а нижня опукла – великою. В його стінках розташовані залози, що виділяють

шлунковий сік, який містить фермент пепсин і соляну кислоту. Шлунковий сік виділяється безперервно [120]. Основна функція кишечника полягає у процесах травлення та всмоктуванні поживних речовин [200, 117].

На покращення імунітету кролів впливають поживні речовини прийняті з кормом [139, 85]. Корм потрапляючи в травну систему спонукає організм виділяти імунні тіла. [52]. Саме кишечник захищає внутрішнє середовище від зовнішнього негативного впливу [200, 117].

У м'ясних кролів краще розвинений тонкий відділ кишечника, а у м'ясо-шкуркових порід товстий відділ кишечника [15].

Особливостями травного каналу кролів є об'ємна сліпа кишка, яка в 7-10 разів перевищує обсяг шлунка. У ній знаходиться величезна кількість симбіотичних бактерій, які живляться целюлозою і розкладають її на більш прості речовини, здатні перетравлюватися травною системою кролів. Бактерії в сліпій кишці в більшості належать до *Bacteroides*, *Bifidobacterium spp.*, *Clostridium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterobacter spp.* Мікробна активність сліпої кишки має важливе значення для процесів травлення Бактерій роду *Lactobacillus* відсутні в кишечнику кролів [15].

Сліпа кишка (*Caecum*) – це свого роду велика камера бродіння. Бактерії, що живуть в ній, відповідальні за виробництво життєво необхідних вітамінів групи В, К та протеїнів [193, 219]. Сліпа кишка є основним резервуаром для мікроорганізмів у кишковому тракті. Залишки кишкового травлення та поживні речовини, що переробляються через кров, є потенційними субстратами, які дозволяють ріст мікробіоти. Особлива бактеріальна флора розщеплює целюлозу. В зв'язку з цим утворюються жирні кислоти, які поглинаються організмом з метою поповнення енергетичних резервів. Щоб ця фізіологічна кишкова флора працювала без збою, водневий показник (рН) повинен бути лужним [220]. При годівлі кролів повноцінними комбікормами цей показник забезпечений [165]. Сліпа кишка кролів утримує лише перетравні фракції клітковини; решта виходять з денним калом. [212].

Ще однією з біологічних особливостей кролів є те, що в шлунку практично відсутні м'язи. Шлунковий сік у кролів відрізняється високою

кислотністю і великою перетравною силою. Виділяється він протягом доби безперервно, навіть в періоди, коли крізь не отримує корм. Однак це виділення йде нерівномірно, причому більше в денний час [151, 152, 184].

Ранній прийом твердих кормів молодняком призводить до кращої продуктивності та збереженості, стимулює розвиток кишкової мікрофлори, що позитивно впливає на травлення кролів. Кишечник кроля має слабку мускулатуру. Це означає, що на відміну від людини, у якого їжа просувається за допомогою перистальтики, в кролячому кишечнику подальше просування корму залежить безпосередньо від надходження її в шлунок, а потім в кишечник. В середньому корм в шлунку кроля знаходиться від 3 до 10 годин, а через весь травний канал проходить протягом трьох діб [39]. Різцями крізь здійснює грубий помел корму. За допомогою корінних зубів корм подрібнюється. У ротовій порожнині корм розм'якшується слиною і переміщується по стравоходу в шлунок. У шлунку корм розщеплюється різними ензимами. З віком значення шлунку зменшується, оскільки протеолітична активність у сліпій та товстій кишці збільшується. Протягом однієї-семи годин корм зі шлунку надходить в дванадцятипалу кишку (довжина кишки 12 см). В даній кишці корм піддається дії жовчі, кишкового соку та соку підшлункової залози, які і продовжують подальшу хімічну і ферментативну обробку цих мас. Жовч забезпечує емульгування жирів ферментами підшлункової залози і тонкої кишки, які також розщеплюють вуглеводи та білки. Товстий кишечник кролів в свою чергу містить мікроорганізми, які здатні перетравлювати клітковину. Симбіотичні процеси, які відбуваються в товстому відділі кишечника допомагають перетравлювати корми рослинного походження [143, 168, 181, 192]. Клітковина в шлунку кролів на відміну від жуйних гірше перетравлюється, через те що кролі мають однокамерний шлунок. Її перетравлюють ферменти, які виділяють мікроби сліпої кишки. Підсисні кроленята гірше перетравлюють рослинні корми, ніж дорослі кролі, через те, що в них слабо розвинена сліпа кишка.

Однією з біологічних особливостей кролів є цекотрофія. Це процес повторного споживання твариною синтезованої у сліпій кишці біомаси,

безпосередньо із ануса [156, 147]. Цекотрофія – адаптаційне пристосуванням кролів, що дозволяє споживати раціони з високим вмістом клітковини і не обмежує надходження енергії в їх організм. Як свідчать результати досліджень вчених, хімічний склад м'якого калу є схожим до хімічного складу вмістимого сліпої кишки [39, 189]. Результати досліджень вчених свідчать, що здатність кролів до ефективного перетравлювання протеїну грубого корму є наслідком цекотрофії [119, 198]. Після поїдання м'якого калу у сліпій кишці накопичуються бактерії, які забезпечують організм кролів амінокислотами, вітамінами групи В та К, поновлюють мікрофлору шлунку та створюють необхідний рівень рН середовища [110, 129].

Цекотрофія починається у віці від трьох до чотирьох тижнів, коли кролі починають споживати твердий корм та повністю встановлюється до шести тижневого віку при припиненні молочного періоду і зміні молочних зубів на постійні. М'які фекалії складаються з невеликих гранул, діаметр яких 5 мм, вкритих слизовою оболонкою [149]. Кролі їх ковтають без жування. М'які фекалії містять в своєму складі білок, мінерали та вітаміни [148]. Білок м'яких фекалій має такі амінокислоти: лізин, метіонін, треонін тощо. Частка мікробного білку та вітамінів в м'яких фекалій залежить від складу раціону кролів [105, 112]. Близько 50 % азоту в цекотрофах бактеріального походження [195].

Цекотрофи утворюються у сліпій кишці (блискучі, зліплені горошини, з вигляду нагадують виноградне гроно). З'їдаються тваринами і потрапляють в сліпий відділ шлунку. Цекотрофія є безумовним рефлексом. В одному грамі м'якого калу міститься 9560 млн. мікроорганізмів, в той час, як в такій же кількості твердого калу 2700 млн. [113, 124, 163, 205].

В цекотрофній масі містяться багато необхідних для кролів поживних речовин: бактерії, найпростіші, дріжджі і продукти їх ферментації з амінокислотами, леткими жирними кислотами, вітамінами і ферментами. Під час цекотрофії в організмі кролів синтезуються вітаміни і амінокислоти [218, 146]. Під дією специфічних бактеріальних ензимів білки мікроорганізмів, які потрапили до шлунку кролів, стають доступними для пепсину ензимами

підшлункового і кишкового соків продовжується розщеплення протеїну і пептидів. Далі частково розщеплений протеїн та залишки травних ензимів потрапляють у сліпу кишку.

Протеїн, що утворився в сліпій кишці за допомогою бактерій, не може покрити добову потребу кроля в амінокислотах і вітамінах [205, 164]. Вважається, що при цекотрофії задовольняється лише 12 – 24 % потреби тварин в азоті [64].

Мікробний азот, що надійшов в травний тракт, повинен бути перетравлений за допомогою протеаз і нуклеаз. Гризуни і зайцеподібні, як і жуйні тварини, синтезують у великій кількості панкреатичні протеази, що розщеплюють білки бактеріальних клітин. Активність протеаз в кишечнику кролів вище, ніж у жуйних тварин.

Ще одне значення цекотрофії полягає у накопиченні в м'яких фекаліях зольних елементів. В основному це гідрокарбонати калію і натрію. Кількість сирової золи в м'яких фекаліях значно вище, ніж в інших відділах шлунково-кишкового тракту. Склад м'яких фекалій при годівлі кролів повнораціонним гранульованим комбікормом докладно вивчений. У розрахунку на суху речовину в них міститься 30-33 % сирого протеїну, 2,3-2,4 % сирого жиру, близько 17 % сирової клітковини, 38-40 % БЕР і 9-10 % зольних елементів [145].

Цекотрофія збільшує тривалість перебування корму в травному каналі і сприяє кращому всмоктуванню поживних компонентів. Завдяки цекотрофній масі кріль може обходитись певний час без води [122].

Цекотрофи являються природними пробіотиками, що сприяють заселенню травного каналу кроленят мікроорганізмами-симбіонтами, нормалізують його діяльність, стимулюють травлення і обмін речовин [139].

Якщо в клітці залишаються не з'їдені цекотрофи, це може бути причиною перегодовування тварин. Для нормалізації травлення буває досить обмежити зернові, соковиті корми і збільшити грубі або зовсім перевести кролів тільки на сухе сіно і воду [194].

Позбавлення кролів цекотрофії несприятливо позначається на їх життєдіяльності: у молодняку знижується приріст живої маси, дорослі кролі

худнуть, іноді гинуть, у кролиць порушується перебіг вагітності, знижується плодючість, у кроленят погіршується резистентність, хворіють на гіповітаміноз [202]. У кролів позбавлених поїданню цекотрофної маси суттєво не вистачає в раціоні незамінних амінокислот і перевищена кількість ендогенних компонентів, погіршуються гематологічні показники і перетравність поживних речовин [155]. У лабораторних мишей обмеження цекотрофії призводить до загибелі [180].

Проведені також дослідження для визначення причини, з якої кролі розпізнають цекотрофи. Були запропоновані такі фактори, як особливий запах м'якого калу та наявність механорецепторів у прямій кишці. Але результати досліджень спростували ці фактори [144]. Споживання корму та виділення калу відбувається в нічний час, тоді як цекотрофія виникає в денний [166, 167].

Явище цекотрофії для кролів є важливим і невід'ємним процесом засвоєння поживних речовин раціону і підвищення імунітету, захищає організм від постійного впливу антигенів [117, 178].

Дослідженнями доведено, що для забезпечення нормального росту і розвитку молодняку кролів та синтезу білка тіла амінокислоти, що синтезується під час цекотрофії недостатньо. Вони водночас мають надходити в достатній кількості з кормом [139].

1.2. Потреби кролів в поживних і біологічно активних речовинах

Для забезпечення тварин всіма необхідними поживними речовинами і реалізації генетичного потенціалу потрібно враховувати їх фізіологічні особливості. Незбалансована і недостатня годівля молодняку кролів негативно впливає на розвиток організму і формування м'ясної продуктивності. В подальшому компенсувати затримку розвитку тварин покращенням годівлі неможливо [190, 191].

В раціоні кролів необхідно нормувати білки, жири, розчинні вуглеводи, клітковину, вітаміни і мінеральні елементи. Потреба в енергії залежить від інтенсивності обміну речовин, віку, фізіологічного стану та інших факторів. Інтенсивність обміну речовин в організмі кролиці в періоди парування і

сукрільності в порівнянні з періодом спокою підвищується приблизно на 8-14 %, на початку лактації - на 43-46 %, а в її середині на 23-24 %. Інтенсивність обмінних процесів в парувальний період пов'язана з підсиленням діяльності статевих залоз і зміною поведінки кролів. У лактуючих кролиць в першу половину лактації посилюється обмінний процес, що пов'язано з інтенсивною діяльністю молочної залози [44, 215].

У молодому віці організм кролів на приріст живої маси використовує більше енергії поживних речовин корму, ніж організм тварини старшого віку. В залежності від типу годівлі потреба дорослого кроля в непарувальний період коливається в межах 0,34-0,37 МДж на 1 кг живої маси; в парувальний період - 0,37-0,42 МДж. Потреба молодняку від відлучення до 3-х місячного віку на 1 кг живої маси 0,78-0,94 МДж, а у віці 90-165 днів – 0,55-0,73 МДж [70].

Білки (протеїни, поліпептиди) є основою всіх тканин і органів тварин. У кролів білки тіла утворюються і оновлюються в результаті використання постійно поступаючих в організм амінокислот рослинного походження. Але рослинні білки не містять у достатній кількості окремих незамінних амінокислот, необхідних для нормального росту і розвитку молодняку [210].

Оптимальний рівень перетравного протеїну в раціонах кролів в різні періоди фізіології при комбінованому типі годівлі становить 12-14 %, при сухому типі 14-20 % від сухої речовини корму.

З розрахунку на 1 МДж обмінної енергії кролів в непарувальний і парувальний періоди, а також ремонтному молодняку потрібно 10,5-14,3 г перетравного протеїну, сукрільним і лактуючим кролицям 12,4-17,1 г залежно від типу годівлі та продуктивності. В раціоні відгодівельного молодняку у віці від відлучення до 3-х місяців – 15,2-16,2 г перетравного протеїну забезпечує нормальну швидкість росту і середньодобовий приріст 30-40 г. Середній коефіцієнт перетравності протеїну у кролів при комбінованому типі годівлі 60-70 %, при сухому 73-75 % [47].

На величину приросту живої маси молодняку великий вплив має якісний склад протеїну. При складанні раціонів для кролів особливу увагу слід звернути на балансування раціонів за лізином, метіоніном, цистеїном,

аргініном. За вмісту 16 % протеїну в раціоні на долю амінокислот метіонін і цистин має припадати приблизно 0,6 %. Потреба молодняку в лізіні коливається від 0,7 до 1 %, в аргініні – від 0,8 до 0,9 %. Дослідниками, було встановлено, що в порівнянні з іншими молодими ростучими організмами, кролі мають високі вимоги до аргініну, що є подібним до вимог щодо аргініну у курчат [14].

Згодовування тваринам 16-18 г перетравного протеїну на 100 г кормових одиниць забезпечує інтенсивне зростання кролів, а також їх високу збереженість і якість шкурок. Споживання раціону з 158 г перетравного протеїну в 1 кг кормових одиниць встановили, що при більш високому вмісті білка в раціоні на 44 % збільшується середньодобовий приріст живої маси кролів, в свою чергу на 28 % знижується вартість кормів, витрачених на 1 ц приросту.

В умовах інтенсивної відгодівлі молодняку, застосування раціонів з вмістом понад 18 % сирого протеїну дозволяє оптимально використовувати генетично обумовлену інтенсивність росту. Потреба кроленят в протеїні на 6-му тижні життя складає приблизно 15-20 г на добу.

На прирости живої маси зростаючого молодняку великий вплив має якісний склад протеїну. При 16 % протеїну в раціоні на частку амінокислот метіоніну і цистину має припадати оптимально 0,6 %. Потреба молодняку в лізіні коливається від 0,7 до 1 %, в аргініні - від 0,8 до 0,9 % [35, 45].

Вуглеводи слугують джерелом теплової енергії. У процесі метаболізму в організмі вони можуть перетворюватися на жири. Основними видами вуглеводів, за рахунок яких організм забезпечується енергією і жиром, являються крохмаль, цукор і органічні кислоти. Ці вуглеводи, об'єднані при хімічному аналізі корму у групі безазотних екстрактивних речовин [107].

Основними видами вуглеводів, за рахунок яких тварина забезпечує себе енергією і утворює жир, є крохмаль, цукор і органічні кислоти бульбоплодів, овочів, зеленої трави.

Особливе місце в годівлі кролів займає клітковина. Це найбільш важко перетравна частина рослин. Вміст клітковини в раціоні повинна складати від

10 до 25 % від сухої речовини залежно від фізіологічного стану, віку, продуктивності та типу годівлі [84].

При низькому рівні клітковини в раціоні, менше 8 % від сухої речовини, кролі хворіють через порушення процесів травлення і, як наслідок, сповільнюється ріст і погіршуються продуктивна здатність. При підвищенні вмісту в раціоні клітковини споживання корму на одиницю приросту їх живої маси різко збільшується. Хоча клітковина і перетравлюється кролями лише на 17-25 % в грубих кормах і висівках та на 40-50 % в зелених кормах, зерні і гранулах, вона відіграє важливу роль у регулюванні процесів травлення та в бактеріальному синтезі ряду життєво важливих речовин і протеїну [14].

Кролі погано перетравлюють клітковину, тому її рівень в раціонах повинен знаходитися в межах 8-12 % від сухої речовини корму. Ця особливість є обмеженням до згодовування великих кількостей грубого корму [38, 99].

Висококонцентрованим джерелом енергії в комбікормі для кролів служать жири, а також вони є джерелом незамінних жирних кислот (ліноленова, лінолева і арахідонова). Незамінні жирні кислоти необхідні для нормального функціонування шкіри, волосяного покриву. У сухій речовині раціону кроля повинно міститися не менше 3 % жиру. Для життєдіяльності організму кролів жири не менш важливі, ніж білки [39]. У певній кількості жир стимулює травлення і всмоктування поживних речовин в кишківнику, з ним в організм тварин надходять жиророзчинні вітаміни [75].

Потреба кролів в енергії залежить від інтенсивності обміну речовин, на яку впливають вік тварин, їх фізіологічний стан, мікроклімат навколишнього середовища та інші фактори. Встановлено, що потреба в енергії на підтримку життя дорослих кролів становить 0,45 МДж (108 ккал), ростучому молодняку - 0,40 МДж (96,2 ккал), ремонтному - 0,78 МДж (186,3) на 1 кг обмінної енергії.

Різні вчені у своїх роботах рекомендують, що при масі тіла 4,5 кг на підтримку життя необхідно щодня 380 ккал обмінної енергії, а в період суцільності забезпечувати кролиць в кількості 500 ккал обмінної енергії на добу [3, 188].

Потреба кролів в жирі в період сукрільності становить 2-3 %, під час лактації - 2,5 %, при відгодівлі - 2,8 % від сухої речовини корму. Достатній вміст в комбікормі для кролів жиру буде від 2 до 3,5%. Додавання жиру до раціону кролів рекомендується в тих випадках, коли при відносно високому вмісті сирової клітковини необхідно підвищити концентрацію енергії в кормі [80].

Добове споживання кролями сухої речовини залежить від типу годівлі, структури раціону, концентрації обмінної енергії, якості кормів, їх смакових і фізичних властивостей, умов утримання і сезону року, фізіологічного стану і продуктивності кроликів. Дорослі кролі в стані спокою споживають на 1 кг живої маси від 35 до 50 г. Сукрільні кролиці з'їдають його приблизно стільки ж в перші 20 днів сукрільності, а в останню третину цього періоду споживання сухої речовини різко скорочується, приблизно до 20-30 г, що пояснюється швидким зростанням плодів в цей час і інволюцією травних органів.

Під час лактації споживання сухої речовини на 1 кг живої маси до 60-90 г або в 1,5-2 рази вище, ніж в період спокою. В кінці лактації споживання сухої речовини на 1 кг живої маси кролицею з послідом з 7-8 кроленят коливається в межах від 50 до 70 г при годуванні змішаними кормами і від 30 до 50 г - гранульованими. Кроленята споживають сухої речовини у віці 30-45 днів - 100-130 г; у віці 46-60 днів - 80-100 г; в наступні періоди - 50-80 г [36].

Вітаміни відіграють важливу роль у життєдіяльності кролів. Вони входять до складу ферментативних систем, виконуючи важливу роль каталізаторів, регулюють біохімічні процеси в обміні речовин. Кролі частіше всього відчують нестачу вітаміну А і каротину, вітаміну D, Е і в окремих випадках вітаміну B₁₂, які синтезуються в організмі [16].

З мінеральних речовин велике значення для кролів мають кальцій і фосфор, які складають 65-70 % всіх мінеральних речовин в організмі кролів. Обидва елементи в організмі знаходяться в тісному зв'язку один з одним. Для кращого засвоєння співвідношення кальцію і фосфору в кормах має бути таким же, як і в кістковій тканині (2:1). На засвоєння і обмін кальцію і фосфору у кролів впливає рівень цинку в раціоні. Потреба у молодняку кролів

в магнії становить 0,07-0,09 г на голову на добу, у лактуючих і сукрільних кролиць – 0,14-0,17 г. Зазначену кількість магнію кролі зазвичай отримують в добовій порції корму. Молодняку дають щодня з кормом 0,5-1,0 г кухонної солі, дорослим кролям – 0,8-1,1, сукрільним кролицям – 1,2-1,5 г, лактуючим – 2,0-2,5 г. Кролям при сухому типі годівлі в різні фізіологічні періоди потрібно в розрахунку на 100 г сухої речовини гранул макроелементів, г: фосфору 0,42-0,77; кальцію 0,67-1,20. Мікроелементів, мг: заліза – 32-55; цинку – 10-14, міді – 2,0-2,3; марганцю 6-8. Використовують для комбікормів кісткове борошно, кормові фосфати, крейду, кухонну сіль. Застосовують такі добавки як дикальційфосфат, трикальційфосфат, фосфорин. Потреба в мікроелементах задовольняється за рахунок преміксів. Потреба в каротині і вітаміні D задовольняється з відповідними концентратами вітаміну А і D. Дефіцит вітаміну Е може бути заповнений згодовуванням пророщеного зерна. Решта вітаміни синтезуються в організмі кролів [37].

Орієнтовна потреба лактуючих кролиць і молодняку в кальцію – 1 % від сухої речовини корму. Фосфору потрібно 60-70 % від вмісту кальцію в раціоні. Потреба молодняку в магнії становить 0,07-0,09 г на голову за добу, лактуючих і сукрільних кролиць - 0,14-0,17 м.

При нестачі в раціоні кальцію і фосфору у кролів може розвинутися рахіт. При цьому захворюванні кролі відстають у рості. Для профілактики і лікування рахіту треба поліпшити годівлю за рахунок введення в раціон кормів, багатих кальцієм і фосфором. В якості таких кормів корисно давати молоду зелену траву влітку, вітамінне сіно і пророщений овес взимку [19].

На підставі узагальнених літературних джерел, можемо зробити висновок, що оптимальна потреба кролів в мінеральних речовинах (в залежності від віку) наступна: марганець – 3-10 мг, цинк – 10-15 мг на 1 кг сухої речовини раціону, заліза в раціоні повинно міститися 40-60 мг, міді – 2-3 мг. При цьому потреба дорослих кролів в мікроелементах в 1,5-2 рази вища, ніж у молодняку [169].

Селен є необхідним мікроелементом для тварин, що входять до складу найважливіших ферментів, які беруть участь в окислювальних процесах організму.

Даванка каротину від 1,5 до 3 мг на голову за добу забезпечує кролів вітаміном А. За даванки кролям сіна доброї якості, зеленого корму, моркви, трав'яного борошна, норма забезпечується.

Щоденна потреба в вітаміні D - близько 100 МЕ на 1 кг живої маси. Вітамін Е є природним антиоксидантом, сприяє засвоєнню і збереженню вітаміну А і каротину, бере участь в обміні жирів, білків і вуглеводів.

Вітамін К потрібен організму для репродуктивної функції, бо при його нестачі можливі внутрішньом'язеві крововиливи. Вітаміни групи В можуть синтезуватися в кишечнику. Особливо багата вітамінами цієї групи м'яка фракція калу, яку поїдає тварина [19].

Нікотинова кислота теж синтезується в організмі кролів тільки в тому випадку, якщо раціон містить таку кількість кислоти триптофану, яка дозволяє їй перетворюватися в нікотинову кислоту. Синтезованої кількості нікотинової кислоти буде досить, щоб покрити потребу в ній.

Корми в живленні кролів поділяють на наступні групи: концентровані, зелені, грубі, соковиті, тваринного походження, мінерально-вітамінні добавки.

Концентровані корми – найважливіший корм для кролів, з ним вони отримують основну частину енергії, БЕР, протеїну, жиру та частково клітковину [161]. Основні концентровані корми – зерно злакових культур та продукти їх переробки. Зелені корми багаті на легко перетравні повноцінні білки, вуглеводи, мінеральні речовини та вітаміни. В корм кролям використовують однорічні злакові, бобові трави, бобово-злакові кормосуміші, бадилля коренебульбоплодів.

Грубі корми служать джерелом клітковини. З грубих кормів використовують сіно, солому, гілки чагарників і дерев. Це дешеві й доступні корми. Кращими для кролів вважаються сіно бобових (конюшина, люцерна, вика), яке містить достатню кількість білка, вітамінів і мінеральних речовин. Найбільш цінним грубим кормом є трав'яне борошно.

Соковиті корми містять велику кількість води і достатню кількість вуглеводів і вітамінів. Однак в них мало протеїну, жиру і мінеральних речовин. Вони добре перетравлюються, підвищують молочність самок. З соковитих кормів у годівлі кролів рекомендується використовувати моркву, цукрові та кормові буряки, капусту і картоплю [43].

Корми тваринного походження містять повноцінний білок. До цих кормів відносять молоко (незбиране та знежирене), сироватка, м'ясне, м'ясо-кісткове, кров'яне та рибне борошно.

Залежно від умов утримання використовують в основному два типи годівлі кролів - сухий і комбінований. У першому варіанті тваринам згодовують гранульовані комбікорми.

Комбінований тип годівлі використовують при зовнішньоклітковому і шедовому системах утримання, в основному, в приватних фермерських господарствах, де є доступ до дешевих місцевих кормів.

Основними видами кормів при змішаному типі годівлі є зелені корми (різноманітні трави, свіжі гілки дерев); соковиті (силос, коренебульбоплоди, капуста); грубі (різноманітне сіно, сухі гілки з листям); концентровані (зерна бобових і злакових культур, висівки, макухи та шроту, відходи харчової промисловості); корми тваринного походження (м'ясо-кісткове, рибне, кров'яне борошно, сироватка, риб'ячий жир) [84].

Даний тип годівлі має деякі недоліки: трудомісткість приготування сумішей, складність механізації підготовки і роздачі корму, потреба в значній кількості годівниць, необхідність регулярного їх очищення і дезінфекції, великі витрати праці за 2-3 кратного роздавання кормів. Різновидом змішаного типу є годівля сухими гранульованими кормами з додаванням сіна.

При утриманні кролів в закритих кролефермах з регульованим мікрокліматом і автоматизацією технологічних процесів оптимальним типом годівлі є сухий тип. Тільки за повноцінної годівлі, що забезпечує організм кролів усіма необхідними поживними речовинами, можна утримувати кролів у закритих приміщеннях, так як організм тварин в умовах інтенсивного

використання швидко зношується, знижується термін їх господарської придатності, збільшується сприйнятливість до захворювань [96].

Використання гранульованого повнораціонного комбікорму дозволяє найбільш повно збалансувати годівлю кролів за енерго-протеїновим співвідношенням, вмістом клітковини, комплексом незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних елементів відповідно до фізіологічних особливостей, характеру і рівня продуктивності кролів [57].

При згодовуванні комбікормів найбільш економно використовуються всі поживні речовини і тим самим знижуються витрати корму на одиницю продукції. Економія створюється в результаті зниження втрат корму, особливо грубого, і кращого використання спожитого корму організмом тварини. При звичайному ж способі окремо від концентратів втрати сіна і трави досягають 30 % і більше [100, 214].

Комбікорми для кролів, крім основних інгредієнтів, в залежності від конкретних умов і поставлених завдань, можуть змінюватися для підвищення продуктивних показників різними біологічно активними речовинами: пробіотики, антиоксиданти, консерванти, адаптогенні препарати, ферменти, вітаміни і мікроелементи [43].

Особливо важливими є білкові добавки і препарати незамінних амінокислот. Препарати лізину і метіоніну дозволяють доводити повноцінність рослинних білків до рівня тваринних білків, тим самим, забезпечуючи досягнення оптимальної живої маси і скорочення витрат корму на 1 кг приросту [100].

1.3. Амінокислотне живлення кролів

Для максимальної реалізації потенціалу тваринного організму необхідно забезпечити тварин повноцінним живленням. Корми складаються з таких органічних речовин, як білки, жири та вуглеводи. Білки - це макромолекули, що складаються з довгих ланцюгів амінокислотних залишків, ковалентно пов'язаних пептидними зв'язками, утворюючи поліпептидні ланцюги [114].

Всі живі організми від найбільшої тварини до дрібного мікроба складаються з білків. Дефіцит їх в організмі тварин приводить до

деструктивних змін в кістках, суглобах, нігтях, м'язах, стану шерсті та інше. Оскільки імунні клітини складаються з білків, то нестача білків понижує імунітет. За надлишку білку в організмі на печінку та нирки припадає додаткове навантаження у вигляді продуктів метаболізму білків – аміаку [25]. Якщо надлишок аміаку не занадто великий, то печінка перетворює аміак на сечовину, яка в нирках фільтрується і виводиться назовні. За великих кількостей надходження аміаку до організму відбуваються проблеми зі здоров'ям тварин [69]. Тому балансування раціонів за білком є важливим для тварин.

Білки виконують безліч найрізноманітніших функцій, характерних для живих організмів. До них входять: каталітична, структурна, рухова, транспортна, регуляторна, захисна, енергетична, інформаційна. Каталітична функція полягає в тому, що білки (ферменти) прискорюють біохімічні реакції в процесі обміну речовин. Рогові покриви у тварин утворюють завдяки структурній функції білка, також білок завдяки даній функції є основою сполучення між клітинами. Також білок є основним будівельним матеріалом для утворення нових клітин. Рухову функцію білків виконують скорочувальні білки. Перенесення по крові гормонів, газів, заліза, залишків жирних кислот забезпечує транспортна функція білку. Регуляторна функція – відповідає за регулювання швидкості біохімічних процесів, забезпечують в головному пептид страху, пам'яті; білки є регуляторами зчитування спадкової інформації з ДНК. Захисна функція білків полягає у синтезі антитіл у відповідь на появу чужорідних молекул. Енергетична функція білку полягає в тому, що джерелом енергії для організму, може бути білок. Інформаційна функція білків відповідає за передачу генетичної інформації з покоління в покоління [82].

Білки складаються з амінокислот, тому саме вони є важливими для організму. Амінокислоти існують на нашій планеті більше 3 млрд. років. Це доведено дослідженнями мікроорганізмів вуглеводних срібних залишків із докембрійського геологічного періоду за допомогою рубідієво-цезієвого методу датування. Існують вони і поза землею, що показано хроматографічним аналізом органічних частин метеоритів. У водних

екстрактах місячних порід знайдені сліди гліцину та аланіну [204]. Властивості кожної амінокислоти залежать від структури її ланцюга (розмір і електричний заряд). Поживна цінність білка визначається не тільки його амінокислотним складом, але і його засвоюваністю або часткою вживаного білка, який засвоюється в кишечнику і всмоктується як вільні амінокислоти [210].

Амінокислоти, як основні складові частини білків, беруть участь у всіх життєвих процесах поряд з нуклеїновими кислотами, вуглеводами і ліпідами [115]. Різні білки відрізняються складом і співвідношенням амінокислот, розташуванням поліпептидних зв'язків та просторовою конфігурацією, а також функціональними властивостями. Крім того, білки діляться по розчиненню в різних хімічних середовищах. У зв'язку з біологічною цінністю білків тваринам необхідно постійно додавати з кормами певну кількість рослинних, мікробних або тваринних білків у поєднанні з іншими факторами живлення. Зазвичай в склад білків входить один і той же набір – 20-22 амінокислоти, але деякі білки відрізняються відсутністю або наявністю певних амінокислот. Амінокислоти визначають багато важливих властивостей білків [1].

Окрім амінокислот, що входять до складу білків, живі організми мають постійний резерв «вільних» амінокислот, що містяться в тканинах та клітинному соку. Вони знаходяться в динамічній рівновазі при численних обмінних реакціях. У результаті обміну амінокислот в організмі можуть утворюватися коферменти, гормони, вітаміни, антибіотики, пігменти, креатин, фосфатиди, алкалоїди [115].

Починаючи з 50-х років 20-го століття розширення знань про амінокислотне живлення тварин супроводжувалося вдосконаленням виробничих технологій, зробило амінокислоти найважливішим сегментом в області кормових добавок для тварин [175].

Здатність різних кормів задовольняти потребу в білках і амінокислотах кролів істотно різниться [119]. Тому правильне визначення потреб кролів в

білках підвищує точність складання раціонів, знижує ризик кишкових хвороб, екологічних забруднень азотом [118, 172].

Низька цінність багатьох рослинних білків пов'язана з невеликим вмістом в них окремих незамінних амінокислот. У рослинному кормі недостатньо лізину, метіоніну і триптофану. Ці амінокислоти в значній кількості містяться в кормах тваринного походження. Природне джерело білку в достатній кількості та необхідному співвідношенні містить білок курячого яйця. Використання кормів тваринного походження збільшує витрати на годівлю [29]. Тому використання синтетичних амінокислот допоможе зробити кролівництво економічно вигіднішим і дозволить повністю задовольнити потребу в амінокислотах [100]. Зерна бобових та насіння олійних (соя, соняшник) містять більшу частку альбумінів і глобулінів, ніж зерно злакових культур. Таким чином білки бобових збагачені незамінними амінокислотами (особливо лізином) краще засвоюється, ніж зернові. Однак їх потрібно обробляти через наявність в них різних антипоживних факторів (напр. інгібітори трипсину, пектини та дубильні речовини) [214].

Частина амінокислот для тварин є незамінними: нестача або відсутність їх негативно позначаються на продуктивності тварин, веде до порушень в обміні речовин. Кроленята потребують корми, які містять всі десять незамінних амінокислот: лізин, метіонін + цистин, аргінін, гістидин, лейцин, треонін, триптофан, валін та ізолейцин [168]. Наукові дослідження з амінокислотного живлення сільськогосподарських тварин в основному базуються на розробці норм потреб тварин в амінокислотах і вивченні амінокислотного складу кормів, які мають або надлишок, або нестачу окремих амінокислот [92].

Важливість незамінних амінокислот у раціоні тварин пояснюється їх функціями в організмі. Так, валін бере участь у функціонуванні центральної нервової системи, підтримує м'язовий тонус, фенілаланін та тирозин допомагає у синтезі гормонів тироксину й адреналіну, метіонін та цистин контролюють обмін сірки, стимулюють процеси метилювання при синтезі креатину та адреналіну [58, 104, 75].

Раціони з низьким вмістом протеїну та збалансованими за амінокислотним складом стали сучасним стандартом у годівлі сільськогосподарських тварин з однокамерним шлунком, що забезпечує їх оптимальний ріст і розвиток [94].

Добре збалансований за амінокислотним складом раціон знижує навантаження на обмін речовин тварин. Надлишок амінокислот у раціоні кролів, так і нестача призводить до підвищення процесів обміну в їх організмі. В молодняку кролів це може проявлятися у вигляді зменшення частоти розладів при відлученні та зменшенні випадків захворювання на діарею. У більш дорослих тварин зменшення навантаження на обмін речовин супроводжується покращенням здоров'я та резистентності до інфекційних хвороби. Крім того, може бути значно знижена частота випадків загибелі тварин [207]. Надлишок азоту в сліпій кишці кролів може збільшити рівень смертності в період відгодівлі, підвищуючи зростання потенційно патогенної мікрофлори [106].

Вплив амінокислот раціону на продуктивність тварин є важливим фактором за оптимізації економічних показників виробництва. У живому організмі амінокислоти використовуються в біосинтезі поліпептидів і білків, а також у синтезі фосфатів, порфіринів і нуклеотидів. Вільні амінокислоти потрібні в живому організмі для виконання специфічних завдань. У результаті обміну амінокислот, у організмі можуть утворюватися коферменти, гормони, вітаміни, антибіотики, пігменти, креатин, фосфатиди, алкалоїди [127, 135, 132].

Головними продуктами розпаду амінокислот є аміак, сечовина та сечова кислота. Відновлення втрат амінокислот відбувається в основному в результаті розщеплення білків, а також переамінування кетокислот і взаємних перетворень амінокислот.

Рослини та деякі мікроорганізми можуть виробляти всі амінокислоти, необхідні їм для синтезу клітинних білків. Тваринний організм здатний синтезувати лише 10 протеїногенних амінокислот. Інші 10 можуть бути отримані за допомогою біосинтезу і повинні постійно поступати в організм у

вигляді кормових білків. Відсутність їх у організмі веде до небезпечних для життя явищ (затримка росту, негативний азотний баланс, розлади біосинтезу білків тощо). Цим амінокислотам дали назву «незамінні амінокислоти» [115].

Співвідношення незамінних амінокислот в раціоні до лізину, як першої лімітуючої амінокислоти покладено в основу концепції «ідеального протеїну». Воно допомагає зберегти «ідеальний» профіль як за нестачі так і за надлишку окремих амінокислот у раціоні. Наближене до «ідеального» співвідношення амінокислот, дозволяє знизити загальний рівень сирого протеїну в кормі, забезпечити максимальне використання жирів та вуглеводів як джерел енергії та реалізувати генетичний потенціал продуктивності.

Амінокислоти засвоюються в тонкому кишечнику [146]. Потреба в незамінних амінокислотах, визначається за методом азотного балансу, відрізняється для різних видів тварин і в великій мірі залежить від фізіологічного стану організму. Молодим ссавцям для підтримання обміну речовин під час росту необхідні незмінні амінокислоти аргінін і гістидин. Для птиці незмінною амінокислотою є гліцин. У жуйних тварин біосинтез всіх незамінних амінокислот виробляють мікроорганізми в шлунку (рубці), але при цьому є нестача в достатній кількості сполуки азоту (амонієві солі, сечовина) [151, 121].

Птахівництво відрізняється найвищим рівнем науково-технічного прогресу, що пояснюється високою скороспілістю сільськогосподарської птиці та самим швидким оборотом стада. За використання в птахівництві комбікормів з переважним вмістом рослинних білків збільшується дефіцит незмінних амінокислот, знижується їх доступність, перш за все метіоніну та лізину [30].

Введення синтетичних амінокислот в комбікорм для всіх видів моногастричних тварин на сьогоднішній день є загальноприйнятою практикою у всьому світі. Природні корми, як основне джерело амінокислот, зберігають своє значення у тваринництві, однак не можуть повною мірою забезпечити необхідним набором амінокислот [78].

У раціонах пшенично-ячмінного та кукурудзяно-соняшникового типу

практично не вистачає метіоніну і лізину, у зв'язку з чим такі раціони збагачувались DL-метіоніном і L-лізином, для підвищення живої маси тварин та скорочення конверсії корму. За використання раціонів зі зниженим рівнем білку дефіцитними можуть бути і такі амінокислоти, як треонін, аргінін, триптофан і валін. Амінокислоти потрібно вводити в корм, розраховуючи їх кількість за доступними і засвоюваними речовинами до норми [90, 56].

Відомо, що однією з лімітуючих амінокислот для тварин є метіонін. Вперше ця амінокислота була виявлена Мюллером в казеїні у 1922 році і синтезована у 1928 році Бартером і Койном, які і назвали нову амінокислоту метіоніном [153].

Метіонін – альфа-аміно-гамма-метилтіомасляна кислота, незамінна для людини і тварин сульфовмісна амінокислота, яка входить до складу багатьох білків, є донатором сірки і метильних груп [46, 60].

Метіонін бере участь в жировому обміні, процесі метилювання, в результаті чого утворюється холін, ніацин і креатин. Він необхідний при утворенні волосяного покриву. Кормові джерела метіоніну: бобові, яйця, часник, сочевиця, м'ясо, цибуля, соєві боби [16].

Метіонін, будучи незамінною амінокислотою, відіграє важливу роль в обміні речовин. Він бере активну участь у синтезі тканинних білків, ряду вітамінів, гормонів, ферментів, що обумовлено наявністю дуже рухливої метильної групи ($-\text{CH}_3$), яка може переходити в ДНК структуру, і є універсальним джерелом метильних груп для усіх нуклеїнових кислот [171]. Також метіонін впливає на синтез гемоглобіну, адреналіну, норадреналіну, ціанкобаламіну, креатиніну, нікотинаміду, вітаміну B_{12} і ряду інших речовин, що роблять вплив на азотистий, вуглецевий і ліпідний обмін. Метіонін, як основний донатор сірки, разом з цистином і вітаміном А бере участь в утворенні пера у птахів і шерсті у тварин. Разом з цистином і вітаміном Е перешкоджає жировому переродженню печінки. У процесі метаболізму з метіоніну утворюється цистеїн і цистин, які разом з метіоніном є головним джерелом сірки, що міститься у білках. З L-метіоніну, в організмі утворюється цистеїн при обов'язковій присутності вітаміну B_6 і B_{12} . Зворотній синтез

метіоніну із цистину є неможливий [124, 78].

Нестача в метіоніні супроводжується серйозними порушеннями обміну речовин і особливо ліпідів, що призводить до ураження печінки, зокрема, її жирової тканини. Жирова інфільтрація призводить потім до інтенсивного розвитку в печінці сполучної тканини (цироз) з порушенням функції цього органу. Порушення обміну жирів при нестачі метіоніну відбувається з двох причин. Перша пов'язана з тим, що метіонін є попередником жовчних кислот, в тому числі таурину, без яких порушується обмін жирів, друга пояснюється тим, що нестача метіоніну призводить до порушення синтезу лецитину, а отже, і фосфатидів. Порушення обміну речовин за нестачі метіоніну пов'язано також з погіршенням засвоєння вітаміну B₂ [206]. Дефіцит метіоніну пригнічує ріст, зменшує продуктивність, підвищує витрати корму, викликає фібринозний панкреатит, зниження фібринозної активності підшлункового соку, розвивається цероз печінки [140]. Надлишок метіоніну в крові тварин гальмує ріст тварин, призводить до нестачі глюкози та лактози в крові, зменшенню маси печіки, надмірного накопичення в крові продукту перетворення метіоніну, зокрема гомоцистеїну [203].

У разі нестачі в кормах незамінних амінокислот раціони балансують добавками синтетичних амінокислот, зокрема лізину, метіоніну, треоніну й триптофану. Дефіцит інших амінокислот балансують підбором кормів із урахуванням їхнього амінокислотного складу.

Більшість амінокислот існує у вигляді D і L форми, хімічна структура однієї є дзеркальним відображенням іншої, наприклад (D-метіонін і L-метіонін). З правого боку знаходиться D-форма, а з лівого відповідно L. Білки тваринних і рослинних організмів створені в основному з L-формами амінокислот (за винятком фенілаланіну, який представлений D і L формами). L-форма не потребує перетворення і абсорбуються безпосередньо в кровоток. Тоді, як D-форма не може використовуватися, поки не перетвориться в L-форму в печінці [137]. Різниця L та DL - метіоніну в місці розміщення аміногрупи NH₂ в хімічній формулі. Вона може знаходитися чи в D чи L кінці [138].

Щоб збалансувати раціони за метіоніном до раціону додають синтетичний

L- метіонін, який містить 99 % L-форми, що засвоюється відразу як потрапляє в стравохід, а в синтетичній добавці DL метіонін 49,5 % D-форми і 49,5 % L- форми. Де D-форма має спочатку перетворитися в печінці в L-форму. D метіонін під впливом ферменту (D амінокислотна оксидаза) переходить у дваоксичотириметилтіомасляну кислоту, яка під впливом ферменту (L-форміадегідрогінази) перетворюється в L-метіонін. На цей процес витрачаються енергетичні ресурси організму [139].

Таким чином, кормові добавки, що містять амінокислоти в L-формі, вважаються більш придатними для біохімічних процесів тваринного організму. Отже, тільки L-метіонін може метаболізуватися в глутатіон і таурин, щоб функціонувати в якості антиоксидантів в кишечнику і печінці [148]. Якщо додавати до раціону кормову добавку L-метіонін, це може збільшити рівень використання метіоніну в тканинах [199].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що додавання синтетичного L- або DL-метіоніну до раціону молодняку свиней покращувало утримання Нітрогену (N) і зменшувало його виведення. Вміст N в калі свиней, які отримували корм з додаванням однакових рівнів DL та L - метіоніну не відрізнявся. Дані дослідження вказують на те, що ці дві форми метіоніну однаково біодоступні для молодняку свиней [13, 63, 209].

Також були проведені дослідження на молодняку свиней та птиці, стосовно перевірки впливу кормової добавки L-метіонін на показники росту і здоров'я кишечника у свиней та птиці в порівнянні з DL-метіоніном. Результати досліджень показують, що продуктивність птиці та молодняку свиней за використання L-метіоніну по відношенню до DL були вищими [199]. Інші дослідники, порівнюючи використання цих двох форм метіоніну, прийшли до висновку, що різниці у продуктивності тварин не було [125]. Якщо порівнювати МНА з DL- метіоніном, то вища продуктивність тварин була в групі, яка споживала DL-метіонін [162]. Було встановлено позитивний вплив L-метіоніну корму на показники росту та здоров'я кишківнику у свиней

порівняно зі DL-метіоніном. Це відбувається завдяки тому, що L-метіонін краще використовувався у травному каналі і служить більш ефективним субстратом для метаболізму білка, ніж DL-метіонін [199].

Зміни плазми крові птахів та поросят в результаті додавання L- або DL-метіоніну свідчить про позитивний вплив їх на розвиток тваринного організму [222, 223]. Джерелом метіоніну МНА (метіонін гідроксид аналог) є похідна амінокислоти, бо відсутній радикал NH_2 . Біологічна активність його складає 0,88 %. До складу МНА входять 88 % ГМТБК (гідрокси-метілтіобутанова кислота) джерело метіоніну і 12 % Са – легкодоступне джерело кальцію у кормах. Кальцієва сіль сумісна з компонентами кормів і преміксів, зберігає стабільність при введенні до складу кормів. У кишечнику тварин сіль дисоціює і вільна кислота ГМТБК всмоктується за допомогою дифузії через клітинну стінку. У всіх тканинах організму гідрокси-метілтіобутанова кислота перетворюється у L-метіонін, який бере участь у синтезі білку, але організм витрачає на це енергію [134, 201].

Дослідженнями на кролях було визначено вплив введення в раціон кролів синтетичної добавки амінокислот DL-метіоніну. Було сформовано три групи кролів, раціони яких містять 16,9 % сирого протеїну та 9,7 % сирої клітковини. Контрольна група отримувала корм з соєвим борошном, як джерело протеїну, друга група отримувала комбікорм з додавання до DL-метіоніну, третій групі вміст протеїну балансували за допомогою пивної дробини. Різні джерела протеїну по різному впливали на середній показник живої маси, який був вищий у групі, що одержувала DL-метіонін, також ці кролі досягли найвищих результатів за забійними показниками [157, 170].

Вивчено вплив зменшення вмісту кормового протеїну в кормі при одночасному внесенні амінокислот та ферментів в комбікорм кролів на їх показники продуктивності. Результати дослідження вказують на те, що продуктивні якості кролів були збережені, навіть, при скороченні рівня сирого протеїну до 13,1 %, але при високому рівні ферментів і незамінних амінокислот [136].

Рекомендовані норми добової потреби в незмінних амінокислотах для

кролів були встановлені на фоні повнораціонних комбікормів, що містять 30-40 % люцернового трав'яного борошна, 2-3 % рибного, 1,0-1,5 м'ясо-кісткового та 8-10 % соєвого борошна. Однак в даний час використання вказаних кормів стає економічно не вигідно, через їх високу вартість [81, 166, 118].

До складу сучасних комбікормів для кролів входять більш дешеві компоненти з відносно низькою доступністю поживних речовин та бідними на протеїн: пшениця, овес, ячмінь, висівки пшеничні, соняшниковий шрот, трав'яне борошно низької якості, солом'яна мука [36].

Амінокислотний дисбаланс виникає при недостатньому надходженні однієї чи декількох з незамінних амінокислот або при надмірному надходженні в організм однієї з них. Зміна фізіологічної концентрації амінокислоти (частіше всього з числа незамінних) є причиною виникнення амінокислотного дисбалансу в тканинах організму [141, 221].

Незважаючи на значну кількість проведених досліджень, що стосуються вивчення деталізованої годівлі сільськогосподарських тварин, бачимо, що багато питань цієї проблеми знаходяться в стадії вивчення.

1.4. Використання синтетичних амінокислот в годівлі тварин

Максимальна реалізація генетичного потенціалу та зменшення затрат на годівлю тварин можна досягти завдяки вводу до комбікорму тварин кормові добавки. Введення синтетичних амінокислот в комбікормах для всіх видів тварин на сьогоднішній день є загальноприйнятою практикою у всьому світі [177].

При годівлі тварин протеїн частіше всього є лімітуючим. Якщо в раціоні не вистачає протеїну, то ріст і вага їх зменшується. Зусилля вчених всього світу спрямовані на оптимізацію білкового живлення тварин за рахунок зниження рівня протеїну в раціонах з одночасним збільшенням його біологічної цінності [68, 50].

Доведено ефективність застосування синтетичних амінокислот, в першу чергу метіоніну і лізину, в цілях раціонального використання ресурсів білка в комбікормах для свиней [83]. Так, тварини контрольної групи поросят

отримували раціон з вмістом сирого протеїну 11,91 % без додавання синтетичних амінокислот. Тваринам дослідної групи до вищевказаного основного раціону були додані синтетичні амінокислоти (треонін, лізин, метіонін). Рівень лізину був доведений до 8,1 г в кг корму. Поросятам третьої групи вміст сирого протеїну в раціоні було доведено до 15,37 % шляхом додаткового введення в склад комбікорму соєвого шроту. Комбікорми для другої та третьої групи містили однакову кількість лімітуючих амінокислот. В кінці досліду жива маса у поросят дослідних груп була вище на 22,2 %, ніж у тварин першої групи, при цьому витрати сирого протеїну на 1 кг приросту у поросят другої та третьої груп були на 28,1 % і 8,2 %, нижче порівняно з контролем. Схожа тенденція відмічалася і за витратами кормів на одиницю продукції [31, 67, 196, 197].

Схожі результати були отримані у дослідях на свинях, яким вводили в раціон додатково треонін. Їх середньодобовий приріст підвищився, при цьому пропорції м'язової та жирової тканини не зазнали змін. Визначено, що введення додатково кормового білка в раціони, бідні по треоніну, не призводить до збільшення продуктивності [179].

Іншими вченими було досліджено потребу поросят в аргініні. Доведено, що концентрація аргініну (незамінна амінокислота для новонароджених) в молоці не є достатньою, отже, ендогенний синтез аргініну для підтримання гомеостазу у поросят-сосунів грає велику роль. Додавання 0,2 і 0,4 % аргініну поросят в період від 7 до 21 дня життя, підвищує рівень концентрації аргініну та знижує рівень аміаку в плазмі крові і збільшує середньодобові прирости на 28-66 % [145, 150].

У птахівництві виробництво повноцінних комбікормів, збалансованих за всіма поживними речовинами, стримується нестачею білкових кормів рослинного та тваринного походження, у зв'язку з цим все більше значення набуває застосування препаратів синтетичних амінокислот [176]. При цьому, важливо врахувати оптимальне співвідношення амінокислот у раціоні [126, 98].

Ще в 1959 на курчатах м'ясного напрямку продуктивності вивчали

можливість зменшення рівня протеїну в раціоні. Результати цих досліджень показали, що курчата, що отримують корм зі зниженим вмістом протеїну, потребують більш високі рівні лізину та метіоніну на відміну від птахів, що отримують комбікорм з достатнім вмістом протеїну. Таким чином, питання потреб курчат м'ясного напряму продуктивності в лізині та метіоніні залишається важливим [101, 154].

З метою визначення впливу добавок сумішей амінокислот на потребу курчат в треоніні проведені експериментальні дослідження. Раціони дослідних груп були обмежені по треоніну та містили 20,6 % протеїну, 0,9 до 1,5 % L-триптофану, 3,0 % L-серину та 2 % лейцину, ізолейцину та валіну. В контрольній групі, яким в раціони була добавлена суміш амінокислот, дефіцитних за треоніном, було виявлено відставання в рості та зниження ефективності використання корму. Додавання треоніну в ці комбікорми дослідній групі запобігало відставанню у рості та покращило конверсію корму. Таким чином, дослідники дійшли висновку, що оптимальний рівень треоніну становить 0,68-0,72 % [91, 108].

Досліджено вплив добавок триптофану різної концентрації в комбікормах для курчат-бройлерів. Було з'ясовано, що більш високі зоотехнічні показники досягаються при використанні препаратів з високою концентрацією триптофану. Використання препарату з 98 % триптофану, призводить до збільшення середньодобових приростів живої маси на 3,4 % і зниження витрат кормів на 1 кг приросту живої маси на 4,5% порівнянні з контролем [96, 97, 159, 160].

Регулювати надходження кормового білку та забезпечити амінокислотами організм жуйних можна за допомогою кормів зі зниженою розчинністю в рубці. Кормовий протеїн, що уникає розпаду в рубці називали – байпас-протеїном. Він є важливим джерелом амінокислот для жуйних [208, 186].

Доведено, що потреба жуйних в амінокислотах за рахунок мікробного протеїну задовольняється тільки у низькопродуктивних тварин. Наприклад, у корів з середньодобовим надоем молока 10-15 кг потреба в амінокислотах за

рахунок протеїну мікроорганізмів задовольняється на 70-75 %, а у більш продуктивних (надій 25-30 кг) лише на 30-40 %. Амінокислоти мають надходити з білками, які не розпадаються в рубці. Якщо по визначенню потреб корів в доступному білку існують рекомендації, то за визначенням потреб в амінокислотах експериментального матеріалу не вистачає [59]. Однак існують дані досліджень, що на підставі наявності білку в молоці розроблені методи оцінки засвоєння білку та амінокислот з травної системи та встановлені норми потреб корів у перетравному протеїні та перетравних амінокислот [86]. Не зважаючи на це, вплив синтетичних амінокислот на метаболізм жуйних складно оцінити через симбіотичні процеси в рубці. Забезпеченість амінокислотами організм жуйних залежить від кількісного складу та перетравності кормового байпас-протеїну, а також від рівня синтезу мікробного протеїну в їх передшлунках. Основним місцем засвоєння білка та амінокислот у жуйних, як і у інших видів тварин, є тонкий кишечник. Тому потреба в них забезпечується протеїном, який поступає з складного шлунку в кишечник, де відбувається його всмоктування [86, 42, 186].

Проведеними дослідженнями на бичках доведено, що згодовування кормів з білками, які майже не розпадаються в рубці, підвищує процеси метаболізму незмінних амінокислот та покращує м'ясну продуктивність і якість м'яса. Забезпечення обмінним білком та лімітуючими амінокислотами метаболічних процесів у м'язовій тканині, підвищує інтенсивність синтезу білку, масу скелетних м'язів та супроводжується зниженням катаболізму амінокислот у тканинах та процесах сечоутворення. До комбікорму контрольної групи вводили корми на основі ячменю, соняшникового шроту з високою розчинністю його протеїну в рубці. Для бичків дослідної групи до складу комбікорму в якості джерела протеїну для балансування незмінних амінокислот (лізин, метіонін, лейцин) вводили кукурудзяний глютен і соєвий шрот з низьким розпадом в рубці. Такий підхід до балансування раціонів жуйних за амінокислотами сприяє ефективному використанню азотних речовин корму і в цілому покращують конверсію протеїну корму в продукцію.

Корми рослинного походження, що використовуються у виробництві

комбікормів, мають недостатню кількість протеїну для ефективного вирощування тварин сучасних м'ясних порід і кросів [18].

У раціонах пшенично-ячмінного та кукурудзяно-соняшникового типу практично не вистачає метіоніну і лізину. Для підвищення живої маси тварин та скорочення конверсії корму такі раціони збагачуються DL-метіоніном і L-лізином. При використанні раціонів зі зниженим рівнем білка дефіцитними можуть бути і такі амінокислоти, як треонін, аргінін, триптофан і валін [56].

При дисбалансі амінокислот порушується нормальний ріст і розвиток, знижується стійкість тварин до захворювань. Надлишок амінокислот у раціоні викликає перевантаження організму продуктами розпаду білків [9]. Як вже відзначалося вище, щоб уникнути дисбалансу і перевищення кількості амінокислот, необхідно використовувати в раціонах синтетичні амінокислоти відповідно до норм. Традиційно в практиці годівлі сільськогосподарських тварин, для забезпечення тварин оптимальними за рівнем і співвідношеннями амінокислотами застосовуються наступні багаті на протеїн і амінокислоти корми: рибне борошно; м'ясо-кісткове борошно; дріжджі кормові; макуха та шрот соєві, соняшникові, лляні; висівки пшеничні; соя; горох, сухі відвійки [24, 41].

Комбінуючи різні корми з урахуванням їх амінокислотного складу, можна приготувати повноцінні суміші за співвідношенням незмінних амінокислот. Однак можливості по забезпеченню тварин повноцінним джерелом амінокислот шляхом комбінування кормів не безмежні [92, 95]. Вища біологічна якість кормового білку досягається тоді, коли всі амінокислоти точно відповідають вимогам організму, що є основою для поняття «ідеальний протеїн». В такому протеїні немає нестачі амінокислот і немає їх перевищення. Якщо за рахунок натуральних кормів неможливо покрити потребу тварин в незамінних амінокислотах, то в такому випадку застосовуються препарати незамінних амінокислот. Препарати лізину та метіоніну дозволяють практично всі рослинні білки довести до біологічної цінності тваринних білків, крім того, таким чином можна заощадити кормовий протеїн і кормові засоби в цілому [17, 22, 78, 22, 100]. Метіонін приймає

участь в жировому обміні, процесах метилювання, необхідний при утворенні шерсті і рогового покриву у тварин.

Нестача метіоніну супроводжується порушеннями обміну речовин, особливо ліпідів, що призводить до ураження печінки, а саме її жировому переродженні. Порушення обміну жирів через нестачу метіоніну відбувається за двох причин: перша пов'язана з тим, що метіонін є попередником жовчних кислот, а найчастіше таурину, без яких порушується обмін жирів, друга пояснюється тим, що нестача метіоніну призводить до порушення синтезу лецитину, а отже, і фосфатидів. Порушення обміну речовин при нестачі метіоніну пов'язана також з погіршенням засвоєння вітамінів [100]. Препарати лізину позитивно діють як при низькому, так і при високому рівні протеїну в раціоні, проте найбільш раціональне його використання в кормах з низьким рівнем протеїну. Висока біологічна дія лізину на розвиток тваринного організму пояснюється тим, що лізин як незмінна амінокислота необхідна для синтезу специфічних тваринних білків. Завдяки наявності аміногрупи лізину альбумін плазми крові приєднує жирні кислоти та здійснює їх транспортування. Передбачається, що лізин діє як катіон і може замінити до 40 % калію, якщо останній в організмі поступає в недостатній кількості. Лізин впливає на проникність біологічних мембран при транспорті амінокислот. В літературі вказано, що лізин покращує засвоєння фосфору, калію, стронцію та заліза [18]. Підсиленням постачанням заліза в кров при хорошому забезпеченні організму лізином деякі автори пояснюють збільшення вмісту гемоглобіну в крові. Дослідженнями підтверджується збільшення вмісту гемоглобіну в крові (на 15-20 %) коли усувається дефіцит лізину в раціонах [17]. Лізин в достатній кількості в раціоні сприятливо впливає на відтворювальну функцію тварин, утворення кісток та колагену шкіри [133].

Промислове виробництво чистих синтетичних амінокислот перетворило їх у звичайні для щоденного застосування доступні кормові добавки. Лізин готують або методом хімічного синтезу з капролактаму, або мікробіологічним шляхом з застосуванням в основному ауксотрофних мікроорганізмів - мутантах, що утворюються з допомогою ультрафіолетового опромінення.

Метіонін отримують на основі застосування акроліну та метилмеркаптана [18]. В годівлі сільськогосподарських тварин застосовують препарати амінокислот різних форм: препарати у вигляді рідини, кристалічні амінокислоти та амінокислоти в складі комплексних біологічно активних добавок [175].

Вченими відзначено високу значущість концепції "ідеального протеїну" [32]. Тварини, що одержували раціони на рівні «ідеального протеїну», відрізнялися підвищеною ретенцією азоту при підвищенні біосинтезу білка та виходу м'яса [31].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що вирішення проблеми оптимального амінокислотного живлення тварин пов'язане із необхідністю визначення потреб тварин у амінокислотах за їх вмістом, доступністю, співвідношенням, взаємодії між собою та іншими поживними речовинами. Важливим аспектом цієї наукової проблеми є вивчення джерел забезпечення амінокислотами та дослідження різноманітних ефектів їхнього застосування у годівлі тварин, зважаючи на показники продуктивності, морфологічні і біохімічні параметри організму та якість продукції.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріал та загальна методика

Експериментальні дослідження проведені у проблемній науково-дослідній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України на молодняку кролів м'ясного гібриду NYLLA французької компанії EUROLAP (Додаток В). Порода отримана шляхом схрещування трьох різних порід кролів (шиншила, новозеландська та каліфорнійська). Завдяки поєднанню цих порід отримали гібрид, який найкраще підходить для виробництва м'яса.

Відповідно до поставлених завдань досліджень було проведено два науково-господарських досліди перший – упродовж квітня – травня 2018 р., другий – у червні - липні 2018 р.

Перший і другий досліди проводилися за методом груп-аналогів тривалістю 42 доби, який був поділений на шість півперіодів тривалістю 7 діб.

Для цього було відібрано у 42-добовому віці для першого досліді 80 кроленят, з яких за принципом аналогів було сформовано чотири групи по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок) – контрольну та три дослідних [51]. У другому досліді відібрано 60 голів, з яких було сформовано три групи, по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок). Зрівняльний період кожного з дослідів тривав сім діб та співпадав з молочним періодом у кроленят. У цей період з відібраного піддослідного поголів'я кроленят з урахуванням статі, віку, походження, живої маси були сформовані групи тварин. Протягом зрівняльного періоду піддослідний молодняк годували повнораціонним комбікормом однакового складу.

Протягом основного періоду двох дослідів молодняк кролів утримували у приміщеннях з регульованим мікрокліматом у двоярусних кліткових батареях на сітчастій підлозі по 5 голів у клітці розміром 105 × 97 × 72 см. Площа підлоги на одну голову становила 0,15 м², фронт годівлі – 19 см. Корм тварини споживали з бункерних годівниць, а воду – з ніпельних напувалок,

доступ до яких був вільний упродовж доби [48, 93].

Параметри мікроклімату відповідали всім встановленим нормам за СНиП 2.04.05-91 [88]. Температура повітря становила 16-20 °С, вологість – 60-80 %, тривалість світлового дня – 24 години.

Під час основних періодів обох дослідів молодняк кролів отримував гранульований повнораціонний комбікорм, який відрізнявся лише за рівнем та джерелом метіоніну згідно зі схемами дослідів (табл. 2.1, 2.2).

Таблиця 2.1

Схема першого науково-господарського дослідів

Група	Вміст-метіоніну у комбікормі, %
1 контрольна	0,29
дослідні: 2	0,41
3	0,54
4	0,66

У першому досліді рівень метіоніну у раціонах регулювали за рахунок введення до раціону різної кількості синтетичного DL-метіоніну.

Таблиця 2.2

Схема другого науково-господарського дослідів

Група	Джерело метіоніну у комбікормі, 0,41 %
1 контрольна	DL-метіонін
дослідні: 2	L-метіонін
3	MHA

Другий дослід проводився для визначення оптимального джерела метіоніну у раціонах.

У дослідях вивчали вплив зміни рівня та джерела метіоніну у комбікормі на живу масу, середньодобові, абсолютні, відносні прирости, збереженість і затрати корму на одиницю приросту живої маси молодняку кролів. У 78-добовому віці кролів проводили фізіологічні дослідів з вивчення перетравності поживних речовин, балансу Нітрогену за методом, стандартизованим Всесвітньою організацією живлення кролів. Для цього за принципом аналогів з кожної групи було відібрано по дві голови самців та дві голови самок кролів,

які були розміщені індивідуально у спеціально обладнаних клітках, з урахуванням підготовчого періоду, який тривав три доби. Під час облікового періоду дослідів, який тривав шість діб, щоденно визначали масу спожитого комбікорму, виділеного калу та сечі кожною твариною. Фекалії збирали щодоби вранці, а сечу – два рази за добу – вранці та ввечері. Визначали співвідношення спожитого комбікорму до виділеного калу та сечі кожної тварини. Зібраний кал зважували та консервували методом заморожування за температури – 18 °С. Зразки середньої проби сечі від кожної тварини консервували тимолом та зберігали у холодильнику. Досліджуваний комбікорм складали у поліетиленові пакети, запаювали та зберігали у холодильнику.

В кінці кожного дослідів у 84-добовому віці забивали по чотири голови з кожної групи (два самці і дві самки) з наступним розтином і зважуванням окремих органів, визначали морфологічні та біохімічні показники крові, які відбирали з сонної артерії при забої тварин. Також визначали амінокислотний та хімічний склад найдовшого м'яза спини. Для забою відбирали тварин, які за живою масою відповідали середній по групі.

Розраховувалося співвідношення лізину до метіоніну та до суми сульфовмісних амінокислот (метіонін + цистин).

2.2. Методи досліджень

Живу масу кролів та масу з'їденого корму визначали зважуванням на вагах ВТНЕ-6Н з точністю до 1 г. На основі даних живої маси обчислювали абсолютний, середньодобовий, відносний прирости живої маси тварин, використовуючи відповідні формули (2.1, 2.2, 2.3, 2.4).

Абсолютний приріст визначали за формулою:

$$P = W_t - W_0, \quad (2.1)$$

де: P – абсолютний приріст, г;

W_t – жива маса у кінці періоду, г;

W_0 – жива маса на початку періоду, г.

Середньодобовий приріст обчислювали за формулою:

$$C = \frac{W_t - W_0}{t}, \quad (2.2)$$

де: C – середньодобовий приріст, г;

W_t – жива маса в кінці періоду, г;

W_0 – жива маса на початку періоду, г;

t – тривалість періоду, днів.

Відносний приріст розраховували за формулою С. Броді:

$$K = \frac{200 \times (W_t - W_0)}{W_0 + W_t}, \quad (2.3)$$

де:

K – відносний приріст, %;

W_t – жива маса в кінці періоду, г;

W_0 – жива маса на початку періоду, г.

У обох дослідах визначали збереженість поголів'я.

Щоденно обліковували споживання комбікорму піддослідними кролями, за кожний тиждень і весь дослід за масою витраченого корму. У кінці досліду обчислювали витрати комбікорму на одиницю приросту живої маси.

Зразки комбікорму, калу і сечі, отриманих під час фізіологічних дослідів, а також зразки найдовшого м'яза спини, досліджували у лабораторії кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України за традиційними методиками зоотехнічного аналізу визначали [71]:

первинну вологу – висушуванням зразків у сушильній шафі за температури 60-65 °С з наступним доведенням їх до повітряно-сухого стану.

гігроскопічну вологу – висушуванням зразків за температури 100–105 °С до постійної маси;

сиру золу – спалюванням наважки у муфельній печі за температури 550 °С;

сирий протеїн – за методом К'єльдаля [53];

сирий жир – за методом С.В. Рушковського за кількістю знежиреного залишку в апараті Сокслета з використання бензолу як розчинника [54];
 сиру клітковину – за методом Геннеберга і Штомана [71].

Кількість перетравних поживних речовин корму (протеїну, жиру, клітковини, БЕР) визначали за різницею між вмістом поживних речовин у спожитому кормі та виділеному калі.

Морфологічні показники крові визначали згідно рекомендацій Г. Г. Автанділова [1].

Статистична обробка даних зроблена на ПЕОМ з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Біохімічні показники сироватки крові визначали за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора VITROS 250, який забезпечує виконання досліджень із застосуванням багатошарової плівкової технології з використанням потенціометричного (прямий іоноселективний електрод), колориметричного та імунометричного методів [61, 62].

Амінокислотний склад найдовшого м'яза спини досліджували у лабораторії Науково-дослідного інституту біохімії ім. Палладіна методом іонообмінної хроматографії на автоматичному аналізаторі ТТТ 339 з використанням катіонообмінної смоли Остіон LG ANB з активною групою SO₃.

Статистичну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій:

- середню арифметичну – за допомогою функції СРЗНАЧ;
- стандартне відхилення (σ) – за функцією СТАНДОТКЛОН;
- помилку середньої арифметичної вираховували за формулою;

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (2.4)$$

- вірогідність різниці між групами (масивами) даних визначали за допомогою функції ТТЕСТ, для якої були встановлені такі параметри: двосторонній розподіл, гетероскадастичний (із нерівними дисперсіями) тест.

Отримані результати досліджень, в науково-господарських дослідях, піддавали виробничій перевірці згідно з «Методическими указаниями по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок в области кормления и физиологии сельскохозяйственных животных» [65] (Додаток А).

Для показників рівня значущості критерію вірогідності (p) у таблицях прийняті такі позначення: $*p < 0,05$, $**p < 0,01$, $***p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Встановлення оптимального рівня метіоніну в комбікормах для молодняку кролів

3.1.1. Характеристика годівлі. Висока інтенсивність росту кролів потребує повноцінної годівлі.

Піддослідний молодняк кролів протягом досліду годували повнораціонним комбікормом, який був збалансований за всіма поживними та біологічно активними речовинами, але відрізнявся лише за вмістом метіоніну відповідно до схеми досліду. Набір інгредієнтів, для виготовлення досліджуваних комбікормів, у всіх піддослідних групах був однаковим. В контрольній групі кількість метіоніну була природною. До складу комбікорму другої, третьої та четвертої дослідних груп додавали додатково до природного синтетичний DL-метіонін в різних дозах.

Молодняку згодовували повноцінний комбікорм, який складався з таких компонентів, а саме: висівки пшеничні 49,5 %; шрот 25,0 %; лушпиння соняшникове 15,0 %; трав'яне борошно люцерни 8,0 %; кістковий концентрат 0,5 %; преміксу – 2,0 %, яким регулювали необхідний рівень вітамінів та мінеральних елементів.

Співвідношення кальцію до фосфору в раціоні було 1,6:1, що відповідає нормі [117, 29].

Склад та поживність згодовуваних комбікормів наведено у таблицях 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1

Склад комбікормів, %

Компонент	Вміст
Висівки пшеничні	49,5
Шрот соняшниковий	25,0
Лушпиння соняшникове	15,0
Трав'яне борошно люцерни	8,0
Премікс	2,0
Кістковий концентрат	0,5

Для більш наглядного прикладу, подаємо склад комбікорму на рис. 3.1.

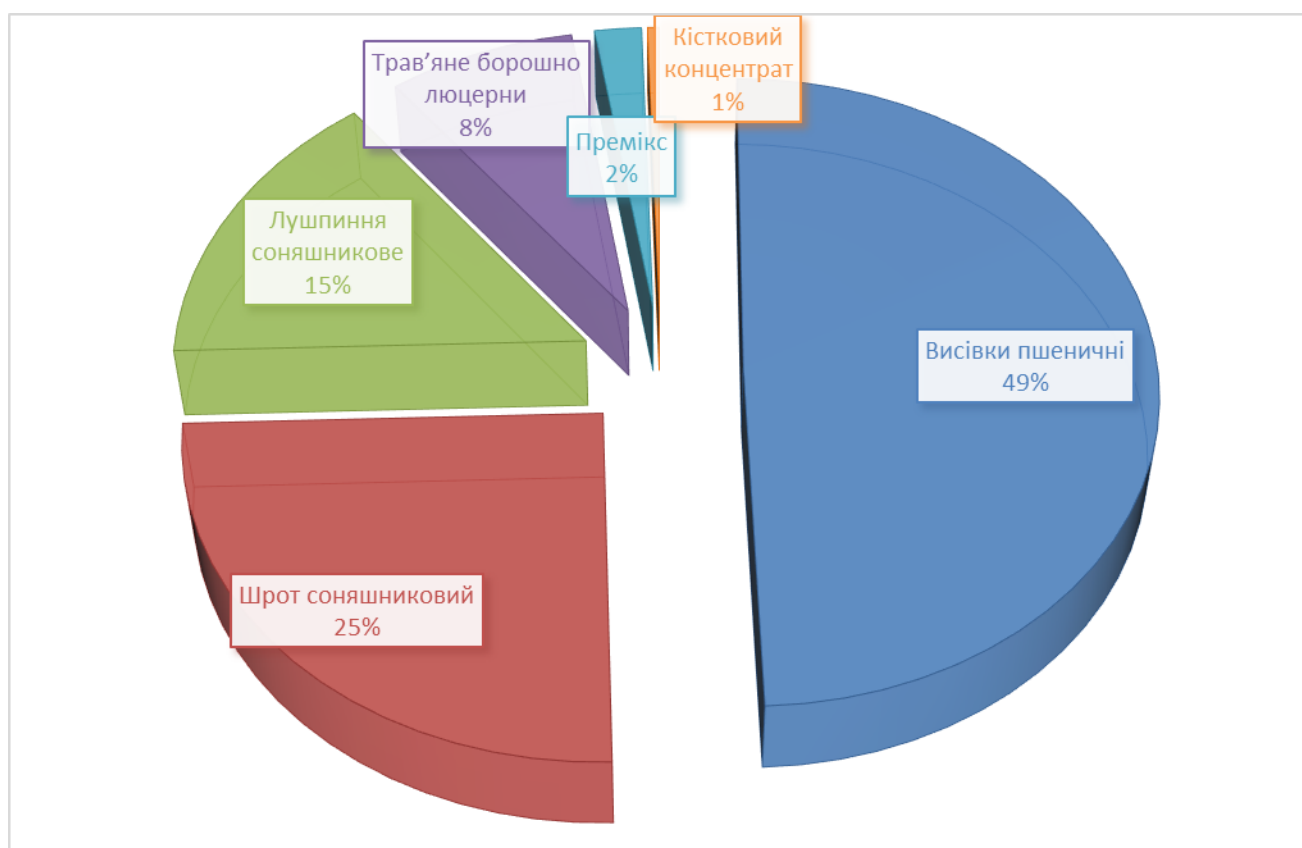


Рис. 3.1 Кількісний склад комбікорму

Вміст у 100 г комбікормів енергії та основних елементів живлення для молодняку кролів представлено в таблиці 3.2.

Рівень метіоніну в різних групах був різний. Так, молодняк першої (контрольної) групи отримував комбікорми з вмістом метіоніну 0,29 %, для другої групи збільшували на 12 % за рахунок додавання синтетичного DL-метіоніну до рівня 0,41 %.

До раціону кролів третьої та четвертої піддослідних груп також додатково вводили синтетичний метіонін, щоб довести рівень до 0,54 та 0,66 відповідно.

В обміні речовин метіонін тісно пов'язаний з іншими амінокислотами. Важливим показником поживності в раціоні є співвідношення лізину до метіоніну. Співвідношення лізину до метіоніну, в першій контрольній, другій, третій та четвертій дослідній групі було: 100:33 % (1 : 0,33), 100:46 (1 : 0,46), 100:61 (1 : 0,61) та 100:74 % (1 : 0,74) відповідно.

Таблиця 3.2

**Вміст у 100 г комбікормів енергії та основних елементів живлення для
молодняку кролів, %**

Показник	Вміст
Обмінна енергія, МДж	0,92
Сирий протеїн	17,65
Сира клітковина	17,55
Сирий жир	3,29
Лізин	0,85
Метіонін	0,29*-0,66
Цистин	0,23
Треонін	0,70
Триптофан	0,22
Аргінін	1,04
Кальцій	1,19
Фосфор	0,74
Натрій	0,23
Магній	0,43
Вітамін А, тис. МО	8,0
Вітамін D, тис. МО	1,0
Вітамін Е, мг	40,0
Вітамін В ₁ , мг	1,0
Вітамін В ₂ , мг	6,0
Вітамін В ₃ , мг	40,0
Вітамін В ₄ , мг	400,0
Вітамін В ₅ , мг	10,0
Вітамін В ₆ , мг	2,0
Вітамін В ₁₂ , мг	0,01
Вітамін С, мг	80,0
Селен, мг	0,1
Кобальт, мг	0,5
Йод, мг	0,5
Ферум, мг	120,0
Купрум, мг	10,0
Цинк, мг	100,0
Манган, мг	32,0

* вміст метіоніну у комбікормі для дослідних груп відповідно до схеми досліджу.

Кількість цистину в раціоні становила 0,23 %. В контрольній групі метіонін разом з цистином складав 0,52 %, у 2, 3 і 4-й дослідних групах цей показник становив 0,64; 0,77; 0,89 відповідно Співвідношення лізину до суми

сульфовмісних амінокислот (метіонін + цистин) в першій контрольній, другій, третій та четвертій дослідній групі було: 100:58% (1:0,58), 100:72 (1 : 0,72), 100:86 (1: 0,86) та 100:100 (1 : 1) відповідно. Ефективним співвідношенням лізину до метіоніну у комбікормах було 100:46% (1 : 0,46), а лізину до суми сірковмісних амінокислот (метіонін+цистин) 100:72% (1 : 0,72). Всі компоненти раціону для кролів піддослідних груп відповідали рекомендаціям нормування живлення молодняку кролів даного кросу, та схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва [174].

3.1.2. Жива маса. Динаміка живої маси – один із найнаглядніших показників росту молодняку. Із зовнішніх факторів найбільше впливає на живу масу кролів рівень годівлі та умови утримання поголів'я. Однакові технологічні умови утримання піддослідних тварин дозволяють за величиною живої маси та її приростами об'єктивно оцінювати комбікорми з різними рівнями метіоніну.

Проаналізувавши результати проведеного дослідження, ми встановили, що жива маса піддослідного молодняку кролів змінювалася під впливом різних рівнів метіоніну у комбікормах (табл. 3.3).

Кролі для дослідження відбиралися методом груп-аналогів, жива маса на початку дослідження була подібною. Різниця була в межах норми і становила не більше 3 % [48]. У перший тиждень дослідження (від 42 до 49 діб) молодняк другої групи за живою масою перевершував ровесників інших дослідних груп. Так, тварини другої групи в 49-и добовому віці перевершували контроль на 0,8 % або 13,6 г кролів третьої групи на 0,3 % або 5,2 г, четвертої дослідної групи на 0,9 % або 15,3 г.

Подібна тенденція спостерігалася і у 56-добовому віці. Кролі другої групи за живою масою переважали ровесників контрольної групи на 1,5 %. Тварини третьої та четвертої групи поступалися за цим показником молодняку другої групи на 1,1; 1,2 %, це 20,1 та 24,1 г відповідно.

Таблиця 3.3

Жива маса молодняку кролів, г

Вік, діб	Група			
	1	2	3	4
42	1250,9±10,68	1250,1±9,99	1250,9±9,01	1245,8±9,19
49	1617,5±12,25	1631,1±12,19	1625,9±12,18	1615,8±11,46
56	1951,2±13,05	1980,3±12,83	1960,2±12,88	1955,8±13,05
63	2252,5±14,12	2315,2±14,14**	2271,4±14,13	2261,6±14,03
70	2521,7±15,11	2595,9±15,03**	2549,4±15,09	2531,4±15,10
77	2731,0±16,25	2814,5±16,09**	2752,5±16,17	2741,2±16,09
84	2911,2±17,37	3005,4±17,44**	2963,4±17,16*	2947,7±14,62

Зважування у 63-добовому віці показало вірогідну різницю за живою масою тварин дослідних груп. Зокрема, жива маса молодняку другої групи, які споживали комбікорм з вмістом метіоніну 0,41 %, була на 2,8 % ($p<0,01$) або 62,7 г більшою порівняно з контролем (0,29 % метіоніну в 100 г). Тварини третьої та четвертої груп в цьому віці мали більшу живу масу за аналогів контрольної групи на 0,8 та 0,4 % або 2,25 та 2,02 г і меншу за молодняк другої групи на 1,89 та 0,4 % або 44,1 та 53,6 г відповідно.

У 70-добовому віці жива маса кроленят другої групи була вищою на 2,9 % ($p<0,01$) або на 74,2 г. ніж у контролі. Кролі третьої та четвертої груп поступалися ровесникам другої групи на 1,8 та 2,5 % або 64,5 та 46,5 г. Проте молодняк третьої і четвертої груп у віці 70 днів був більше за контроль на 1,09 та 0,4 % або 27,7 та 9,7 г відповідно.

Аналогічна тенденція спостерігалась і у 77- та 84-добовому віці, де кроленята другої групи відповідно на 3,1 % ($p<0,01$) та 3,2 % ($p<0,01$) мали більшу живу масу порівняно з контролем. Кролі третьої групи (0,54 % метіоніну в комбікормі) у віці 77 доби також переважали ровесників контролю та четвертої групи за живою масою на 1,8 % ($p<0,05$) та 1,7 %, але були меншими за молодняк другої дослідної групи (0,41% метіоніну в комбікормі) на 2,6 %. Подібна тенденція спостерігалась і у віці 84 доби. По відношенню до

контрольної та четвертої групи тварини третьої групи перевершували на 1,2 та 0,5 % відповідно, але були меншими за аналогів другої групи на 1,4 %. Молодняк четвертої групи за живою масою випереджав контрольних кролів у 77 добовому віці на 0,4 %, це 10,2 г та у 84 доби на 1,2 % або 36,2 г, але поступався ровесникам інших дослідних груп.

Згідно відмінностям у живій масі кролів спостерігаються і зміни абсолютних приростів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Абсолютні прирости молодняку кролів, г

Віковий період, діб	Група			
	1	2	3	4
43-49	366,7±6,83	381,0±6,97	375,0±6,94	370,0±6,68
50-56	333,7±6,16	349,2±8,66	334,4±7,39	340,1±8,36
57-63	301,3±9,42	334,9±9,18*	311,2±9,92	305,8±9,77
64-70	268,0±10,15	280,8±10,06	278,1±10,16	269,8±10,98
71-77	209,3±7,18	218,6±7,57	203,1±7,44	206,6±7,63
78-84	180,2±7,25	191,0±7,54	210,9±7,52**	206,5±9,83*
За увесь період досліджу	1660,5±12,77	1755,3±13,24** *	1712,5±15,59*	1702,3±18,76*

Різниця між тваринами найкращої і найгіршої груп за цим показником у перший період вирощування складала 2,3 %, а у останній (78–84 доби) – 17,0 % ($p<0,01$), що свідчить про вплив досліджуваного фактору на ріст кролів.

На початку досліджу за перший тиждень абсолютні прирости живої маси були подібними, проте кролі другої дослідної групи (вміст метіоніну в комбікормі 0,41%) переважали аналогів контрольної групи на 3,7 % чи 14,3 г, третьої та четвертої групи на 1,6 та 2,8 % або 6,0; 11,0 г. На другому тижні досліджу (50-56 денного віку) прирости тварин другої групи були вищими за контроль на 4,6 % це 15,5 г. В кролів третьої і четвертої груп абсолютний

приріст був більший за молодняк контрольної на 0,2 та 1,9 % це 0,7; 6,4 г і менший за другу групу на 4,2 та 2,6 % або 14,8; 9,1 г відповідно.

У період вирощування від 57 до 63 добового віку кролі другої групи вірогідно перевершували контрольну на 10 % ($p < 0,05$), це 33,9 г, третьої та четвертої дослідної групи на 7 та 18,6 % або 23,7; 29,1 г відповідно. Молодняк третьої та четвертої дослідної груп за цим показником перевершував аналогів контрольної групи та поступався ровесникам групи з вмістом метіоніну в раціоні 0,41 %.

Подібна тенденція за абсолютним приростом спостерігалася на четвертому тижні досліджень, у віці 64-70 діб. Так, тварини другої групи випереджали за цим показником кролів контрольної, третьої та четвертої груп на 4,5; 0,9; 3,9 % або 12,8; 2,7 та 11 г відповідно. В свою чергу, молодняк за абсолютним приростом третьої та четвертої груп переважали контроль на 3,8 та 0,7 %, або 10 та 1,8 г.

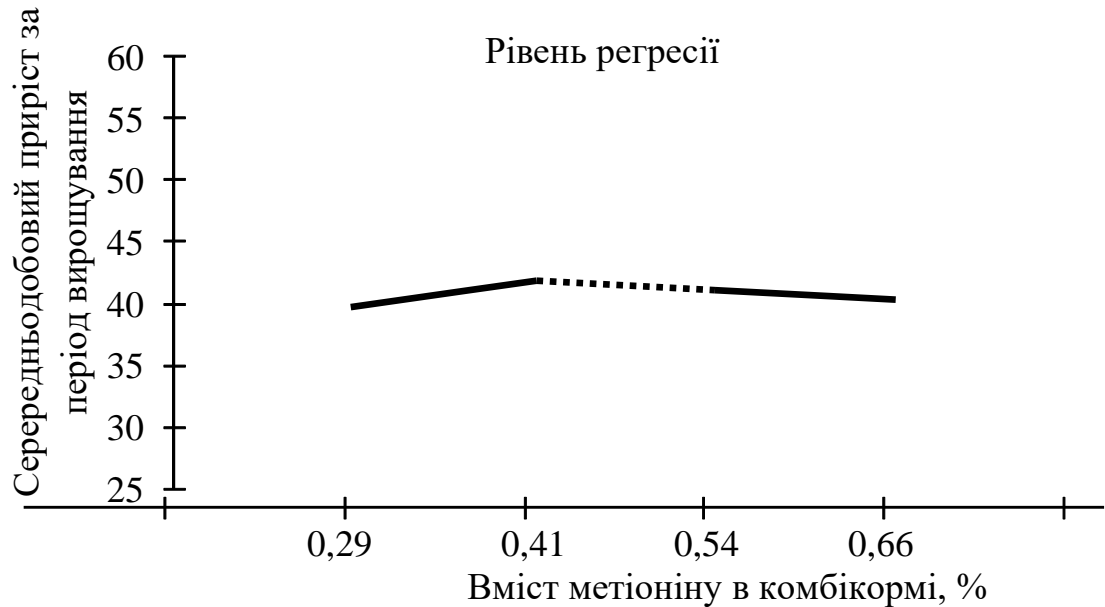
На п'ятому тижні досліді (71-77 день) абсолютні прирости у молодняку кролів другої групи також були вище за контроль на 4,2 % це 9,3 г, тварини третьої та четвертої дослідних груп на 7,1; 5,5 % або 15,5; 12 г відповідно. Кролі контрольної групи в цей період перевершувала аналогів третьої та четвертої дослідних груп на 3,0; 1,3 % або 6,2; 2,7 г відповідно.

У заключний тиждень досліді (з 78 по 84 добу) більшим абсолютним приростом відзначався молодняк в другій дослідній групі, що було на 5,9 % це 5,9 г вище по відношенню до контролю, але поступався тваринам третьої та четвертої групи на 9,4; 7,5% або 19,9; 15,5 г відповідно. Кролі третьої групи у період вирощування 78-84 доби за абсолютним приростом переважали тварин контрольної та четвертої груп на 14,5 ($p < 0,01$); 2,1 % або 30,7; 4,4 г відповідно. Молодняк четвертої групи вірогідно переважав контроль на 14,6 % ($p < 0,05$) або 26.3 г.

За увесь період досліді найбільший абсолютний приріст спостерігався у кролів другої групи, і переважав показник тварин контрольної дослідної групи на 5,7 % ($p < 0,001$). Молодняк третьої та четвертої груп переважав за цим показником контрольну відповідно на 3,1 % ($p < 0,05$) та 2,5 % ($p < 0,05$).

Подібна тенденція спостерігалася і щодо зміни середньодобових приростів

Отже, середньодобові прирости змінювалися залежно від рівня метіоніну в комбікормі молодняку кролів (рис. 3.2).



Так, за перший тиждень дослідів, за середньодобовим приростом переважали тварини другої групи з вмістом метіоніну в комбікормі 0,41 %, порівняно з молодняком контрольної (0,29 % метіоніну), третьої (0,54 % метіоніну) та четвертої (0,66 % метіоніну) на 3,7 %; 1,5; 2,8 % відповідно. Найнижчий цей показник був у тварин контрольної групи і становив 52,4 г це на 1,0 та 2,3 % менше, ніж у аналогів третьої та четвертої дослідних груп.

За період 50 – 56 діб зміна середньодобового приросту була подібною. Молодняк другої групи переважав аналогів контролю, третьої та четвертої груп на 4,4; 4,2; 2,6 % відповідно. Кролі контрольної групи відставали за цим показником від ровесників третьої та четвертої груп на 0,9 та 0,2 % відповідно (табл. 3.5).

У третій віковий період (57-63 діб) найвищі середньодобові прирости залишалися у тварин другої групи, Так, кролі цієї групи перевершували ровесників контрольної, третьої та четвертої груп на 10 %; 6,9; 8,6 % відповідно. Молодняк контрольної групи відставав за цими приростами від решти дослідних груп.

Таблиця 3.5

Середньодобові прирости молодняку кролів, г

Віковий період, діб	Група			
	1	2	3	4
43-49	52,4±0,98	54,4±1,00	53,6±0,99	52,9±0,95
50-56	47,7±0,88	49,9±1,24	47,8±1,06	48,6±1,19
57-63	43,0±1,35	47,8±1,31*	44,5±1,42	43,7±1,40
64-70	38,3±1,45	40,1±1,44	39,7±1,45	38,5±1,57
71-77	29,9±1,03	31,2±1,08	29,0±1,06	29,5±1,09
78-84	25,7±1,04	27,3±1,08	30,1±1,07**	29,5±1,40*
За увесь період дослідів	39,5±0,30	41,8±0,32***	40,8±0,37*	40,5±0,45*

Подібна тенденція спостерігалася за середньодобовими приростами і на четвертий тиждень дослідів (64-70 діб). Тварини другої дослідної групи переважали аналогів контролю, третьої та четвертої груп на 2,9 %; 1,0; 6,8 % відповідно. Кролі третьої та четвертої групи за цим показником переважали аналогів контролю на 3,7 та 0,5 % відповідно.

За результатами даного зважування на п'ятому тижні дослідів спостерігали вищий середньодобовий приріст тварин другої дослідної групи, що було на 4,2 %; 7,1 та 5,4 % більше, ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої груп відповідно. Одночасно кролі третьої та четвертої груп відставали від контролю в цей період на 3 та 1,3 % відповідно.

В останній шостий тиждень дослідів молодняк другої, третьої та четвертої дослідних груп за даними показниками переважали контроль на 6,2 %; 17,1 ($p<0,01$); 14,8 % ($p<0,05$) відповідно.

Отже, середньодобовий приріст за увесь період дослідів був найбільшим у кролят другої групи, що на 5,8 % ($p<0,001$) більше ніж у контролі. Тварини третьої та четвертої групи мали більший приріст за увесь період дослідів

відповідно на 3,3 % ($p<0,05$) та 2,5 % ($p<0,05$) порівняно з кролятами контрольної групи.

Відносні прирости, як і середньодобові, з віком знижуються. Так, якщо у 43-49-добовому віці відносний приріст коливався по групах від 25,6 % до 26,5 %, то у завершальний період вирощування він був у межах – 6,4-7,4 %.

Відносні прирости молодняку кролів дослідних груп наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Відносні прирости молодняку кролів, %

Віковий період, діб	Група			
	1	2	3	4
43-49	25,6±0,47	26,5±0,47	26,1±0,42	25,9±0,44
50-56	18,7±0,35	19,4±0,48	18,7±0,43	19,1±0,46
57-63	14,3±0,45	15,6±0,42	14,7±0,47	14,5±0,46
64-70	11,7±0,95	11,4±0,41	11,5±0,42	11,3±0,45
71-77	7,8±1,00	8,1±0,28	7,7±0,28	7,8±0,29
78-84	6,4±0,26	6,6±0,26	7,4±0,26	7,3±0,35
За увесь період дослідів	79,8±0,56	82,5±0,51	81,3±0,59	81,2±0,82

Молодняк кролів за відносними приростами в другій дослідній групі на першому тижні дослідів перевершував аналогів контрольної, третьої та четвертої дослідних груп на 3,4 %; 1,5; 2,26 % відповідно. Тварини третьої групи в період з 43 по 49 тиждів мали вищий відносний приріст ніж у ровесників четвертої групи кролів на 1,2 % а контролю на 2 %.

За віковий період з 50 до 56 діб цей показник також був більший у кролів другої групи по відношенню до контрольної третьої та четвертої на 3,6 %; 3,6; 1,5 % відповідно.

Відносні прирости молодняку контрольної та третьої групи у цей період були однаковими і становили 18,7 г. Кролі четвертої групи відставали за цим показником від аналогів другої групи, але переважали молодняк контрольної і третьої груп на 2 г.

За віковий період з 50 до 56 діб цей показник також був більший у кролів другої групи по відношенню до контрольної третьої та четвертої на 3,6 %; 3,6; 1,5 % відповідно. Відносні прирости молодняку контрольної та третьої групи у цей період були однаковими і становили 18,7 г. Кролі четвертої групи відставали за цим показниками від аналогів другої групи, але переважали молодняк контрольної і третьої груп на 2 г.

Подібна тенденція зміни відносних приростів спостерігалася і на третій тиждень досліду. Кролі другої групи перевищували аналогів контролю, третьої та четвертої дослідних груп на 8,3 %; 5,8; 7,1 % відповідно. Молодняк третьої та четвертої груп перевершували контроль на 2,8; 1,4 %.

Характерними особливостями четвертого тижня досліду (64-70 діб) було те, що відносні прирости тварин контролю перевершували аналогів другої, третьої та четвертої груп на 2,6 %; 1,7; 3,4 % відповідно. Відносні прирости кролів третьої групи були більші за тварин другої та четвертої групи на 0,9 % та 1,7 % відповідно. Найнижчий цей показник був у кролів четвертої групи на 3,5 %; 0,9; 1,8 % відповідно від аналогів контролю, другої та третьої групи.

За п'ятий тиждень досліду кролі другої групи знову за відносними приростами переважали ровесників контрольної, третьої та четвертої дослідних груп на 3,7 %; 5; 3,7 % відповідно. Показники тварин контролю та четвертої групи були однаковими і становили 7,8 г. Відносні прирости молодняку третьої групи були нижчі від контролю і четвертої групи на 1,3 % а від другої на 5 %.

Відносні прирости на шостому тижні досліду у молодняку кролів третьої групи, навпаки, були більшими порівняно з цим показником аналогів контрольної, другої та четвертої груп на 13,5; 10,8; 1,3 % відповідно. Відносні прирости тварин контрольної групи були найменшими в цей період і складали

6,7 г, це на 3,1 %; 15,6 та 14,0 % менше ніж у ровесників другої, третьої та четвертої дослідних груп відповідно.

За увесь період досліду кролі другої, третьої та четвертої групи за відносним приростом переважали аналогів контролю на 3,4 %; 1,9; 1,8 % відповідно. Упродовж усіх вікових періодів молодняк другої групи за відносними приростами перевершував аналогів кролів третьої та четвертої групи на 1,4 та 1,6 %.

На основі результатів проведених дослідів відмічаємо, що кролі яким згодовували комбікорм з вмістом метіоніну 0,41 % за всіма показниками приросту переважали аналогів інших груп.

3.1.3. Витрати корму на одиницю продукції та збереженість поголів'я. Середньодобове споживання комбікорму піддослідним молодняком в перший тиждень досліду було в межах 118-121 г на голову. За цим показником тварини третьої та четвертої групи переважали контроль на 1,7 %, а аналоги другої дослідної групи на 2,5 %.

В таблиці 3.7 наведено середньодобове споживання комбікорму.

Таблиця 3.7

Середньодобове споживання комбікорму, г/гол

Вік кроленят, діб	Група			
	1	2	3	4
43–49	118	121	120	120
50–56	140	145	142	139
57–63	159	165	165	159
64–70	170	177	175	171
71–77	176	184	180	179
78–84	181	192	190	188

У період досліду 50–56 діб цей показник коливався в межах 139-145 г. Так, кролі другої, третьої та четвертої групи переважали контроль на 3,6; 1,4 та 0,7 % відповідно. Молодняк другої групи в цей період переважали ровесників третьої та четвертої на 2,1; 4,1 % відповідно.

З 57 по 63 добу середньодобове споживання корму молодняком кролів контрольної та четвертої груп було однаковим і становило 159 г. Показники тварин другої та третьої груп також були аналогічні (165 г) і переважали контрольну та четверту групу на 3,8 %.

Молодняк другої група в період 64-70 діб переважав контрольну, третю та четверту групи на 4,1 %; 1,1 та 3,4 % відповідно. Кролі третьої та четвертої групи в свою чергу перевершували за середньодобовим споживанням корму аналогів контрольної групи на 2,9 та 0,6 % відповідно.

Подібна тенденція середньодобового споживання комбікорму спостерігалася і на п'ятому тижні (71-77 діб). Так, кролі другої, третьої та четвертої групи споживали на 4,5; 2,3 та 1,7 % відповідно більше комбікорму ніж контроль. Тварини третьої та четвертої груп за цим показником поступалася ровесникам другої групи на 2,2 та 2,7 % відповідно.

В останній тиждень досліду (78-84 діб) середньодобові прирости молодняку другої, третьої та четвертої групи перевершували контроль на 6,1; 5,0 та 3,9 % відповідно. Кролі другої групи в цей період переважали аналогів третьої та четвертої груп на 1,0 та 2,1 % відповідно.

Отже, найбільше за добу споживали комбікорм тварини контрольної групи з вмістом метіоніну в комбікормі 0,29 %, а найбільше кролі другої дослідної групи (0,41 % метіоніну). Молодняк третьої та четвертої груп, які споживали комбікорм з вмістом метіоніну 0,54 та 0,66 % відповідно, за даним показником поступалися кролям другої та переважали контроль.

Об'єктивним показником в оцінці результатів вирощування молодняку тварин м'ясного напрямку продуктивності є витрати корму на 1 кг приросту живої маси.

Неоднакова інтенсивність росту молодняку кролів за різних рівнів метіоніну у комбікормі позначилася на витратах корму на одиницю приросту їх живої маси. За перший тиждень досліду з 43 по 49 день найменші витрати корму спостерігалися у тварин другої дослідної групи, що відповідно на 1,3; 0,8; 2,1 % менше, ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої дослідних груп. В молодняку четвертої групи, навпаки, витрати кормів були

найбільшими за решту дослідних груп і перевищували показники кролів контрольної та третьої груп на 0,7 та 1,3 % відповідно.

У період вирощування 50-56 діб витрати корму у тварин третьої групи були найвищі, що було на 1,2 %; 2,2; 3,8 % більше ніж у аналогів контролю, другої та четвертої груп відповідно. А найнижчі витрати корму в цей період досліду спостерігались у тварин четвертої групи і становили 2,861 кг, що на 2,7 та 1,6 % менше, ніж у кролів контрольної та другої групи.

У третій віковий період (57-63 діб) найменше споживали корм тварини другої дослідної групи, що на 7,1; 7,6; 5,5 % менше ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої групи відповідно. У період вирощування 57-63 доби найбільші витрати корму були у молодняку третьої дослідної групи. Вони перевершували аналогів контролю та третьої груп на 0,5 % та 1,9 % відповідно (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг

Віковий період, діб	Група			
	1	2	3	4
43-49	2,253	2,223	2,240	2,270
50-56	2,937	2,907	2,973	2,861
57-63	3,695	3,449	3,712	3,640
64-70	4,440	4,413	4,406	4,437
71-77	5,887	5,893	6,204	6,064
78-84	7,033	7,038	6,308	6,372
За весь період досліду	4,374	4,321	4,307	4,274

Зокрема, упродовж 64-70 діб витрати корму були найвищі у кролів контрольної, а найменші в третьої дослідної групи. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси в молодняку третьої дослідної групи становили 4,406 кг, що на 0,7 %; 0,2; 0,7 % менше, ніж у аналогів контрольної, другої та четвертої

груп відповідно. Кролі контрольної групи переважали за цим показником аналогів другої та четвертої груп відповідно на 0,6 та 0,07 %.

Особливістю п'ятого тижня досліду (71-77 діб) було те, що тварини контрольної групи мали найменші витрати корму. Цей показник був нижчим за кролів другої, третьої та четвертої групи на 4,5; 2,3 та 1,7 % відповідно. В третій дослідній групі витрати були найвищими і переважали аналогів другої та четвертої груп на 5,0 та 2,3 % відповідно.

Шостий тиждень досліду характеризувався найнижчими витратами кормів у кролів третьої групи, а найвищими – у ровесників другої дослідної групи. Так, молодняк кролів третьої групи менше витрачав корми на 1 кг приросту живої маси порівняно з аналогами контрольної, другої та четвертої групи на 11,5; 11,6; 1,0 % відповідно. Друга дослідна група переважала за цим показником контрольну та четверту на 0,07 та 9,5 %.

Розрахунки витрат корму за період вирощування 43 - 84 доби свідчать, що найнижчі витрати корму були у кролів четвертої групи, які споживали комбікорм з вмістом 0,66 % метіоніну (4,274 кг на 1 кг приросту), це на 2,3 %; 1,1; 0,8 % менше за витрати аналогів контрольної, другої та третьої дослідних груп. Кроленята, які споживали комбікорм з вмістом 0,41 % метіоніну витрачали корму менше за контроль на 1,2 %. Молодняк третьої дослідної групи (вміст 0,54 % метіоніну) – на 1,5 % поступався контролю.

Балансування раціонів з метою забезпечення організму тварин необхідною кількістю поживних речовин, передусім сприяє збереженню тварин.

Слід відмітити, що використання у годівлі кролів комбікормів з різним вмістом метіоніну не впливає на їх збереженість. Показники збереженості молодняку другої і третьої групи становили 100 %. Збереженість кролів контрольної і четвертої груп на 5 % нижча порівняно з аналогами другої і третьої групами. Загибель кролів в першій і четвертій групі не була пов'язана з годівлею [87].

Результати спостереження за збереженістю поголів'я подано у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Збереженість поголів'я, %

Віковий період, діб	Група			
	1	2	3	4
43-49	100	100	100	100
50-56	100	100	100	100
57-63	100	100	100	100
64-70	100	100	100	100
71-77	100	100	100	100
78-84	95	100	100	95
За весь період дослідку	95	100	100	95

3.1.4. Показники забою. М'ясо кролів високопоживне, добре перетравлюється і засвоюється організмом людини, воно має дієтично-лікувальні властивості. Забійні показники досліджуваних тварин є важливим індикатором якісної годівлі тварин.

Показники забою всіх дослідних груп були близькими і відповідали нормам гібриду. Залежно від кількості метіоніну в комбікормі спостерігалась деяка різниця в показниках.

Передзабійна маса молодняку кролів у 84 добовому віці другої дослідної групи з вмістом метіоніну 0,41 % була вищою по відношенню до контрольної з вмістом метіоніну 0,29 %, третьої (0,54 %) та четвертої (0,66% метіоніну) груп на 3,1; 1,4 ($p < 0,05$); 1,9 % відповідно. За цим показником кролі третьої та четвертої дослідних груп переважали контроль на 1,8 % та 1,2 % відповідно. Водночас кроленята третьої групи мали передзабійну масу вищу за аналогів четвертої групи на 0,5 %.

Результати забою представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Показники забою кролів, г

Показник	Група			
	1	2	3	4
Маса, г: передзабійна	2852,0±18,14	2944,0±18,61*	2902,8±18,60*	2887,0±19,55
тушки з нирками	1579,9±12,45	1663,3±13,20**	1619,0±13,47*	1600,2±13,13
найдовшого м'яза спини	98,7±1,30	102,0±1,46	100,1±1,33	99,7±1,38
тазових кінцівок	451,0±9,03	473,3±9,37	462,8±9,42	458,0±9,30
серця	9,4±0,14	9,7±0,13	9,6±0,13	9,4±0,14
печінки	79,4±1,32	84,2±1,19*	81,3±1,28	80,5±1,33
нирок	19,9±0,45	20,3±0,42	20,0±0,42	20,2±0,34
шлунку	19,5±0,66	20,1±0,53	19,3±0,59	18,5±0,53

Показники забою всіх дослідних груп були близькими і відповідали нормам гібриду. Залежно від кількості метіоніну в комбікормі спостерігалась деяка різниця в показниках.

Передзабійна маса молодняку кролів у 84 добовому віці другої дослідної групи з вмістом метіоніну 0,41 % була вищою по відношенню до контрольної з вмістом метіоніну 0,29 %, третьої (0,54 %) та четвертої (0,66% метіоніну) груп на 3,1; 1,4 ($p<0,05$); 1,9 % відповідно. За цим показником кролі третьої та четвертої дослідних груп переважали контроль на 1,8 % та 1,2 % відповідно. Водночас кроленята третьої групи мали передзабійну масу вищу за аналогів четвертої групи на 0,5 %.

Аналіз таблиці показує, що маса тушки з нирками у кролів другої групи була на 5,3 % ($p<0,01$), а у молодняку третьої групи на 2,5 % ($p<0,05$) більшою ніж у кролів контрольної групи. Молодняк четвертої дослідної групи переважав за цим показником контроль на 1,3 %. Кроленята третьої групи перевершували аналогів четвертої дослідної групи на 1,2 %. В свою чергу маса

тушки з нирками у тварин другої групи була вищою ніж у ровесників третьої та четвертої груп на 2,7 та 3,8 % відповідно.

За масою найдовшого м'яза спини переважали кроленята другої дослідної групи, що було більше ніж у кролів інших груп на 3,2 %; 1,9; 2,3 % відповідно. Тварини контрольної групи за масою цього м'яза відставали від аналогів дослідних груп. Так, молодняк третьої та четвертої групи переважав контроль на 1,4 та 1,0 %.

Найбільшу масу тазових кінцівок мали кролі другої дослідної групи, що на 4,7; 2,2; 3,2 % більше, ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої дослідних груп. Тварини контрольної групи за даними показниками відставали від третьої та четвертої дослідної групи на 2,6 та 1,6 %.

Схожа тенденція спостерігалася і за масою серця, яка у молодняку другої групи була більшою, ніж у кролів контрольної, третьої та четвертої груп, на 3,1 %; 1,0; 3,0 % відповідно. Кроленята контрольної групи поступалися ровесникам третьої дослідної на 2,1 %.

За масою печінки молодняк другої групи перевершував аналогів контролю, третьої та четвертої груп на 5,7 ($p < 0,01$); 3,4; 4,4 % відповідно. Найнижчий цей показник був у кролів контрольної групи, що було на 2,4; 1,4 % менше, ніж у аналогів третьої та четвертої дослідних груп.

Подібна тенденція спостерігалася і за масою нирок. Так, кролі другої групи переважали ровесників контрольної, третьої та четвертої груп на 2,0 %; 1,5; 0,5 % відповідно. А показник контрольної групи був меншим ніж у аналогів третьої та четвертої груп на 0,5 та 1,5 % відповідно.

Маса шлунку в кролів другої групи також була більшою порівняно з цим показником тварин контрольної, третьої та четвертої груп відповідно на 3,0 %; 4,0; 8,0 %. Кролі четвертої групи відставали за цим показником від контролю та третьої групи на 5,4 та 4,3 % відповідно.

Маса тушки з нирками коливалась в межах 2944,0-2852,0 г; найдовшого м'яса спини 102,0-98,7 г; тазових кінцівок 473,3-451,0 г; серця 9,7-9,4 г; печінки 84,2-79,4 г; нирок 20,3-19,9 г; шлунку 20,1-18,5 г.

Вихід продуктів забою у всіх піддослідних груп істотно не відрізнявся від контролю. (Табл. 3.11)

Таблиця 3.11

Вихід продуктів забою піддослідних кролів, %

Показник	Група			
	1	2	3	4
Забійний вихід, %	55,4±0,13	56,5±0,45	55,8±0,39	55,4±0,27
Вихід:				
серця	0,60±0,005	0,58±0,007	0,59±0,004	0,59±0,011
печінки	5,02±0,047	5,06±0,046	5,02±0,056	5,03±0,065
легенів	0,81±0,014	0,83±0,018	0,84±0,017	0,83±0,020
селезінки	0,11±0,004	0,10±0,004	0,11±0,003	0,10±0,003
нирок	1,26±0,029	1,22±0,020	1,23±0,018	1,26±0,026
тазових кінцівок	28,54±0,415	28,46±0,663	28,58±0,452	28,62±0,537
найдовшого	6,24±0,039	6,13±0,059	6,18±0,060	6,23±0,047

Показники виходу їстівних частин були подібними. Забійний вихід тварин другої групи був вищим ніж у кролів третьої групи на 0,7 %, та на 1,1 % ніж у аналогів контролю та четвертої дослідної групи. Кроленята третьої дослідної групи за забійним виходом перевершували контроль лише на 0,4 %.

Вихід серця тварин контрольної групи був найвищим і складав 0,60 %. У аналогів третьої та четвертої груп даний показник був однаковим і становив 0,59 %. Кроленята другої дослідної групи за цим показником поступалися аналогам контролю на 0,02 %, а тварини третьої та четвертої груп на 0,01 %.

За виходом печінки дещо переважали кролі другої групи. Так тварини цієї групи за виходом печінки переважали тварин контрольної та третьої груп на 0,04 %, а четвертої на 0,03 %.

Вихід легень у кролів контрольної групи був найменший – 0,81 %. Кролі четвертої дослідної групи за виходом легень переважали аналогів інших груп.

Вихід селезінки кролів контрольної та третьої піддослідних груп був однаковим і становив 0,11 %, а ровесників другої та четвертої був на 0,1 % менше за контроль.

За виходом нирок молодняк контрольної та четвертої груп переважав аналогів другої та третьої на 0,04 та 0,03 % відповідно.

Найбільший вихід тазових кінцівок прослідковувався у кролів четвертої дослідної групи, які переважали контрольних тварин на 0,16 %, а ровесники третьої дослідної групи на 0,04 % перевищували цю групу. Але кролі другої групи за цими показниками навпаки відставали від контрольних тварин на 0,08 %.

Вихід найдовшого м'яза спини кроленят контрольної групи переважав ровесників другої, третьої та четвертої дослідної групи на 0,11 %; 0,06; 0,01 % відповідно.

Отже, показники виходу продуктів забою вірогідно не відрізнялися від контролю і були в межах фізіологічної норми. Забійний вихід найвищий був у тварин другої дослідної групи з вмістом метіоніну 0,41 % [8].

3.1.5. Хімічний склад найдовшого м'яза спини. Хімічний склад м'яса кролів характеризується високим вмістом повноцінного білку, низьким вмістом жиру, екстрактивних речовин, пуринових основ і холестерину.

Склад м'яса, його харчова цінність залежить від поживних речовин корму. Хімічний склад найдовшого м'яза спини визначали за такими показниками: суха речовина, зола, органічна речовина, протеїн, жир, БЕР. Результатами досліджень доведено доцільність використання комбікорму у годівлі кролів із вмістом 0,41 % метіоніну, що сприяє підвищенню якісних показників найдовшого м'яза спини.

Аналізуючи хімічний склад найдовшого м'яза спини слід відмітити, що кролі другої дослідної групи переважали аналогів контролю, третьої та четвертої груп за сухою речовиною на 0,07 ($p < 0,05$); 0,02 та 0,05 % відповідно. За цим показником кролі третьої та четвертої груп переважали контроль на 0,05 ($p < 0,05$) та 0,02 % відповідно.

Вміст золи в найдовшому м'язі спини кролів контрольної та другої групи був однаковим і становив 1,18 %. В свою чергу молодняк другої групи за цим показником перевершував тварин контрольної, четвертої та третьої дослідних груп на 0,02 та 0,01 % відповідно.

Показники хімічного складу м'яза наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Хімічний склад найдовшого м'яза спини, %

Показник	Група			
	1	2	3	4
Суша речовина	26,42±0,01	26,49±0,02*	26,47±0,01*	26,44±0,02
Зола	1,18±0,02	1,20±0,03	1,19±0,02	1,18±0,02
Органічна речовина	25,24±0,03	25,29±0,01	25,28±0,02	25,26±0,02
Протеїн	21,97±0,04	22,00±0,06	21,98±0,05	21,96±0,05
Жир	1,92±0,08	1,97±0,06	1,94±0,08	1,93±0,08
БЕР	1,35±0,05	1,32±0,06	1,37±0,08	1,37±0,05

* $p < 0,05$ по відношенню до контрольної групи

Подібна тенденція спостерігалася і за вмістом органічної речовини в м'язі. Так, кроленята другої дослідної групи переважали аналогів контрольної, третьої та четвертої груп на 0,05 %; 0,01 та 0,03 % відповідно. Кролі третьої та четвертої груп перевершували контроль на 0,04 та 0,02 % відповідно.

Вміст протеїну в найдовшому м'язі спини був вищий у кролів другої групи, що було на 0,03 %; 0,02 та 0,04 % більше ніж у тварин контрольної, третьої та четвертої груп відповідно.

Молодняк третьої групи за цим показником перевершував контроль на 0,01 %, а аналоги четвертої навпаки відставали на 0,01 %.

За кількістю жиру в даному м'язі також переважали тварини другої дослідної групи, що було на 0,05; 0,03 та 0,04 % вище за контроль, третю та четверту групу відповідно.

Вміст БЕР в найдовшому м'язі спини в кролів третьої та четвертої груп

був однаковим і на 0,02 та 0,05 % був більше, ніж у кролів контрольної та другої групи відповідно. Тварини другої дослідної групи за цим показником поступалися контролю на 0,03 %.

Загалом результати аналізу показників хімічного складу найдовшого м'язу спини схожі, а вищими вони були у кролів другої дослідної групи.

Додавання 0,41 % метіоніну до складу раціону сприяє збільшенню в найдовшому м'язі спини порівняно з контролем кількості золи, протеїну, органічної речовини, жиру відповідно на 0,02 %, 0,05, 0,03, 0,02 % [7].

3.1.6. Амінокислотний склад найдовшого м'язу спини. При вивченні різних рівнів метіоніну в раціоні кролів важливим аспектом є дослідження амінокислотного складу найдовшого м'язу спини. Кролятина містить велику кількість незамінних амінокислот. З амінокислот та сполучних пептидних зв'язків складається білок, який є основною частиною м'язової тканини. Вміст амінокислот в м'ясі залежить від годівлі та інших факторів.

Додавання до комбікормів кролів дослідних груп синтетичного метіоніну показало позитивний вплив на амінокислотний склад найдовшого м'язу спини.

Спостерігається тенденція до збільшення в м'язах незамінних амінокислот у тварин другої та третьої груп порівняно з контролем. Вміст лізину у найдовшому м'язі спини кролів другої групи по відношенню до контрольної, третьої та четвертої групи був вищим відповідно на 5,1 %; 2,0; 3,6 %.

Молодняк третьої та четвертої груп за цим показником переважав контроль на 2,7 та 1,1 % відповідно.

Подібна тенденція спостерігалася і за кількістю метіоніну та цистину в м'язі. Найвищий його вміст був у кролів другої групи, вони перевищували аналогів контрольної, третьої та четвертої груп на 5,3; 2,6; 6,7 % відповідно. Тварини четвертої групи за даним показником поступалися контролю на 0,01 а піддослідний молодняк третьої перевершував на 0,02 %.

Аналогічні показники були і за вмістом треоніну в найдовшому м'язі спини. Так, кролі другої групи переважали за цим показником тварин

контрольної, третьої та четвертої на 12,0; 10,1; 13,9 % відповідно.

Молодняк третьої дослідної групи за вмістом треоніну у м'язі переважав контроль на 2,1 %, а аналоги четвертої, навпаки, відставали від контролю на 2,1 %. (таблиця 3.13).

Таблиця 3.13

Вміст амінокислот у найдовшому м'язі спини молодняку кролів, г

Показник	Група			
	1-а	2-а	3-я	4-а
Незамінні амінокислоти:				
лізин	1,86±0,035	1,95±0,017	1,91±0,029	1,88±0,040
метіонін+ цистин	0,71±0,017	0,75±0,023	0,73±0,029	0,70±0,035
треонін	0,95±0,012	1,08±0,029	0,97±0,023	0,93±0,012
валін	1,12±0,012	1,16±0,017	1,14±0,012	1,11±0,23
ізолейцин	1,05±0,029	1,09±0,023	1,07±0,035	1,06±0,040
лейцин	1,79±0,017	1,83±0,029	1,80±0,023	1,78±0,035
фенілаланін	0,91±0,012	0,96±0,029	0,94±0,035	0,92±0,040
Разом	8,40	8,82	8,55	8,38
Замінні амінокислоти:				
аланін	1,49±0,029	1,53±0,023	1,50±0,035	1,47±0,040
аргінін	1,17±0,012	1,23±0,023	1,21±0,021	1,18±0,017
аспарагінова кислота	1,50±0,040	1,61±0,023	1,55±0,035	1,54±0,029
гістидин	0,67±0,017	0,77±0,023	0,75±0,029	0,66±0,029
гліцин	0,89±0,023	0,99±0,017	0,95±0,035	0,92±0,029
глутамінова кислота	3,36±0,075	3,46±0,092	3,41±0,081	3,28±0,087
пролін	0,62±0,017	0,66±0,012	0,64±0,012	0,63±0,017
серин	0,95±0,017	0,97±0,029	0,96±0,023	0,93±0,012
тирозин	1,00±0,023	1,03±0,035	1,02±0,040	0,96±0,046
Разом	11,66	12,26	11,99	11,58
Усього	20,06	21,08	20,54	19,96

Така ж тенденція залишалася і за вмістом валіну в даному м'язі. У м'язі кролів другої групи вміст валіну був вищим, ніж у аналогів контролю, третьої та четвертої груп відповідно на 3,4 %; 1,7 та 4,3 %, а у тварин третьої групи на 1,8 % ніж у контролі. Кроленята четвертої групи за цим показником поступалися контролю на 0,9 %.

За вмістом ізолейцину в м'язі тварини другої групи переважали аналогів інших груп на 3,6 %; 1,8; 2,7 % відповідно. Кролі третьої та четвертої групи мали цей показник вищий ніж у контролю на 1,9 та 0,9 % відповідно.

Кількість лейцину у тварин другої групи була найвищою, що на 2,2; 1,6 та 2,7 % більше, ніж у ровесників контрольної, третьої та четвертої дослідних груп.

Амінокислоти фенілаланіну, в найдовшому м'язі спини тварин другої групи, також було більше, ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої груп відповідно на 5,2 %; 2,1; 4,2 %, а кролі третьої та четвертої дослідних груп переважали контроль на 3,3 та 1,1 % відповідно.

За вмістом у найдовшому м'язі спини замінних амінокислот спостерігалась аналогічна тенденція. Так, аланіну в м'язі другої групи кролів було більше по відношенню до контрольної, третьої та четвертої груп на 2,6; 2,0 та 4,0 % відповідно. Кролі третьої групи за цим показником переважали контроль на 0,7 %, а четвертої поступалися йому на 1,3 %. Вміст аргініну був більший також у м'язах тварин другої групи, які переважали ровесників контрольної, третьої та четвертої груп на 4,9; 1,6 та 4,1 % відповідно. А кролі третьої та четвертої групи за цим показником перевершували контроль на 3,4 та 0,9 % відповідно. Аспаргінової кислоти в м'язах тварин другої групи було більше від контрольної, третьої та четвертої на 6,8; 3,7 та 4,3 % відповідно. Молодняк третьої та четвертої груп за вмістом аспаргінової кислоти були кращими за контроль на 3,3 та 2,7 % відповідно. Рівень гістидину в м'язі молодняку в другої групи був вищим, ніж у контрольної, третьої та четвертої групи відповідно на 13,0; 2,6 та 14,3 %. В свою чергу у тварин третьої групи цей рівень був на 12,0 % більше ніж у контролю, а у четвертої на 1,5 % меншою за контроль. Спостерігається подібна тенденція і за вмістом гліцину в

м'язі спини. Так, її вміст у кролів другої дослідної групи був вищим, ніж у аналогів контрольної, третьої та четвертої груп відповідно на 10,1 %; 4,0; 7,1 % відповідно. Молодняк третьої та четвертої груп перевищували за даною амінокислотою контроль на 6,7 та 3,7 % відповідно.

Глутамінової кислоти в м'язах другої групи було на 2,9 %; 1,4; 5,2 % більше порівняно з контрольною, третьою та четвертою групою відповідно. За даним показником молодняк кролів контрольної групи відставав від аналогів третьої на 1,5 % і переважав тварин четвертої групи на 2,4 %.

Схожа тенденція продовжувалась і за вмістом амінокислоти проліну в даному м'язі. Так, молодняк другої групи за цією амінокислотою переважав контроль, третю та четверту дослідну групу на 6,1%; 3,0; 4,5 % відповідно. Вміст проліну третьої та четвертої групи була більшою за контроль на 3,2 та 1,6 %.

Найвищий вміст серину в найдовшому м'язі спини був у другій групі і переважав контроль на 2,1 %; 1,0; 4,1 % відповідно. Третя група за цим показником була більшою за контрольну на 1,1 % а четверта меншою на 2,1 %.

Тирозин в даному м'язі був найвищим в другій дослідній групі і переважав контрольну, третю та четверту на 2,9 %; 1,0; 6,8 % відповідно. Порівнюючи третю дослідну групу за цим показником з контролем, бачимо, що дана група була більшою на 2 %. Четверта група, навпаки, за вмістом тирозину в м'язі відставала від контрольної на 4 %.

В цілому вміст всіх амінокислот у найдовшому м'язі другої групи був вищим на 5,1 % порівняно з контролем. Проте вірогідної різниці за вмістом амінокислот в найдовшому м'язі спини кролів не виявлено.

3.1.7. Гематологічні показники. Властивості крові є результатом тривалої біологічної еволюції. Омиваючи всі клітини організму, кров і лімфа дають можливість їм доставляти кисень, поживні речовини і захищатися від патогенних мікроорганізмів. У кров безперервно надходять поживні речовини з травного тракту і кисень з легенів, а з тканин – продукти обміну. Таким

чином, постійно циркулюючи в кровоносних судинах, кров виконує різні функції: транспортну, дихальну, регуляторну, захисну, підтримує водний і сольовий баланс в організмі, бере участь у терморегуляції. У плазмі крові міститься 90-92 % води і 8-10 % сухої речовини, переважно білків (7-8 %) та інших органічних сполук і мінеральних речовин [9].

Під час експерименту у тварин контрольної і дослідних груп була взята кров на аналіз. Морфологічні та біохімічні показники крові відображають фізичний стан організму тварин, рівень обмінних процесів. На склад крові тварин істотно впливає якість годівлі. При вивченні складу крові визначали загальний вміст у ній гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, глюкози, креатиніну та інші показники.

Гемоглобін у крові кролів другої групи був вищим порівняно з цим показником молодняку контрольної, третьої та четвертої дослідних груп на 7,6 ($p < 0,05$); 1,4 та 3,2 % відповідно. Вміст гемоглобіну у тварин третьої та четвертої дослідної групи був вищим за контроль на 6,7 та 4,8 % відповідно (табл. 3.14).

Рівень еритроцитів в крові молодняку другої, третьої та четвертої дослідних груп був більшим порівняно з контролем на 8,5; 10,6 та 4,3 % відповідно.

Лейкоцитів навпаки було більше у тварин контрольної групи. В крові кроленят другої та четвертої груп даний показник був однаковим. Контроль переважав за вмістом лейкоцитів в сироватці крові аналогів другої, третьої та четвертої групи на 4,3 %; 2,9 та 4,3 % відповідно.

Кількість еозинофілів у молодняку контрольної та четвертої груп була однаковою (1,8 %), що було на 0,5 % більше, ніж у ровесників третьої дослідної групи. В крові тварин другої групи еозинофілів було на 0,2 та 0,7 % більше, ніж аналогів контролю, четвертої та третьої груп відповідно.

Паличкоядерних нейтрофілів в крові кролів контрольної групи було більше, ніж у аналогів другої, третьої та четвертої групи на 0,3; 0,2 та 0,1 % відповідно.

За вмістом в крові сегментоядерних нейтрофілів молодняк другої

дослідної групи відставав від контролю на 1,0 %. Тварини третьої та четвертої групи переважали контроль за цим показником на 0,3 та 0,8 % відповідно.

Таблиця 3.14

Морфологічні показники крові піддослідних кроленят

Показник	Група			
	1	2	3	4
Гемоглобін, г/л	132±3,14	142,8±2,29*	140,8±1,65	138,3±2,78
Еритроцити, Т/л	4,7±0,09	5,1±0,21	5,2±0,30	4,9±0,11
Лейкоцити, Г/л	6,9±0,25	6,6±0,17	6,7±0,24	6,6±0,22
Лейкограма, % еозінофіли	1,8±0,25	2,0±0,41	1,3±0,25	1,8±0,48
паличкоядерні нейтрофіли	1,8±0,25	1,5±0,29	1,6±0,24	1,7±0,24
сегментоядерні нейтрофіли	29,0±1,87	28,0±2,48	29,3±2,93	29,8±2,75
лімфоцити	64,3±2,06	64,5±3,07	64,4±2,51	63,1±3,41
моноцити	3,3±0,48	4,0±0,91	3,5±0,65	3,8±0,48

Рівень лімфоцитів в крові кролів другої групи був вищим за тварин контрольної, третьої та четвертої дослідних груп на 0,2 %; 0,1 та 1,4 % відповідно. Молодняк третьої групи за цим показником переважав контроль на 0,1 % а ровесники четвертої групи поступалися йому на 1,2 %.

Подібна тенденція спостерігалася і за вмістом моноцитів в крові піддослідних тварин. Так, кролі другої групи за даним показником переважали аналогів контролю, третьої та четвертої групи на 0,7 %; 0,5 та 0,2 % відповідно. Молодняк третьої та четвертої груп за цим показником переважав аналогів контролю на 0,2 та 0,5 % відповідно.

Показники крові піддослідного молодняку знаходяться в межах фізіологічної норми. Кращі показники демонстрували кролі другої дослідної групи. Таким чином можна зробити висновок, що згодовування комбікормів з

вмістом 0,41 % метіоніну позитивно впливає на морфологічні показники крові.

Результати біохімічних показників крові кролів віком 84 доби, яким згодовували комбікорм з різними рівнями метіоніну наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Біохімічні показники сироватки крові молодняку кролів

Показник	Група			
	1	2	3	4
Глюкоза, ммоль/л	7,2±0,17	7,9±0,19	7,6±0,26	7,5±0,21
Креатинін, мкмоль/л	74,0±3,11	77,0±2,12	77,8±3,30	76,5±2,60
Сечовина, ммоль/л	5,9±0,31	5,7±0,29	5,5±0,27	5,3±0,44
Холестерол, ммоль/л	1,4±0,07	1,6±0,07	1,5±0,04	1,4±0,09
Триацилгліцероли, ммоль/л	1,0±0,11	0,9±0,06	0,9±0,04	0,8±0,03
Сечова кислота, мкмоль/л	14,0±0,58	14,3±0,75	14,5±0,29	15,8±1,11
Загальний білок, г/л	61,5±0,65	62,0±0,91	63,8±0,85	64,3±1,03
Альбумін, г/л	43,8±1,38	47,5±1,04	48,5±0,65	48,0±0,91
АсАТ, мкмоль/год х мл	50,3±1,70	51,3±1,32	50,3±1,03	49,8±0,85
АлАТ, мкмоль/год х мл	31,5±0,87	32,0±1,58	32,0±1,23	31,3±1,32
ГГТ, мкмоль/год х мл	10,3±0,48	10,8±0,85	10,5±0,50	10,5±0,65
Амілаза, Од/л	219,5±4,99	222,3±5,07	220,8±4,17	216,0±3,49
Загальний білірубін, мкмоль/л	9,3±0,48	9,8±0,85	10,0±0,85	10,5±0,65

Вміст триацилгліцеролу в сироватці крові тварин другої та третьої групи був однаковим і становив 0,9 ммоль/л, що менше за кролів контрольної на 10 % і більше четвертої групи на 11,1 %. Рівень цього елементу у тварин четвертої дослідної групи нижче від контролю на 20 %.

Кролі другої групи за кількістю глюкози в сироватці крові переважали аналогів контролю, третьої та четвертої групи на 8,9; 3,8 та 5,1 % відповідно. Тварини третьої та четвертої групи за даним показником переважали контроль на 5,6 та 4,2 % відповідно.

Вміст креатиніну у крові тварин дослідних груп був більшим за контроль на 4,0; 5,1 та 3,4 % відповідно.

Сечовини в сироватці крові кролів контрольної групи містилось більше, ніж у аналогів другої, третьої та четвертої груп на 3,4; 6,8 та 10,2 % відповідно.

Рівень холестеролу молодняку другої групи переважав тварин контролю та третьої групи на 12,5 та 6,25 % відповідно. Одночасно в сироватці тварин третьої дослідної групи холестеролу було більше на 7,1 % ніж у контролі.

Кількість сечової кислоти в сироватці крові кролів другої, третьої та четвертої груп по відношенню до контролю була більшою на 2,1; 3,6 та 12,9 % відповідно.

Подібна тенденція спостерігається і за вмістом загального білку. Так, кролі другої, третьої, четвертої груп переважали контроль за даним показником на 0,8; 3,7 та 4,6 %.

Вміст альбуміну в крові молодняку другої, третьої та четвертої груп перевищував контрольну на 8,4; 10,7 та 9,6 % відповідно.

Кролі 2-ї групи мали вищу активність АсАТ, мкмоль/год х мл порівняно з іншими дослідними групами. Контрольна та третя групи мали однакові показники. Так, молодняк другої групи за активністю АсАТ переважав аналогів контрольної, третьої та четвертої на 1,9 та 2,9 % відповідно, а тварини четвертої групи відставали від контрольної на 1 %.

Активність АлАТ в сироватці крові молодняку другої та третьої групи була однаковою і переважала контроль на 1,6 %. Даний показник у тварин четвертої дослідної групи був меншим на 0,6 % ніж у контролю.

За активністю ГГТ в сироватці крові молодняк третьої та четвертої груп був схожим і переважав контроль на 1,9 %. Одночасно у тварин другої дослідної групи цей показник був вищим, ніж у контролі на 4,8 %.

Активність амілази в сироватці тварин другої та третьої груп була вищою, ніж у контролі на 1,3 та 0,6 % відповідно, а кролі четвертої групи відставали від контролю на 1,6 %.

Загального білірубину в сироватці крові молодняку другої, третьої та

четвертої груп містилося більше за контроль на 5,4; 7,5 та 13 % відповідно.

Разом з тим біохімічні показники сироватки крові всіх груп кролів знаходяться в межах біологічної норми.

3.1.8. Перетравність поживних речовин корму. За перетравністю і обміном поживних речовин в організмі тварин можна судити про якість згодовуваного корму.

Перетравність поживних речовин встановлюється за різницею між речовинами, які надійшли з кормом і виділилися з калом. Для визначення перетравності поживних речовин був проведений фізіологічний дослід. Протягом досліду вели облік поїдання корму і його залишку, виділеного калу. На основі отриманих результатів розраховували перетравність поживних речовин раціону.

Різний рівень метіоніну в комбікормі впливає на перетравність поживних речовин корму. Перетравність органічної речовини коливалась у межах 73,9–71,0, протеїну 76,7–78,1, жиру 78,6–76,7, клітковини 32,4–33,6, БЕР 82,6–83,8 %.

Перетравність органічної речовини у кролів другої групи перевищувала аналогів контролю, третьої та четвертої групи на 1,3 ($p < 0,01$); 0,6 та 0,9 % відповідно. Тварини контрольної групи за цим показником відставали від аналогів третьої та четвертої відповідно на 0,7 та 0,4 % (табл. 3.16).

Подібна тенденція була і за перетравністю протеїну. Так, у молодняку другої групи перетравність протеїну була вищою порівняно з контрольною, третьою та четвертою груп на 1,8; 1,2 та 1,5 % відповідно, а у кролів третьої та четвертої груп перетравність протеїну перевершувала контроль відповідно на 0,6 та 0,3 %.

За перетравністю жиру молодняк другої групи переважав ровесників контрольної, третьої та четвертої груп на 1,6; 0,5 та 1,9 % відповідно. Даний показник у кролів третьої групи був вищий за контроль на 1,1 %, а у ровесників четвертої дослідної групи навпаки нижче від контролю на 0,3 %.

Таблиця 3.16

Перетравність поживних речовин раціону, %

Поживна речовина	Група			
	1-а	2-а	3-я	4-а
Органічна речовина	69,7±0,20	71,0±0,14**	70,4±0,17	70,1±0,33
Протеїн	73,9±0,42	75,7±0,70	74,5±0,31	74,2±0,33
Жир	77,0±0,55	78,6±0,98	78,1±0,40	76,7±0,53
Клітковина	32,4±0,63	33,6±0,27	33,2±0,70	33,1±0,82
БЕР	82,6±0,29	83,8±0,17**	83,3±0,30	82,8±0,16

Перетравність клітковини у кролів контрольної групи була нижчою порівняно з цим показником тварин другої, третьої та четвертої груп на 1,2; 0,8 та 0,7 % відповідно. Молодняк другої дослідної групи переважав за цим показником тварин третьої та четвертої груп лише на 0,4 та 0,5 % відповідно.

Перетравність БЕР у кролів другої групи була найвищою і переважала аналогів контролю, третьої та четвертої груп на 1,2 ($p<0,01$); 0,8 та 0,7 %. Тварини третьої та четвертої груп за даним показником перевершували контроль на 0,4 та 0,5 %.

Узагальнюючи вищесказане, можна зробити висновок, що кролі дослідної групи, які споживали комбікорм з вмістом 0,41 % метіоніну мали дещо вищу перетравність поживних речовин раціону порівняно з контрольною групою, що сприятливо позначилося на показниках продуктивності. За перетравністю органічної речовини вони переважали контроль на 1,9 %; протеїну на 2,4 %; жиру 2,1 %; клітковини 3,7 та БЕР на 1,5 % [4].

3.1.9. Баланс Нітрогену. В складних процесах обміну речовин між організмом і зовнішнім середовищем головне місце належить білковому обміну. Одними з показників у вивченні білкового обміну являються дані по балансу азоту в організмі.

За вмістом азоту в спожитому кормі і продуктами виділення (калі і сечі)

розрахований баланс і використання азотних речовин кролями дослідних груп. (таблиця 3.17).

Таблиця 3.17

Середньодобовий баланс Нітрогену, г

Показник	Група			
	1	2	3	4
Прийнято з кормом, г	4,95±0,019	5,21±0,010	5,11±0,020	4,97±0,038
Виділено, г:				
у калі	1,29±0,024	1,27±0,035	1,30±0,011	1,28±0,013
у сечі	2,09±0,024	2,10±0,034	2,09±0,038	2,06±0,024
Утримано: в організмі, г	1,57±0,029	1,85±0,043	1,71±0,052	1,64±0,048
до прийнятого, %	31,8±0,57	35,4±0,81**	33,5±0,92	32,9±0,77

Підвищений ступінь використання азоту корму тваринами дослідних груп знаходиться в прямій залежності від рівня перетравності ними поживних речовин і відповідно нарощування маси тіла.

Кролі другої, третьої та четвертої дослідних груп отримали з кормом 5,21, 5,11 та 4,97 г азоту, це відповідно на 0,26, 0,16 та 0,04 г більше, ніж тварини контрольної групи.

Прийнято з кормом Нітрогену молодняком другої дослідної групи на 5 %; 1,9 та 4,6 % більше порівняно з аналогами контрольної, третьої та четвертої. Тварини двох останніх вищезгаданих груп переважали контроль відповідно на 3,2 та 0,4 %.

Молодняком контрольної групи було виділеного Нітрогену з калом на 1,6 % менше ніж аналогами другої групи, на 0,6 % більше ніж третьої і на 0,8 % менше четвертої груп.

Кількість виділеного Нітрогену в сечі кролів контрольної і третьої груп була однаковою та меншою, ніж у тварин другої групи на 0,5 % і більшою, ніж у аналогів четвертої групи на 1,4 %.

Рівень утримання Нітрогену в організмі був вищий у кролів, яким

згодовували 0,41 % метіоніну у комбікормі, що на 11,3 % вище ніж у тварин контрольної групи (0, 29 % метіоніну). Молодняк другої групи переважав аналогів третьої (0,54 % метіоніну в комбікормі) та четвертої (0,66 % метіоніну) груп на 7,6 та 11,4 % відповідно. Кролі третьої та четвертої групи перевершували контроль на 8,9 та 4,5 % відповідно.

Відношення утриманого Нітрогену до прийнятого було найвище в молодняку другої групи. Так кролі цієї групи переважали аналогів контролю третьої та четвертої груп відповідно на 3,6 ($p < 0,01$); 1,9 та 2,5 %. Водночас молодняк третьої та четвертої груп за даним показником переважав контроль на 1,7 та 1,1 % відповідно.

Вищевикладене дозволяє зробити висновок, що оптимізація раціону сприяє кращому утриманню та використанню азоту корму. Середньодобовий баланс Нітрогену в молодняку кролів другої дослідної групи з вмістом метіоніну в комбікормі 0,41 % переважав аналогів контрольної, третьої та четвертої груп [4].

3.2. Визначення оптимального джерела метіоніну у комбікормі для відгодівельного молодняку кролів

В другому науково-господарському досліді, проведеному на молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності, досліджували вплив на продуктивність тварин різних джерел метіоніну, таких як: DL-метіонін, L-метіонін та МНА (гідроксианалог метіонін).

3.2.1. Характеристика годівлі та витрати корму на одиницю продукції.

Склад комбікорму для кролів дослідних груп був майже однаковим, відрізнявся лише за джерелом синтетичного метіоніну, відповідно до схеми досліду. До комбікорму кролів першої групи вводили метіонін у DL формі, другої - L і третьої - МНА. Рівень метіоніну в комбікормах був 0,41 % у всіх групах. Така кількість метіоніну є оптимальною для молодняку кролів за результатами першого науково-господарського досліду [5].

За енергетичною цінністю та вмістом поживних речовин комбікорм для кролів відповідав нормам (див. табл. 3.1 та 3.2).

Нами були визначені середньодобові витрати корму на одну голову за весь дослід. Зазначені показники представлені в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

Середньодобове споживання комбікорму, г/гол

Вік кроленят, діб	Група		
	1	2	3
43-49	121,0	122,0	118,0
50-56	145,0	148,0	142,0
57-63	165,0	166,0	163,0
64-70	176,0	178,0	172,0
71-77	184,0	185,0	180,0
78-84	192,0	193,0	190,0
За весь період дослід	6881,0	6944,0	6755,0

Упродовж першого тижня досліді середньодобове споживання комбікорму тваринами другої групи було вищим за контроль на 0,8 %, а аналогів третьої групи нижчим за контрольну групу на 2,5 %. Молодняк другої дослідної групи в даний період споживав комбікорму більше, ніж тварини аналогів третьої групи на 3,3 %.

За другий тиждень дослідний тиждень (50-56 діб) середньодобове споживання корму молодняком другої групи переважало цей показник тварин контрольної та третьої групи на 2,1 та 4,1 % відповідно, а молодняк третьої групи поступався контролю на 2,1 %.

Подібна тенденція спостерігалася і за період від 57-63 діб. Так, кроленята другої групи за даним показником переважала аналогів контрольної та третьої дослідних груп на 0,6 та 1,8 % відповідно, а ровесники третьої групи в цей період поступалися контролю на 1,2 %.

Четвертий дослідний тиждень (64-70 добу) характеризується тим, що кролі другої дослідної групи за середньодобовим споживанням корму переважали контрольних тварин третьої групи відповідно на 1,1 та 3,4 %, а аналоги третьої групи в цей період відставала від контролю на 2,3 %.

Найвище середньодобове споживання корму в період з 71 по 77 добу

було у тварин другої групи, що було на 0,5 та 2,2 % більше, ніж у корів контрольної і та третьої. Молодняк третьої групи поступався контролю на 2,7 %.

Останній тиждень досліду (78-84) був подібним на попередні. Тварини другої дослідної групи переважали аналогів контрольної та третьої на 0,5 та 1,6 % відповідно, а кролі третьої групи поступалася контролю на 1,0 %.

За весь період досліду з 43 по 84 діб споживання корму в тварин другої групи було більшим на 0,9 % по відношенню до контролю. Кролі третьої групи, навпаки, споживали корму менше за контроль на 1,8 %. Молодняк другої дослідної групи за цим показником переважав аналогів третьої групи на 2,7 %.

Організація збалансованої годівлі якісними кормами забезпечує високу продуктивність тварин. Різні джерела метіоніну в комбікормах не однаково впливають на витрати корму на 1 кг приросту живої маси. Дані визначення витрати кормів наведені в таблиці 3.19.

Таблиця 3.19

Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг

Віковий період, діб	Групи		
	1	2	3
43-49	2,211	2,204	2,178
50-56	2,904	2,919	2,876
57-63	3,568	3,204	3,583
64-70	4,183	4,133	4,273
71-77	6,009	5,616	5,905
78-84	7,515	7,252	7,686
За весь період в середньому	4,398	4,221	4,417

Витрати корму у тварин другої та третьої груп по першому тижні досліду (43-49 доби) були меншими за аналогів контрольної групи на 0,3 та 1,5 %, а кролі другої групи за цим показником переважали ровесників третьої на 1,2 %.

На наступному тижні досліду (50-56 діб) кролі другої групи переважали контроль на 0,5 %. Тварини третьої групи навпаки споживали корму на 1,0 %

менше, ніж контроль. Молодняк другої групи в цей період за даним показником переважав аналогів третьої групи на 1,5 %.

Починаючи з третього тижня і до кінця досліду (57-84 діб) витрати корму кролів у другої групи були найменшими. Упродовж третього підперіоду досліду (57-63 добу) витрати корму кролів другої групи були меншими за контроль на 10,2 %. Даний показник у молодняку третьої групи був вищим за аналогів контрольної на 0,4 %. Одночасно витрати корму кролів третьої групи були вищими за аналогів другої групи на 11,8 %.

Подібна тенденція спостерігається і на четвертому тижні досліду. Найвищі витрати корму були у молодняку 3-ї групи, що на 3,4 % більше за контроль. У кролів другої групи цей показник був нижче ніж у контролі та аналогів третьої групи на 1,2 та 3,4 % відповідно.

Упродовж п'ятого тижня витрати корму тварин контрольної групи були вищі ніж у кролів другої та третьої на 6,5 та 1,7 % відповідно, а молодняк другої групи в даний період витрачав корму на 5,1 % менше за третю.

В останній тиждень досліду (78-84 добу) за витратами корму тварини в третьої групи переважали ровесників контрольної та другої груп на 2,3 та 6,0 % відповідно, а кролі другої дослідної групи витрачали корму на 3,5 % менше за контроль.

За весь період досліду молодняк кролів другої дослідної групи в середньому споживав корму на 4,0 % менше від аналогів контрольної групи. Тварини третьої групи за цим показником навпаки переважали контроль на 4,6 %.

Результати аналізу таблиці 3.19 свідчать, що молодняк кролів другої дослідної групи, що споживав комбікорм з додавання L-метіоніну в період від 43-ї по 84-у добу мав менші витрати корму на 1 кг приросту живої маси по відношенню до аналогів контрольної та третьої дослідної групи.

3.2.2. Жива маса. Особливістю кролів є висока енергія росту. Скоростиглість залежить від генетичних особливостей і умов годівлі. Протягом досліду вивчали динаміку росту кролів, шляхом їх зважування на

початку і в кінці досліду. В таблиці 3.20 показана динаміка росту тварин контрольної та дослідних груп.

На початку досліду жива маса тварин була подібною. У 49 добовому віці було проведено контрольне зважування. Воно показало, що тварини другої групи за живою масою переважали кролів контрольної групи на 0,28 % або 4,6 г, а аналоги третьої групи на 0,26 % або 4,2 г поступалася. Молодняк другої дослідної групи за цим показником переважав ровесників третьої на 0,5 % або на 8,8 г.

Таблиця 3.20

Зміна живої маси молодняку кролів, г

Вік, діб	Група		
	1	2	3
42	1252,2±8,26	1252,5±8,62	1251,8±7,82
49	1635,3±9,12	1639,9±9,22	1631,1±9,28
56	1984,8±10,08	1994,8±10,37	1976,7±10,94
63	2308,5±11,04	2357,4±11,82	2295,2±11,99
70	2603,0±12,16	2658,9±12,23**	2576,9±12,56
77	2817,4±13,66	2889,5±13,69**	2784,1±13,80
84	2996,2±15,46	3075,8±14,83**	2957,1±15,40

Упродовж періоду вирощування 50-56 діб молодняк другої групи за даним показником переважав тварин контрольної та третьої груп відповідно на 0,5 та 0,9 %, або на 10 та 18,1 г відповідно. Кролі третьої дослідної групи поступалися контролю за живою масою на 0,4 % або 8,1 г.

Подібна тенденція спостерігалася і під час третього тижня досліду. Так, молодняк другої групи перевищував за живою масою аналогів контрольної та третьої груп на 2,1 та 0,6 %, або 48,9 та 62,2 г. Одночасно тварини третьої групи відставали від контролю на 0,6 % або 13,3 г.

За період вирощування 64-70 діб молодняк другої групи за цим показником переважав ровесників контрольної та третьої групи на 2,1 ($p<0,01$) та 3,1 % або 55,9 та 82 г відповідно. Молодняк третьої групи поступався аналогам контрольної групи на 1,0 % або 26,1 г.

На п'ятому тижні досліду жива маса молодняку кролів контрольної групи була нижчою, ніж у ровесників другої і вищими, ніж у кролів третьої групи відповідно на 2,6 ($p<0,01$) та 1,2 % або 72,1 та 33,3 г. Кроленята другої дослідної групи за живою масою переважали тварин третьої групи на 3,6 % або 105,4 г.

В кінці досліду кролі другої групи мали живу масу на 2,6 % або 79,6 г. більшу ніж у аналогів контрольної ($P<0,01$) та третьої дослідних груп на 4,0 % або 118,7 г. Молодняк третьої групи поступався контролю на 1,3 % або 39, 1 г.

Тварини другої дослідної групи мали вищу живу масу порівняно з цим показником кролів контрольної та третьої груп за рахунок згодовування комбікорму з вмістом L-метіоніну.

Різне джерело метіоніну в комбікормі по різному впливало і на показники абсолютних приростів.

На першому тижні досліду (43-49 доби) за абсолютним приростом живої маси кролі другої групи переважали контроль на 1,3 % або 4,3 г, а ровесники третьої групи поступались контролю відповідно на 1,0 % чи 3,8 г. Тварини другої дослідної групи за цим показником переважали аналогів третьої групи на 2,0 % або 8,1 г.

В період з 50 по 56 добу за абсолютними приростами тварини другої групи переважали контрольних на 1,5 % або 5,3 г. Молодняк третьої групи навпаки поступався контролю на 1,1 %, або 4 г. Кролі другої дослідної групи переважали аналогів третьої за цим показником на 2,6 % або 9,3 г (табл. 3.21).

Подібна тенденція спостерігалася і на третьому тижні досліду. Так, у період вирощування від 57 до 63- добового віку молодняк кролів другої дослідної групи перевершував за живою масою аналогів контролю на 12 % ($p<0,01$) або 39 г. Молодняк кролів третьої дослідної групи поступався тваринам другої групи на 12 % або 44,2 г.

Четвертий тиждень досліду (64-70 діб) характеризувався збільшенням абсолютних приростів у молодняку другої групи, що було на 2,4; 6,7 % або 7 та 19,7 г більше , ніж у аналогів контрольної та третьої груп відповідно. Кроленята третьої групи за абсолютним поступалися контролю на 4,3 % або

12,7 г.

Таблиця 3.21

Абсолютні прирости живої маси кролів, г

Віковий період, діб	Група		
	1	2	3
43-49	383,1±5,58	387,4±5,49	379,3±5,53
50-56	349,6±6,37	354,9±6,92	345,6±6,02
57-63	323,7±8,86	362,7±10,37**	318,5±10,76
64-70	294,5±12,95	301,5±10,38	281,8±12,30
71-77	214,4±10,85	230,6±11,49	213,4±12,88
78-84	178,9±8,84	186,3±11,26	173,1±8,98
За період досліду	1744,1±13,24	1823,3±10,87***	1709,2±14,96

У період з 71 по 77 добу за абсолютним приростом живої маси кролі другої дослідної групи переважали ровесників контрольної та третьої груп на 7,6 та 7,5 % це 16,2 та 17,2 г відповідно. Кроленята третьої групи поступалися за цим показником контролю на 0,5 % або 1 г.

На кінець досліду (78 - 84 діб) віці за абсолютними приростами живої маси молодняк другої групи переважав аналогів контрольної, третьої груп на 4,1 % та на 7,1 % відповідно. Кроленята третьої групи, які споживали комбікорм з додаванням МНА, за абсолютним приростом відставали від аналогів контролю на 3,2 %, або 5,8 г.

Отже, протягом досліду абсолютні прирости тварин другої дослідної групи були вищими за ровесників контрольної та третьої груп на 4,5 ($p<0,001$) та 6,3 % відповідно, а ці прирости у молодняку останньої на 2 % або 34,9 г були нижчі за контроль.

Подібна тенденція спостерігалась і за середньодобовими приростами живої маси кролів (табл. 3.22).

За перші три тижні досліду (43-63 доби) не виявлено істотної різниці в середньодобових приростах живої маси. Так, кролі другої групи випереджали за цим показником аналогів контролю та третьої на 1,1 та 2,0 % або 0,6 та 1,1 г відповідно. Третя дослідна група поступалася контролю на 0,9 % або 0,5 г.

Таблиця 3.22

Середньодобові прирости живої маси кролів, г

Віковий період, діб	Групи		
	1	2	3
43-49	54,7±0,80	55,3±0,79	54,2±0,79
50-56	49,9±0,91	50,7±0,99	49,4±0,86
57-63	46,2±1,27	51,8±1,48	45,5±1,54
64-70	42,1±1,85	43,1±1,48**	40,3±1,76
71-77	30,6±1,55	32,9±1,64	30,5±1,84
78-84	25,6±1,26	26,6±1,61	24,7±1,28
За період досліду	41,5±0,32	43,4±0,26***	40,7±0,36

У віковий період з 50 до 56 діб середньодобові прирости другої групи переважали контроль та третю на 1,6 та 2,6 % або 0,8 та 1,3 г відповідно. Поступалася контролю за даний період третя група на 1,0 % або 0,5 г.

Подібна тенденція спостерігалася і за третій тиждень досліду (57-63 діб). Так, кролі другої групи за даним приростом переважали аналогів контролю та третьої дослідної групи на 12 та 12,2 % або 5,6 та 6,3 г відповідно. Молодняк третьої групи відставав за даним приростом на 1,5 % або 0,7 г від контролю.

У період з 64 до 70 діб тварини другої групи за даним показником перевершували аналогів контрольної та третьої груп на 2,4 ($p<0,01$) та 6,5 % або 1 та 2,8 г відповідно. Середньодобові прирости кролів третьої групи в цей період були вищі, ніж контрольні на 4,3 % або 1,8 г.

На п'ятому тижні досліду (71-77 діб) за середньодобовими приростами кролі другої групи переважали аналогів контролю та третьої на 7,5 та 7,3 % або 2,3 та 2,4 г відповідно. В свою чергу молодняк третьої групи за даним показником поступався контролю на 0,3 або 0,1 г.

Останній тиждень досліду (78-84 доби) характеризувався тим, що кроленята контрольної групи мали нижчі прирости, ніж аналоги другої групи на 3,9 % або 1 але вищі на 7,1 % або 1,9 г ніж молодняк третьої. Одночасно тварини другої дослідної групи за цим показником переважали кролів третьої на 3,5 % або 0,9 г.

За весь період дослідів найвищі середньодобові прирости живої маси спостерігались у молодняку кролів, які споживали комбікорм з вмістом L-метіоніном. Вони переважали аналогів контрольної групи на 4,6 % ($p < 0,001$) або 1,9 г та третьої на 6,2 % це 2,7 г. Водночас молодняк третьої групи за цим показником на 1,9 % або 0,8 г поступався кролятам контрольної групи.

Додавання до раціону молодняку кролів L-форми синтетичного метіоніну позитивно позначається на середньодобових приростах живої маси кролів.

Залежно від додавання до раціону кролів різних джерел метіоніну змінювалися і показники відносних приростів. З віком відносні прирости знижуються. Так, на початку дослідів кролі другої групи перевершували аналогів контрольної групи на 0,75 %, а третьої дослідної на 1,9 %. Водночас молодняк останньої поступався аналогам контролю на 1,1 %.

В наступний період від 50 до 56-добового віку відносні прирости були вищими у тварин другої групи на 1,0 % по відношенню до контролю, та на 1,5 % за цим показником порівняно з третьою групою.

На третьому тижні вирощування (57-63 діб) тварини другої групи перевершували контроль на 10,6 % та аналогів третьої групи на 10,8 %. В свою чергу кролі контрольної групи перевершували в цей період за відносними приростами молодняк третьої групи на 1,3 %.

У передостанній період вирощування молодняк другої і третьої груп за відносними приростами поступався контролю на 23,9 ($p < 0,01$) та 26,6 % відповідно. Водночас кролі другої дослідної груп за цим показником переважали тварин третьої на 3,6 % (табл. 3.23).

У період вирощування 64-70 діб відносні прирости кролят другої групи були вищі за ровесників контрольної та третьої груп на 33,3 та 3,3 % відповідно. Відносні прирости тварин третьої групи в цей період були вищими за контроль на 28,9 %.

В останній тиждень дослідів (78-84 діб) відносні прирости живої маси кролів другої і контрольної групи були однаковими і становили 6,2 г. Третя група в цей період відставала від них на 3,2 %.

Таблиця 3.24

Відносні прирости молодняку кролів, г

Віковий період, діб	Група		
	1	2	3
43-49	26,6±0,40	26,8±0,40	26,3±0,38
50-56	19,3±0,35	19,5±0,38	19,2±0,32
57-63	15,1±0,42	16,7±0,47	14,9±0,50
64-70	9,0±0,73	12,0±0,42	11,6±0,51
71-77	10,9±0,73	8,3±0,41**	8,0±0,48
78-84	6,2±0,30	6,2±0,38**	6,0±0,31
За весь період досліджу	82,1±0,50	84,3±0,41***	81,3±0,54

За весь період досліджу поголів'я другої групи за відносними приростами переважало молодняк контрольної групи на 2,7 % ($p < 0,001$), а тварини третьої групи навпаки поступалися контролю на 1,0 %. Кролі другої групи за даним показником переважали аналогів третьої на 3,6 %.

Дивлячись на вищевикладене, можна зробити висновок, що кролі другої групи, яким додавали до комбікорму L-форму синтетичного метіоніну, за інтенсивністю росту перевершували аналогів контрольної і третьої дослідної груп, які споживали в складі комбікорму DL-форму синтетичний метіонін та МНА відповідно.

3.2.3. Збереженість поголів'я. Збереженість поголів'я кролів визначали шляхом щоденного обліку піддослідних кролів. (таблиця 3.24)

Результати досліджень свідчать про високий рівень збереженості кроленят, який знаходився у межах 95-100 %.

Кроленята контрольної та дослідних груп за показниками збереженості між собою не мали вірогідної різниці. Водночас у кроленят третьої групи показник збереження становив 95 %, що на 5 % менше за контроль та аналогів другої дослідної групи відповідно.

Таблиця 3.24

Збереженість поголів'я, %

Віковий період, діб	Групи		
	1	2	3
43-49	100	100	100
50-56	100	100	100
57-63	100	100	100
64-70	100	100	100
71-77	100	100	95
78-84	100	100	95
За період дослід	100	100	95

Випадків вибракування за період дослід, які були пов'язані із захворюваннями травного каналу та порушеннями годівлі не встановлено. Окремі випадки вибракування були пов'язані з механічними пошкодженнями кінцівок.

Отже, можна зробити висновок, що згодовування комбікормів з різними джерелами метіоніну суттєво не впливають на збереженість поголів'я.

3.2.4. Показники забою. Ефективність годівлі піддослідних тварин певною мірою характеризують показники забою. На відміну від оцінки за живою масою забійний вихід відображає пропорції між ділянками тіла тварини. Величина виходу показує, як поєднується маса туші і жиру з масою інших частин – голови, кінцівок, внутрішніх органів, шкіри. Забійний вихід в основному залежить від напряму продуктивності, породи тварин.

Для визначення розвитку внутрішніх органів та м'ясної продуктивності у кінці дослід проводився контрольний забій тварин і зважування окремих органів та м'язів. За результатами забою, проведеного у віці 84 доби, можна зробити висновок, що різні джерела метіоніну в комбікормі для молодняку кролів по різному впливають на показники забою (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

Показники забою піддослідних кролів, г

Показник	Групи		
	1	2	3
Передзабійна маса	2962,7±12,39	3044,3±16,54*	2927,7±9,31
Маса: тушки з нирками	1662,2±12,25	1755,0±13,21*	1638,5±12,90
печінки	84,2±1,20	93,1±1,31	81,6±1,19
найдовшого м'яза спини	100,0±1,36	106,0±1,37	100,1±1,39
серця	9,8±0,07	9,8±0,12	9,6±0,08
нирок	20,2±0,36	21,1±0,38	19,9±0,34
шлунка	20,4±0,59	21,8±0,65	19,3±0,56
легень	13,7±0,31	14,0±0,22	13,4±0,21
селезінки	1,8±0,04	1,9±0,06	1,6±0,04
жовчного міхура	1,8±0,08	1,9±0,06	1,8±0,06
кишечника	253,8±9,61	259,0±7,21	242,6±8,34

Маса тушки з нирками у кролів другої групи на 5,6 % ($p<0,05$) була більшою, ніж у аналогів контрольної групи та на 6,6 % третьої. Одночасно тушки кролів третьої групи є за масою на 1,4 % меншими, ніж у контролі.

За масою печінки тварини другої групи на 10,6 % переважали кролів контрольної і на 12,4 % третьої груп. Найнижча маса печінки відзначалась у молодняку третьої групи, що було на 3,1 % менше, ніж у контрольній.

Найменша маса найдовшого м'яза спини відзначена у контрольної групи, що було на 6,0 та 0,1 % менше ніж у аналогів другої і третьої груп відповідно. А кролі другої групи за даним показником переважали тварин третьої на 5,6 %.

Характерною особливістю за масою серця дослідних кролів було те, що у тварин контрольної та другої груп вона була однаковою, що на 2,0 % більше за вагу серця аналогів третьої групи.

Кролі другої групи за масою нирок переважали аналогів контролю та третьої на 4,3 та 5,7 %. Водночас тварини третьої група за даним показником поступалися контролю на 1,5 %.

Подібна тенденція спостерігалась і за масою шлунка. Так, молодняк

контролю за цим показником поступався аналогам другої групи на 6,9 %, але порівняно з третьою - переважав на 5,4 %. У тварин другої групи маса шлунку була більшою ніж у аналогів третьої на 11,5 %.

За масою легень тварини другої групи переважали контрольних та кролів третьої групи на 2,2 та 4,3 % відповідно. Водночас молодняк останньої за цим показником поступався контролю на 2,2 %.

Молодняк кролів другої групи за масою селезінки переважав аналогів контрольної та третьої груп на 5,6 та 15,8 %. Але тварини останньої за цим показником поступалися контролю на 11,1 %.

Подібна тенденція зберігалась і за масою жовчного міхура. Так, кролі другої групи переважали контроль на 5,6 %. Маса жовчного міхура тварин третьої групи була однаковою з контрольною.

Кишечник молодняку другої групи переважав за масою контроль та тварин третьої відповідно на 2,0 та 6,3 %. Маса кишечника найнищою була у кролів третьої групи, що було на 4,4 % менше ніж у контрольній.

За всіма забійними показниками тварини другої групи переважали аналогів контролю і третьої дослідної групи.

Відносну оцінку показників забою видно з даних виходу продуктів забою, які представлені в таблиці 3.26.

Всі групи тварин за даними виходу продуктів забою мали однаково високі результати. Вірогідної різниці за жодним показником не спостерігалось. Проте, забійний вихід кролів другої дослідної групи був вищий за аналогів контрольної і третьої дослідної групи на 2,7 та 2,8 % відповідно.

Найвищим виходом найдовшого м'яза спини відрізнялися тварини третьої дослідної групи, які переважали аналогів контрольної та третьої дослідної на 1,7 та 1,2 % відповідно.

Кролі 2-ї групи переважали аналогів контролю та третьої, за виходом печінки, на 4,5 та 6,0 % відповідно. Тварини третьої групи за даним показником поступалися контрольним на 1,7 %.

Вихід продуктів забою кролів, %

Показник	Група		
	1	2	3
Забійний вихід	56,1±0,19	57,6±0,21	56,0±0,30
Найдовший м'яз спини	6,01±0,047	6,04±0,064	6,11±0,045
Печінка	5,07±0,036	5,30±0,036	4,98±0,038
Легені	0,82±0,013	0,80±0,008	0,81±0,011
Нирки	1,21±0,018	1,20±0,016	1,22±0,012
Серце	0,59±0,002	0,56±0,006	0,59±0,002
Селезінка	0,11±0,002	0,11±0,001	0,10±0,002

Вихід легенів у кролів другої та третьої груп був нижчим за контроль на 2,4 % та 1,2 % відповідно. Водночас тварини другої групи на 1,3 % за цим показником поступалася аналогам третьої. Вихід нирок кролів третьої групи був вищим, ніж у аналогів контрольної та другої груп на 1,8 та 1,7 % відповідно. Вихід серця молодняку контрольної та третьої групи був однаковим і переважав цей показник ровесників другої на 5,1 %. Тварини контрольної та другої груп за виходом селезінки були однаковими та переважали аналогів третьої на 9,1 %.

Достатньо високий забійний вихід спостерігався у всіх групах тварин. Проте, як бачимо, додавання до комбікорму L-метіоніну тваринам другої дослідної групи позитивно вплинуло на результати забою кролів.

3.2.5. Хімічний склад найдовшого м'яза спини. На хімічний склад м'яса найбільше впливають якість годівлі та вік тварини. М'ясо кролів є дієтичним через низький вміст холестерину, помірну кількість білків, жирів та вуглеводів.

Залежно від джерела метіоніну в комбікормі кролів дещо змінюється і хімічний склад найдовшого м'яза спини (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

Хімічний склад найдовшого м'яза спини, %

Показник	Групи		
	1	2	3
Суша речовина	26,50±0,02	26,54±0,02	26,47±0,04
Зола	1,20±0,03	1,23±0,02	1,20±0,03
Органічна речовина	25,30±0,03	25,31±0,01	25,28±0,07
Протеїн	22,01±0,06	22,04±0,02	21,99±0,05
Жир	1,96±0,05	1,97±0,06	1,94±0,06
БЕР	1,33±0,02	1,30±0,08	1,35±0,13

Слід відмітити, що хімічний склад найдовшого м'яза спини вірогідно не відрізнявся в дослідних групах. У м'язах кролів другої дослідної групи вміст сухої речовини був вищий за контрольну на 0,04 %. Водночас у м'язі тварин третьої групи цей показник був менший ніж у аналогів контрольної та другої групи відповідно на 0,03 та 0,07 %.

Вміст золи у найдовшому м'язі спини кролів третьої групи був однаковим з контрольною і становив 1,20 %, що на 0,03 % менше за тварин другої групи.

Органічної речовини в найдовшому м'язі спини найбільше виявлено у тварин другої групи, що було на 0,01 та 0,03 % більше ніж у аналогів контрольної та третьої груп відповідно. Третя дослідна група за даним показником поступалася контролю на 0,02 %.

Протеїну у м'язі кролів другої дослідної групи було більше ніж у контрольному зразку лише на 0,03 %. Найнижчий цей показник був у тварин третьої групи, які поступалися молодняку контрольної та другої дослідної груп на 0,02 та 0,05 % відповідно.

Подібна тенденція була і за вмістом жиру в найдовшому м'язі спини. Так, вміст жиру в м'язах тварин другої групи був вищий за такий контрольної та третьої на 0,01 та 0,03 % відповідно.

Вміст БЕР в м'язах молодняку третьої групи був найвищий порівняно з аналогами контрольної і другої дослідної груп на 0,02 та 0,05 % відповідно. Водночас кролі останньої поступалися контролю за даним показником на 0,03 %.

За вмістом сухої речовини, золи, органічної речовини, протеїну, жиру в найдовшому м'язі спини тварини другої групи перевершували аналогів контрольної та третьої дослідної групи. Хоча перевага була не значною, але можна зробити висновок, що споживання комбікорму з додаванням L-метіоніну молодняком другої групи позитивно впливає на хімічний склад найдовшого м'яза спини кролів.

3.2.6. Амінокислотний склад найдовшого м'яза спини. Важлива частина наших досліджень присвячена вивченню амінокислотного складу найдовшого м'яза спини кролів.

Встановлено, що вміст у різних джерел метіоніну в комбікормах піддослідних кролів суттєво не вплинуло на амінокислотний склад найдовшого м'яза спини. Проте, слід зазначити, що вміст лізину в м'язах кролів другої групи був вищим за такий контрольної та третьої на 0,5 та 2,1 % відповідно. Тварини третьої дослідної групи поступалися контролю за цим показником на 1,5 %.

Метіоніну і цистину разом в найдовшому м'язі спини кролів другої групи було більше, ніж у аналогів контрольної та третьої груп на 2,7 та 3,9 відповідно. За цим показником кролі третьої групи поступалися контролю на 1,3 %.

Подібна тенденція спостерігалася і за вмістом треоніну в м'язі. Так, за цим показником тварини другої групи переважали ровесників контрольної та третьої груп відповідно на 2,8 та 8,0 %. В той час молодняк третьої групи поступався контролю на 5,5 %.

Валіну в найдовшому м'язі спини кролів в контрольної групи містилось більше, ніж у тварин другої та третьої групи ровесників на 1,7 % та 4,2 % відповідно. В свою чергу молодняк другої групи за даним показником перевершувала ровесників третьої на 2,6 %.

Амінокислота ізолейцин у тварин другої групи міститься більше аналогів контрольної та третьої групи на 4,6 та 5,3 % відповідно. За даним показником кролі третьої групи поступалися контролю на 0,9 %.

Вміст незамінних і замінних амінокислот у найдовшому м'язі спини представлено в таблиці 3.28.

Таблиця 3.28

**Вміст амінокислот у найдовшому м'язі спини молодняку кролів
віком 84 діб, г**

Показник	Група		
	1-а	2-а	3-я
Незамінні амінокислоти:			
лізин	1,94±0,023	1,95±0,017	1,91±0,029
метіонін+цистин	0,75±0,012	0,77±0,017	0,74±0,023
треонін	1,09±0,029	1,12±0,017	1,03±0,023
валін	1,19±0,017	1,17±0,023	1,14±0,035
ізолейцин	1,09±0,029	1,14±0,023	1,08±0,017
лейцин	1,83±0,029	1,85±0,029	1,81±0,035
фенілаланін	0,97±0,023	0,99±0,017	0,95±0,029
Разом	8,85	9,00	8,66
Замінні амінокислоти:			
аланін	1,57±0,017	1,55±0,035	1,51±0,029
аргінін	1,23±0,035	1,26±0,029	1,22±0,023
аспарагінова кислота	1,62±0,017	1,64±0,035	1,59±0,029
гістидин	0,69±0,017	0,70±0,029	0,68±0,023
гліцин	0,99±0,017	1,03±0,029	0,98±0,023
глутамінова кислота	3,46±0,052	3,53±0,081	3,42±0,069
пролін	0,66±0,012	0,67±0,023	0,65±0,017
серин	0,98±0,017	1,03±0,035	0,95±0,035
тирозин	1,03±0,017	1,05±0,012	1,02±0,023
Разом	12,22	12,46	12,03
Усього	21,07	21,46	20,69

За вмістом лейцину в найдовшому м'язі спини також переважали тварини другої групи, що було на 1,1 % більше за контроль. А молодняк третьої дослідної групи за даним показником відставав від контролю на 1,1 %.

Найвищий вміст фенілаланіну в м'язі був у кролів другої групи, що перевершував показники контрольної та третьої групи на 2,1 %. Водночас молодняк третьої дослідної групи поступався контролю за вмістом фенілаланіну на 4,0 %.

Загалом за вмістом всіх незамінних амінокислот переважали тварини другої групи, що було на 1,7 та 3,8 % більше ніж у аналогів контрольної та третьої груп. А кролі третьої дослідної групи за даним показником відставали від контролю на 2,1 %.

Подібна тенденції спостерігалася і за вмістом замінних амінокислот у найдовшому м'язі спини кролів. Так, за вмістом аланіну в найдовшому м'язі спини тварини контрольної груп переважали дослідних другої та третьої груп на 1,3 та 3,8 % відповідно. В той час молодняк другої групи за даним показником переважав ровесників третьої на 2,6 %.

В м'язах кролів другої групи аргініну міститься на 2,4 та 3,2 % більше, ніж у кролів контрольної та третьої груп. Відповідно в цей час у тварин третьої групи аргініну міститься на 0,8 % менше ніж у контролі.

За вмістом аспарагінової кислоти кролі другої групи також переважали молодняк контрольної та третьої груп на 1,2 та 3,0 % відповідно. За даним показником молодняк третьої групи поступався аналогам контролю на 1,9 %.

Подібна тенденція спостерігалася і за вмістом гістидину в найдовшому м'язі спини кролів. Так, кроленята другої дослідної групи за цим показником переважали контроль та третю групи на 1,4 та 2,9 % відповідно, а кролі останньої поступалися контролю на 1,4 %.

Вміст гліцину в м'язі кролів другої групи був вищим, ніж у тварин контрольної та третьої груп відповідно на 4,0 та 5,1 %. За цим показником молодняк третьої групи поступався контрольній на 1,0 %.

Глутамінової кислоти в м'язах тварин другої групи міститься більше, ніж у аналогів контрольної та третьої груп відповідно на 2,0 та 3,2 %. По відношенню до контролю тварини третьої групи поступалися на 1,2 %.

Кількість проліну в м'язах кролів другої групи на 1,5 % переважала контроль, а третьої навпаки поступалась контролю на 1,5 %. Водночас тварини другої групи за даним показником перевершували аналогів третьої на 3 %.

За вмістом серину в найдовшому м'язі молодняк другої дослідної групи переважав тварин контрольної та третьої груп на 5,1 та 8,4 % відповідно.

Аналоги третьої групи поступалися контролю на 3,1 %.

У м'язах кролів другої групи вміст замінної амінокислоти тирозину був вищим, ніж у тварин за контрольної та третьої груп на 1,9 та 2,9 % відповідно. В свою чергу молодняк третьої групи поступався за даним показником контрольній на 1,0 %.

Загалом за вмістом замінних амінокислот в найдовшому м'язі спини переважали кролі другої дослідної групи, що було на 2,0 та 3,5 % більше ніж у аналогів контрольної та третьої груп. Отже, за загальним вмістом амінокислот в найдовшому м'язі спини переважали тварини, які споживали комбікорм з формою L-метіонін. Молодняк контрольної групи за вмістом незамінних і замінних амінокислот, рівень метіоніну в комбікормі яких регулювали DL-метіоніном поступалася аналогам другої групи на 1,9 % та переважали ровесників третьої, якій додавали до комбікорму МНА – на 1,8 %.

3.2.7. Гематологічні показники. Аналіз крові проводиться для визначення стану організму. За інтенсивного росту, м'язової роботи та інших фізіологічних процесах, а також захворювань тварин співвідношення білкових фракцій змінюється.

Гемоглобін переносить молекулярний кисень з легень в тканини організму, транспортує вуглекислий газ із тканин в легені, бере участь у регуляції кислотно-лужної рівноваги. За дослідження крові кролів вивчали морфологічний її склад з визначенням: вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів, білку; співвідношення білкових фракцій.

Молодняк кролів другої групи, що споживав комбікорм з додаванням L-метіоніну за більшістю морфологічних показників крові переважав аналогів контрольної і третьої дослідної груп. За рівнем гемоглобіну тварини цієї групи на 4,5 % перевершували аналогів контрольної і на 4,7 % третьої групи. Останні, в свою чергу, за даним показником поступалися контролю на 0,3 %.

За вмістом еритроцитів в крові кролі другої групи переважали показники контрольної та третьої груп на 2,0 та 3,8 % відповідно, а даний показник аналогів останньої переважав контроль на 2,0 % (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

Морфологічні показники крові піддослідних кроленят

Показник	Групи		
	1	2	3
Гемоглобін, г/л	143,0±2,48	149,5±2,10	142,5±2,78
Еритроцити, Т/л	5,1±0,21	5,2±0,25	5,0±0,28
Лейкоцити, Г/л	6,7±0,17	6,9±0,25	6,6±0,24
Лейкограма, % еозинофіли	2,3±0,63	2,5±0,87	1,8±0,48
паличкаядерні нейтрофіли	1,6±0,47	1,5±0,29	1,6±0,38
сегментоядерні нейтрофіли	27,8±1,55	30,3±1,97	31,4±1,91
лімфоцити	64,4±2,84	61,5±2,60	61,5±1,19
моноцити	4,0±0,91	4,3±0,63	3,8±0,63

Подібна тенденція спостерігалася і за вмістом в крові лейкоцитів. Так, кроленята другої дослідної групи переважали контроль та тварин третьої на 3,0 та 4,3 % відповідно. Водночас молодняк третьої групи за цим показником поступався контролю на 1,5 %.

Кількість еозинофілів в лейкограмі молодняку другої групи була більшою ніж в крові тварин контрольної та третьої груп відповідно на 0,2 та 0,7 %. Рівень паличкаядерних нейтрофілів в крові молодняку контрольної та третьої груп був однаковим, що було на 0,1 % менше ніж у контрольних тварин.

Найбільша кількість сегментоядерних нейтрофілів була в крові кролів третьої дослідної групи, які за цим показником переважали аналогів контрольної та другої на 3,6 та 1,1 відповідно. Одночасно за кількістю сегментоядерних нейтрофілів молодняк другої групи переважав за контрольних аналогів на 2,5 %.

Кількість лімфоцитів в крові тварин другої та третьої груп була однаковою, що було на 2,9 % менше ніж у контрольних. За кількістю

моноцитів в крові молодняку другої групи переважав тварин контрольної та третьої груп відповідно на 0,3 та 0,5 %. Водночас кролі третьої групи поступалися контрольним на 0,2 %.

В цілому всі три дослідні групи кролів мали схожий рівень морфологічних показників і не мали вірогідної різниці. Однак, слід зазначити, що кількість елементів крові тварин, які споживали комбікорми з L-метіоніном, була вищою за такої аналогів контрольної та третьої дослідної груп.

Для більш детального вивчення впливу різних джерел метіоніну на організм кролів проведений аналіз біохімічних показників сироватки крові кролів у віці 84 доби (табл. 3.30).

Таблиця 3.30

Біохімічні показники сироватки крові молодняку кролів

Показник	Група		
	1	2	3
Глюкоза, ммоль/л	7,9±0,30	8,0±0,27	7,8±0,26
Креатинін, мкмоль/л	77,3±2,29	78,3±2,53	76,3±1,93
Сечовина, ммоль/л	5,6±0,24	5,7±0,20	5,5±0,23
Холестерол, ммоль/л	1,6±0,13	1,5±0,15	1,6±0,09
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,9±0,06	1,0±0,06	0,9±0,04
Сечова кислота, мкмоль/л	14,3±0,48	14,0±0,71	14,5±0,50
Загальний білок, г/л	62,0±0,71	63,8±0,85	63,3±0,63
Альбумін, г/л	47,3±0,85	48,0±0,71	46,8±1,38
АсАТ, мкмоль/год х мл	51,3±1,11	52,5±1,56	50,3±1,03
АлАТ, мкмоль/год х мл	32,8±1,38	33,0±1,08	32,5±1,04
ГГТ, мкмоль/год х мл	10,8±0,48	11,3±0,63	10,5±0,50
Амілаза, Од/л	223,3±6,80	223,5±5,42	221,3±5,33
Загальний білірубін, мкмоль/л	9,8±0,85	11,0±1,08	9,5±1,04

Так, кролі другої групи за більшістю показників переважали аналогів контролю і третьої дослідної груп. За вмістом глюкози, креатиніну, сечовини в

сироватці тварин другої та третьої групи перевершували на однаковому рівні контрольних, що було відповідно на 1,3, 1,3, 1,8 % більше.

Молодняк контрольної третьої дослідної груп за рівнем холестеролу був однаковим і переважав кролів другої групи на 6,25 %. Рівень триацилгліцеролу у кролів контрольної і третьої дослідної групи також був однаковим, що в свою чергу, було на 10 % менше ніж у аналогів другої групи. Вміст сечової кислоти в крові був вищий у тварин третьої дослідної групи, що було на 1,4 % за контрольних. Кролі другої групи за даним показником поступалися контрольним та тваринам третьої групи на 2,1 та 3,6 % відповідно.

Вміст загального білку в сироватці крові молодняку другої групи був на 2,9 % вище за такий контрольних тварин та на 0,8 % аналогів третьої групи. Водночас за даним показником кролів третьої групи переважали контрольних на 2,1 %.

Кролі контрольної групи за рівнем альбуміну та активністю ферментів АсАТ, АлАТ поступилися ровесникам другої групи на 1,5, 2,4, 0,6 % відповідно. Тварини третьої групи за цими показниками поступалися контрольним на 1,1; 1,9 та 0,9 % відповідно.

Показник печінкового ферменту ГГТ, амілази та загального білірубіну в сироватці молодняку другої групи на 4,6 %; 0,09; 12,2 % відповідно був вищим за контроль. Рівень даних показників в сироватці крові тварин третьої групи був нижчим, ніж у контрольних на 7,1; 0,9; та 3,0 відповідно.

В цілому біохімічні показники сироватки крові всіх груп кролів знаходяться в межах норм і не мають вірогідної різниці. Однак тварини другої групи переважали аналогів контрольної та третьої груп за більшістю показників.

3.2.8. Перетравність корму. Від складу та збалансованості раціону за амінокислотами залежить повноцінність годівлі тварин. Продуктивність тварин вища, чим більше поживних речовин всмоктались у кров та лімфу.

У зв'язку з цим нами було досліджено перетравність поживних речовин

кормів за різних джерел метіоніну. Дані представлені в таблиці 3.31.

У кролів контрольної і дослідних груп перетравність всіх поживних речовин була подібною. Перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР у кролів другої групи була вищою, ніж у контрольних на 0,3%; 0,3; 0,4; 0,7 та 0,1 % відповідно. Кроленята третьої групи навпаки за перетравністю органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР поступалися контрольним на 0,5 %; 0,9; 0,9; 0,6 та 0,3 % відповідно, а молодняк другої групи переважав аналогів за даними показниками третьої відповідно на 0,8; 1,2; 1,3; 1,3 та 0,4 %.

Таблиця 3.31

Перетравність поживних речовин раціону, %

Поживна речовина	Група		
	1-а	2-а	3-я
Органічна речовина	71,1±0,23	71,4±0,19	70,6±0,14
Протеїн	75,9±0,56	76,2±0,69	75,0±0,44
Жир	78,9±0,33	79,3±0,44	78,0±0,73
Клітковина	33,8±0,41	34,5±0,87	33,2±0,86
БЕР	83,7±0,27	83,8±0,47	83,4±0,54

За даними таблиці 3.31 видно, що згодовування комбікорму з вмістом L-метіоніну позитивно впливає на перетравність поживних речовин, хоча статистично вірогідної різниці не встановлено.

3.2.9. Баланс Нітрогену. Ефективність використання амінокислот корму в організмі кролів можна визначити за кількістю засвоєного та виділеного азоту.

Проведені дослідження дали змогу визначити, що різні джерела метіоніну в комбікормі по різному впливають на баланс азотистих речовин в організмі тварин. Так в організмі кролів другої групи, яким згодовували комбікорм з

додаванням L-метіоніну, утрималася більша кількість азоту. За цим показником вони перевищували контрольних на 0,07 г або 3,9 %.

Найменше азоту утрималося в тілі кролів, яким згодовували комбікорм з додаванням МНА (Метіонін Гідрокси Аналог). Так, в їх організмі утрималось азоту на 4,4 % менше по відношенню до контрольних тварин.

В таблиці 3.32 наведені результати фізіологічних досліджень з вивчення середньодобового балансу Нітрогену у піддослідних кроленят.

Таблиця 3.32

Середньодобовий баланс Нітрогену у піддослідних кроленят, г

Показник	Групи		
	1	2	3
Прийнято з кормом, г	5,22±0,020	5,26±0,024	5,13±0,030
Виділено, г:			
у калі	1,26±0,026	1,25±0,042	1,28±0,025
у сечі	2,15±0,030	2,13±0,026	2,12±0,058
Утримано: в організмі, г	1,81±0,056	1,88±0,042	1,73±0,038
до прийнятого, %	34,7±0,99	35,7±0,86	33,7±0,77

Аналіз даних таблиці показує, що молодняком другої групи азоту прийнято з кормом на 0,4 г або 0,8 % більше по відношенню до контролю. Тваринами третьої групи навпаки прийнято з кормом менше азоту на 0,09 г або 1,7 % порівняно з аналогами контрольної групи. Дещо інша тенденція спостерігалася за кількістю азоту виділеного з калом. Так, у тварин другої групи з калом виділено найменше азоту, що було на 0,01 г або 0,8 % менше по відношенню до контрольних. Кроленятами третьої групи азоту з калом виділено на 0,2 г або 1,6 % більше за контроль. Із сечею другої та третьої групи азоту виділено на 0,02 г та 0,03 г або 0,9 % та 1,4 % відповідно менше ніж контрольними аналогами.

За даним таблиці балансу Нітрогену можна зробити висновок, що тварини другої дослідної групи домінували, а кролі четвертої групи поступалися контрольними, проте різниця була не вірогідною [6].

3.3. Економічна ефективність виробництва м'яса кролів

Виробнича перевірка результатів науково-господарського дослід з використання різних рівнів та джерел метіоніну в комбікормі для молодняку кролів гібриду NYLA проводилася в умовах в ТОВ «Захід Агробізнес» м. Рівне, протягом квітня – травня 2019 року (Додаток А).

Економічну ефективність виробництва м'яса кролів залежно від вмісту та джерела метіоніну в комбікормах наведено в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33

Економічна ефективність виробництва м'яса кролів залежно від вмісту та джерела метіоніну в комбікормах.

Показник	Варіант	
	базовий	новий
1	2	3
Посаджено кроленят на вирощування, голів	300	300
Збереженість поголів'я, %	99,0	99,0
Валовий приріст живої маси, кг	510,84	547,37
Витрати корму за період вирощування, кг	2015,3	2080,0
Вартість 1 кг комбікорму, грн.	9,0	9,0
Вартість 42-добового молодняку, грн.	14880	14880
Додаткові витрати, грн.	8390	8390
Загальні витрати на вирощування кролів, грн.	41407,7	41990
Загальна маса тушок, кг	472,8	504,9
Загальна маса печінки, кг	24,9	27,0
Всього одержано коштів від реалізації м'яса, грн.	49644,0	53014,5
Всього одержано коштів від реалізації печінки, грн.	1743	1890
Всього одержано від реалізації, грн.	51387,0	54904,5

Продовження таблиці 3.33

Собівартість 1 кг м'яса, грн.	87,58	83,16
Прибуток, грн.	9979,3	12914,5
Прибуток на одну голову, грн.	33,6	43,48
Рівень рентабельності, %	24,1	30,8

За даними досліджу були проведені розрахунки економічної ефективності та визначена доцільність використання комбікормів молодняку кролів з вмістом метіоніну в кількості 0,41 % та його синтетичної L-форми.

Розрахунки зроблені нами за цінами першого півріччя 2019 р. Для досліджу, за методом груп-аналогів з 42 добових кроленят було сформовано дві групи по 300 голів у кожній. Тваринам однієї групи згодовували базовий варіант комбікорму з додаванням до його складу синтетичну DL- форму, молодняку іншої групи новий комбікорм з L-формою метіоніну. Рівень метіоніну в комбікормах обох варіантів дорівнював 0,41 %.

Так, більшим споживанням кормів і високою продуктивністю відзначались кролі, яким додавали до комбікорму L-метіонін. Прибуток від реалізації кролів цієї групи перевищував на 29,4 % аналогів, яким згодовували комбікорм базового варіанту Рентабельність в молодняку нового варіанту складає 30,8 %, що на 6,7 % вище за показник базового.

Таким чином, результати проведеного виробничого досліджу підтвердили ефективність використання L-метіоніну в комбікормі молодняку кролів за рівня метіоніну до 0,41 %.

Висновки до розділу 3

На основі даних дослідження нами проведений розрахунок економічної ефективності виробництва м'яса кролів залежно від вмісту та джерела метіоніну в комбікормах. Аналіз розрахунку показав, що додавання до раціону L-метіоніну в кількості 0,41 % є економічно вигідно. Собівартість 1 кг приросту живої маси у молодняку кролів базової та дослідної групи становила 44,4 та 42,7 % відповідно. Рівень рентабельності в дослідній групі становить

30,8 %, що перевищує показники контрольної групи на 6,7 %. Отже, виробнича перевірка підтвердила доцільність використання комбікормів в годівлі молодняку кролів з вмістом синтетичного L-метіоніну та загальним його рівнем 0,41 %, за співвідношення чистого метіоніну до лізину 0,46 : 1 та суми сульфовмісних амінокислот (метіонін+цистин) до лізину 0,72 : 1.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В останні роки при інтенсивному вирощуванні кролів м'ясного напрямку продуктивності актуального значення набуло вирішення проблеми більш точної збалансованості раціонів. При складанні раціонів необхідно враховувати не тільки кількість поживних речовин в кормі, а й його перетравність. Перетравність всіх поживних речовин покращується у зв'язку із балансуванням раціонів за амінокислотами. Для підтримання життєвих функцій і утворення продукції організм кроля потребує постійного припливу енергії. Єдиним джерелом енергії є поживні речовини кормів [55].

Тварини отримують амінокислоту метіонін з рослинних та кормів тваринного походження. Більшість кормів, що використовуються в годівлі кролів, є дефіцитними на метіонін, що вимагає додавання синтетичного метіоніну [107].

Метіонін містить сірку, і в процесах обміну може частково замінятись цистином. Він є структурним матеріалом для побудови білків. За достатньої кількості вітамінів групи В з метіоніну в процесі довгого перетворення утворюється цистеїн. Метіоніну властива ліпотропна дія, завдяки якій запобігається накопичення жиру в печінці та попереджається її жирове переродження. Ця амінокислота бере участь у знешкодженні шкідливих та отруйних речовин у печінці [79, 34, 134].

Потреби тварин в метіоніні задовольняються шляхом введення в комбікорм сировини з відповідним складом або синтетичних джерел цієї амінокислоти. Економічно доцільніше використовувати синтетичний метіонін, оскільки так можна уникнути підвищеного вмісту білка, а значить, подорожчання корму і зниження рентабельності виробництва [94]. Застосування синтетичного метіоніну дає можливість зменшенню екскреції азоту тваринами у довкілля [131].

Дослідженнями ряду вчених встановлено, що при балансуванні раціонів за метіоніном, збільшуються прирости живої маси кролів, збереженість, резистентність до захворювань, плодючість кролиць [201]. Наближене до

«ідеального» співвідношення амінокислот, дозволяє знизити загальний рівень сирого протеїну в кормі, забезпечити максимальне використання жирів та вуглеводів як джерел енергії та реалізувати генетичний потенціал продуктивності. Доведено, що використання синтетичної добавки метіоніну в годівлі кролів впливає на інтенсивність росту тварин [217]. Результати досліджень інших вчених навпаки показують, що добавка синтетичного метіоніну не впливає на показники продуктивності [216].

Аналіз результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених стосовно впливу різних рівнів метіоніну на продуктивність кролів, та перетравність поживних речовин раціону свідчить про те, що це питання ще недостатньо вивчене, а одержані результати носять суперечливий характер.

Тому, проведення досліджень з визначення впливу різних рівнів метіоніну на перетравності поживних речовин і балансу Нітрогену в організмі є актуальним.

Нашим завданням було визначити вплив різних рівнів метіоніну в раціоні молодняку кролів на продуктивність тварин та перетравність раціонів. Вперше шляхом проведення комплексних наукових досліджень вивчено вплив різних рівнів метіоніну в комбікормах молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності на обмін речовин та баланс Нітрогену в організмі кролів.

Було проведено два науково-господарських досліді, два балансових досліді, а також перевірка результатів дослідів в умовах господарства. В першому досліді ми визначали оптимальну кількість DL метіоніну, найвищі результати за показниками продуктивності були отримані при дозуванні - 0,41 %. Другий науковий дослід проводився для визначення оптимального джерела метіоніну. Молодняк кролів протягом досліді годували повнораціонними комбікормами, які відрізнялися за джерелом метіоніну відповідно до схеми досліді. Кролям контрольної групи до комбікорму додавали DL-метіонін, другої групи L-метіонін, третьої – гідрокси-аналог МНА. Продуктивність кролів, яким додавали до комбікорму L-метіонін була вищою. У кролів, які вирощувалися в лабораторних умовах, визначали живу масу, абсолютні, середньодобові та відносні прирости.

В першому науковому досліді найвища жива маса молодняку кролів у 84 доби була у тварин другої групи (3005 г), саме їм згодовували комбікорму з 0,41 % метіоніну. В другому досліді за цим показником переважали кролі яким додавали до комбікорму L-метіонін, становив (3076 г). За середньодобовими і абсолютними приростами протягом першого досліді тварини, яким згодовували комбікорм з 0,41 % метіоніну, показували кращі результати – 41,8 та 1775,3 г відповідно.

Використання комбікорму з вмістом 0,41 % метіоніну дозволяє підвищити масу тіла у 84 доби на 3,2 % ($p < 0,001$), абсолютний і середньодобовий приріст за увесь період досліді на 5,7 % ($p < 0,001$), та знизити витрати корму на 1 кг приросту на 1,2 %.

Додавання до комбікорму L-метіоніну у другому досліді сприяло вірогідному збільшенню живої маси у віці 70, 77 та 80 діб на 4,6 % ($p < 0,01$), у 35 діб – на 5,3 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольними тваринами. При згодовуванні L-метіоніну збільшується жива маса кролів в кінці вирощування (84 доби) на 2,6 %, порівняно з контрольною групою. В той же час, спостерігається позитивна тенденція щодо збільшення рівня абсолютних та середньодобових приростів молодняку кролів. Так, молодняк кролів другої дослідної групи за абсолютними приростами перевершував аналогів контролю у період вирощування від 57 до 63- добового віку на 12 % ($p < 0,01$) та в останній період досліді 78-84-діб на 4,5 % ($p < 0,001$). Найвищий середньодобовий приріст живої маси також був у молодняку кролів 2-ї групи, які переважали аналогів контрольної групи на 4,6 % ($p < 0,001$). Аналогічна закономірність встановлена і за відносними приростами молодняку кролів. Так, за весь період досліді поголів'я другої групи за відносними приростами переважало молодняк контрольної групи на 2,7 % ($p < 0,001$), а молодняк третьої групи навпаки поступався контролю на 1 %.

В другому досліді встановлено, що молодняк кролів другої дослідної групи, що споживав комбікорм з додавання L-метіоніну, в період 43-84 діб мав менші витрати корму на 1 кг приросту живої маси по відношенню до аналогів контролю та третьої дослідної групи на 4 та 4,6 % відповідно.

Збереженість молодняку кролів у першому та другому дослідах була в межах 95-100 %. Це говорить про позитивний вплив балансування раціону кролів за метіоніном.

Результати дослідів свідчать, що різний рівень метіоніну в комбікормах для кролів дослідних груп впливає на показники забою. Аналіз даних першого дослідження показує, що молодняк другої групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 0,41 % метіоніну, перевершує контроль (0,29 % метіоніну) за передзабійною масою на 3,1 %. Маса тушки з нирками у кролів другої та третьої груп була на 5,3 % ($p < 0,01$), 2,5 % ($p < 0,05$) відповідно більше ніж у кролів контрольної групи. Маса печінки у тварин другої групи була на 6,04 % ($p < 0,05$) вища за контрольних. Маса їстівних внутрішніх органів була в межах фізіологічної норми. Молодняк третьої групи за всіма показниками забою, навпаки, поступався контрольним тваринам. Так, маса найдовшого м'яза спини кролів цієї групи коливалася в межах 102–98,7 г.; тазових кінцівок 473,3–451; серця 9,7–9,4; печінки 84,2–79,4; нирок 20,3–19,9; шлунку 20,1–19,5.

В досліді з визначення оптимального джерела метіоніну у комбікормах для молодняку кролів визначено, що згодовування молодняку кролів комбікормів з додаванням L-метіоніну сприяє збільшенню передзабійної маси на 2,7 ($0 < 0,05$), маси тушки з нирками на 5,6 ($< 0,05$), печінки на 10,6 та найдовшого м'язу спини на 0,1 %. Додавання до комбікорму L-метіоніну також позитивно вплинуло на забійний вихід. У тварин другої дослідної групи цей показник був вищим за аналогів контрольної і третьої груп на 2,7 та 2,8 % відповідно.

У 78-добовому віці проводили фізіологічні дослідження. Визначали хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини.

Хімічний склад найдовшого м'яза спини визначали за такими показниками: суха речовина, зола, органічна речовина, протеїн, жир, БЕР. Результатами досліджень доведено доцільність використання комбікорму із вмістом 0,41 % метіоніну у годівлі кролів, це сприяє підвищенню якісних показників найдовшого м'яза спини.

В групі тварин, що отримували 0,41 % метіоніну в складі комбікорму спостерігається збільшення в найдовшому м'язі спини порівняно з контролем кількості золи, протеїну, органічної речовини, жиру відповідно на 0,02 %, 0,05, 0,03, 0,02 %. Вміст сухої речовини у м'язі кролів другої і третьої дослідних груп переважав контроль відповідно на 0,07 та 0,05 % ($p < 0,05$). Вміст БЕР в м'язах тварин другої групи навпаки був найменшим.

У складі м'язів тварин другої дослідної групи сухої речовини було більше, ніж у контрольних на 0,04 %. За вмістом золи, органічної речовини, протеїну, жиру в найдовшому м'язі спини кролі цієї групи також перевищували аналогів контрольної та третьої дослідної груп. Протеїну у м'язах молодняку другої дослідної групи було більше ніж у контрольною на 0,03 %. У м'язах кролів третьої дослідної групи по відношенню до контрольних містилося менше сухої речовини на 0,03 %, органічної речовини, протеїну та жиру на 0,02 %. Вміст золи був однаковим з контрольною групою і становив 1,20 %. Вміст БЕР в м'язі кролів третьої групи був найвищий порівняно з ровесниками контрольної і другої дослідної груп.

Хоча перевага була не значною, але можна зробити висновок, що додавання L-метіоніну до складу комбікорму впливає на хімічний склад найдовшого м'яза спини кролів.

При вивченні різних рівнів метіоніну в раціоні кролів важливим аспектом є дослідження амінокислотного складу найдовшого м'яза спини. З амінокислот та сполучних пептидних зв'язків складається білок, який є основною частиною м'язової тканини. Амінокислотний склад м'яса насамперед залежить від спожитих твариною кормів.

Встановлено, що різні джерела метіоніну в раціоні піддослідних кролів суттєво не вплинули на амінокислотний склад найдовшого м'яза спини. Однак вміст незамінних та замінних амінокислот у м'язі тварин другої дослідної групи був на 1,7 та 1,5 % відповідно більшим по відношенню до контрольних. Вміст всіх амінокислот в м'язах кролів другої групи в цілому була вищою на 5,08 % порівняно з контролем. Рівень незамінних та замінних амінокислот був вищий за контроль відповідно на 5 та 5,1 %. Проте вірогідної різниці не

виявлено.

Під час експерименту у тварин контрольної і дослідної груп була взята кров на аналіз. Морфологічні та біохімічні показники крові відображають фізичний стан організму тварин, рівень обмінних процесів. Показники крові піддослідного молодняку в першому досліді знаходилися в межах фізіологічної норми. Вищий рівень гемоглобіну був у кролів другої дослідної групи, які на 8,1 % ($P < 0,05$) перевищували за цим показником контрольних аналогів.

Аналіз крові показав, що еритроцитів в крові тварин другої дослідної групи було більше на 8,5 % порівняно з контрольними. Паличкоядерних нейтрофілів найвище було в крові кролів контрольної групи, що на 0,3, 0,2 та 0,1 % більше, ніж у ровесників другої, третьої та четвертої дослідних груп відповідно.

Таким чином, можна зробити висновок, що згодовування комбікорму з 0,41 % метіоніну позитивно впливає на морфологічні показники крові.

Різні джерела метіоніну по різному впливають на гематологічні показники крові. Рівень гемоглобіну в крові тварин другої групи, яким додавали до комбікорму L-метіонін в досліді був на 4,5 % вищий ніж у контрольних. Кількість еритроцитів у крові кролів всіх груп знаходилась в межах фізіологічної норми (4-7 Т/л). Проте у тварин другої групи цей показник був вищим за контроль на 2 %.

У молодняку другої групи, що споживали комбікорм з додаванням L-метіоніну, рівень більшості морфологічних показників крові був вищим, ніж у аналогів контрольної і третьої дослідної груп. Кількість паличкоядерних нейтрофілів у крові кролів контрольної і третьої дослідної груп була однаковою та переважала цей показник тварин другої групи на 0,1 %. В цілому молодняк всіх трьох піддослідних груп мав схожі рівні морфологічних показників. Але вірогідної різниці між ними не виявлено.

Балансування раціонів за метіоніном позитивно впливає на перетравність поживних речовин. Так, перетравність органічної речовини коливалась у межах 73,9–71,0, протеїну 76,7–78,1, жиру 78,6–76,7, клітковини 32,4–33,6,

БЕР 82,6–83,8 %.

Найвища перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР була встановлена у молодняку другої групи, який споживав комбікорм із вмістом метіоніну 0,41%. За перетравністю органічної речовини вони переважали контроль на 1,3 ($p<0,01$), протеїну на 1,8, жиру 1,6, клітковини 1,2 та БЕР на 1,2 % ($p<0,01$).

Як видно, кролі другої дослідної групи краще перетравлювали органічну речовину, протеїн, жир, БЕР. В цілому перетравність поживних речовин раціону у всіх кролів суттєво не відрізнявся.

В другому досліді так само вивчали перетравність поживних речовин раціону, але вже за умови використання в комбікормах різних джерел метіоніну: L-, DL-метіоніну та НМА. Найвища перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР була встановлена у молодняку другої групи, який споживав комбікорм із джерелом L-метіоніну. У кролів дослідних груп перетравність поживних речовин за всіма показниками була подібною. Порівнюючи показники дослідних груп видно, що тварини першої та другої груп за цим показником незначно перевершують аналогів третьої. Але статистично різниця не достовірна.

Перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини, БЕР у тварин другої групи вище та переважає контроль на 0,3 %; 0,3; 0,4; 0,7 та 0,1 % відповідно. Молодняк третьої групи навпаки за поживністю органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини, БЕР поступався контролю на 0,5 %, 0,9, 0,9, 0,6, 0,3 % відповідно.

За різницею вмісту азоту в спожитому кормі і продуктах виділення (калі і сечі) розраховували показники обміну і використання азотних речовин дослідних груп. За даними першого досліді з балансу Нітрогену бачимо, що згодовування комбікорму з вмістом метіоніну на рівні 0,41 % вірогідно впливає на рівень перетравлення органічної речовини та БЕР у молодняку кролів на 1,3 та 1,2 % відповідно.

В той же час, спостерігається позитивна тенденція щодо збільшення рівня перетравлення поживних речовин зі збільшенням рівня метіоніну в раціоні

молодняку кролів.

Аналогічна закономірність встановлена і за рівнем утримання Нітрогену в організмі кролів. Так, згодовування комбікормів з рівнем метіоніну 0,41 % збільшенню показника на 5,2 %.

Кролі другої, третьої та четвертої дослідних груп отримували з кормом 5,21, 5,11 та 4,97 г азоту. Це на 0,26, 0,16 та 0,04 г більше ніж контрольна група. Також тваринами другої групи з кормом прийнято на 5,2 % Нітрогену більше, ніж ровесниками контрольної групи.

Найменше Нітрогену виділено з калом тваринами другої групи, що на 1,6 % менше за контроль. Виділено азоту з сечею ними на 0,4 % більше ніж аналогами першої групи. Найвищий рівень утримання Нітрогену в організмі був у кролів, яким згодовували комбікорм з вмістом метіоніну 0,41 %. Цей показник у кролів другої групи був на 17,8 % вище ніж у аналогів контрольної групи.

Оптимізація раціону сприяє кращому утриманню та використанню азоту корму. Рівень утримання Нітрогену в організмі був вищий у кролів, яким згодовували 0,41 % метіоніну у комбікормі, що на 11,3 % вище ніж у аналогів контрольної групи. Кролі другої, третьої та четвертої дослідних груп отримали з кормом 5,21, 5,11 та 4,97 г азоту, це на 0,26, 0,16 та 0,04 г більше ніж контрольними.

Проведені дослідження вказують, що різні джерела метіоніну в раціоні по різному впливають на азотистий баланс в організмі тварин. Так, в організмі кролів другої групи, яким згодовували комбікорм з додаванням L-метіоніну, утрималося найвище азоту. За цим показником вони перевищували контроль на 0,07 г або 3,9 %. Найменше азоту утрималося в тілі кролів, яким згодовували комбікорм з додаванням МНА. Так, молодняк третьої групи утримав азоту в організмі на 4,4 % менше по відношенню до контролю.

Аналіз даних таблиці показує, що тваринами другої групи азоту прийнято з кормом на 0,4 г або 0,8 % більше, ніж аналогами контрольної групи. Молододняком третьої групи, навпаки, прийнято з кормом менше азоту на 0,09 г або 1,7 % порівняно з контрольними. Дещо інша тенденція

спостерігалася у кількості азоту виділеного з калом. Так, тваринами другої групи з калом виділено найменше азоту, що на 0,01 г або 0,8 % менше по відношенню до контролю. Кроленятами третьої групи на 0,2 г або 1,6 % азоту з калом виділено більше порівняно з контролем. Із сечею виділено азоту молодняком другої та третьої груп на 0,02 г та 0,03 г або 0,9 % та 1,4 % відповідно менше за аналогів контрольної групи.

Баланс Нітрогену показує, що тварини другої дослідної групи домінували, а кролі четвертої групи поступалися за цим показником контрольним групі, проте різниця була не достовірною.

У дослідях нами доповнено концепцію «ідеального протеїну» у живленні кролів. Встановлено співвідношення лізину до метіоніну, а також до суми сульфовмісних амінокислот. Ефективним співвідношенням лізину до метіоніну у комбікормах було 100:46% (1 : 0,46), а лізину до суми сульфовмісних амінокислот (метіонін+цистин) 100:72% (1 : 0,72). Це співвідношення дозволило забезпечити зростання показників росту на 3,2 %, м'ясної продуктивності – на 5,3 % та скоротити витрати кормів на 1,2 %.

Результати досліджень описані та опубліковані в п'яти статтях та трьох тезах до конференцій у вітчизняних періодичних виданнях, та опубліковано одну статтю в закордонному виданні.

Результати виробничої перевірки показали, що годівля молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності у 42-84-добовому віці комбікормами з вмістом 0,41 % метіоніну, та використання його синтетичної L- форми, збільшує прирости живої маси на 6,7 % та знижує затрати кормів на 3,7 %, порівняно з тими, що отримували комбікорм, в який добавляли метіонін DL- форми. Розрахунок економічної ефективності показав, що використання оптимізованого складу комбікорму при інтенсивному вирощуванні до 84-добового віку кролів дає змогу отримати додатково 10 грн. прибутку на 1 голову, та підвищує рівень рентабельності виробництва м'яса кролів на 6,7 %.

Узагальнюючи результати наших досліджень та порівнюючи їх з даними наукових робіт інших авторів, можна стверджувати, що у комбікормах для м'ясних кролів оптимальним рівнем метіоніну є 0,41 %. Джерелом метіоніну,

яке підвищує показники продуктивності і перетравності корму, є L-форма метіоніну.

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні встановлено оптимальні рівні та джерела метіоніну в комбікормах для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності, обґрунтовано їх вплив на продуктивність, якість продукції та перетравність корму. Внаслідок проведення досліджень отримано такі результати:

1. Встановлено ефективний рівень метіоніну у комбікормах для молодняку кролів, який становить 0,41 %. Розширено концепцію «ідеального протеїну» та встановлено оптимальне співвідношення метіоніну до лізину, яке становить 0,46:1 та лізину до суми сульфовмісних амінокислот (метіонін + цистин) – 1:0,72. Досліджено та встановлено найбільш ефективне джерело метіоніну у комбікормах – синтетичний «L-метіонін».

2. Використання комбікормів з загальним вмістом метіоніну 0,41 % позитивно впливає на показники м'ясної продуктивності, перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену, якість продукції молодняку кролів. Ефективне співвідношення лізину до метіоніну (1:0,46) дозволило забезпечити зростання показників росту на 3,2 %, м'ясної продуктивності – на 5,3 % та скоротити витрати кормів на 1,2 %.

3. Підвищення у комбікормі вмісту метіоніну від 0,29 до 0,54 % сприяє збільшенню живої маси молодняку кролів на 1,8–3,2 %, виходу тушки – на 2,5–5,3 %, вмісту сухої речовини в найдовшому м'язі спини – на 0,05–0,07 %.

4. Застосування в годівлі молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності комбікормів з вмістом метіоніну 0,41 % сприяє збільшенню перетравності органічної речовини та БЕР на 1,3 та 1,2 % відповідно, та підвищує відсоток Нітрогену, що утримується в організмі на 3,6 %. Вміст гемоглобіну в крові зростає на 8,2 %.

5. Підвищення вмісту метіоніну в комбікормі молодняку кролів з 0,41 до 0,66 % вірогідно не впливає на показники збереженості поголів'я, витрати корму на одиницю продукції, амінокислотний склад найдовшого м'яза спини та біохімічні показники крові.

6. Використання препарату «синтетичний L-метіонін» за загального рівня метіоніну у комбікормі 0,41 % збільшує живу масу молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності на 2,6 % та вихід тушки – на 5,6 %.

7. Введення у комбікорм молодняку кролів різних синтетичних джерел метіоніну (DL-метіонін, L-метіонін та гідрокси аналог метіоніну) за його оптимального вмісту в кормі 0,41 % вірогідно не впливає на збереженість поголів'я, витрати корму, хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини, гематологічні показники, перетравність поживних речовин та баланс Нітрогену.

8. У молодняку кролів, що споживали комбікорми з джерелом метіоніну у вигляді гідрокси аналогу метіоніну, у порівнянні з аналогами, що споживали комбікорм з DL- та L-метіоніном, спостерігається тенденція до зменшення живої маси, маси тушки з нирками, вмісту амінокислот в найдовшому м'язі спини та зниження перетравності поживних речовин.

9. Використання комбікормів з вмістом метіоніну 0,41 % та синтетичним його джерелом у вигляді L-форми сприяє підвищенню рівня рентабельності виробництва м'яса кролів на 6,7 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою збільшення виробництва м'ясної продукції і підвищення рентабельності виробництва кролятини рекомендуємо використовувати комбікорм з вмістом метіоніну 0,41 % та застосовувати його у вигляді синтетичного L-метіоніну. Відношення метіоніну до лізину у комбікормі повинно становити 0,46:1 та лізину до суми сірковмісних амінокислот (метіонін + цистин) – 1:0,72.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990 р. – 384 с.
2. Агій В. М. Кокцидіоз – ветеринарно-господарський аспект проблеми / В. М. Агій та ін. // Кролиководство и звероводство. – Черкасы,. – №10 (20). – 2014 р. 60–64 с.
3. Александров В. Н. Уровень энергетического питания молодняка кроликов / В. С. Александрова, К. Н. Морозова, Т. Л. Чичкова //Ж. Кролиководство и звероводство,.–№3. – 2004 р. 9-11с.
4. Андрієнко Л .М. Вплив різних рівнів метіоніну на перетравність поживних речовин корму та баланс Нітрогену в організмі молодняка кролів / Л .М. Андрієнко Таврійський вісник 109. Херсон. 2019 р. – Т. 2, – 9-31 с.
5. Андрієнко Л. М. Вплив різних джерел метіоніну на живу масу та прирости молодняка кролі / Л. М. Андрієнко. Журнал наукових праць Вінницького національного аграрного університету.. – Т. 1, № 108 – 2019 р. 112-120 с.
6. Андрієнко Л. М. Вплив різних джерел метіоніну на показники продуктивності молодняка кролів / В. В. Отченашко Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва Збірник наукових праць Т. 2, (150) Біла Церква, Україна – 2019 р. 71-80 с.
7. Андрієнко Л. М. Вплив різних рівнів метіоніну на хімічний склад найдовшого м'яза спини молодняка кролів / Л. М. Андрієнко. Таврійський вісник 108. Херсон. 2019 р. – 130-136 с.
8. Андрієнко Л. М. Показники забою молодняка кролів при використанні комбікормів з різними рівнями метіоніну / Л. М. Андрієнко Зоотехніка та сільськогосподарські біотехнології: матеріали Наукового симпозіуму 52(2) Молдова. 2018 р. – 107 с.
9. Антипов А.А. Физиолого-биохимические особенности и эффекты взаимодействия в усвоении и метаболизме нутриентов у сельскохозяйственной птицы // Проблемы биологии продуктивных животных. -2010. - №2. - С. 5-43.
10. Бакшеев П. Д. Поточное производство мяса кроликов / П. Д. Бакшеев, Е.

П. Наймитенко. — М.: Колос, 1980 р. — 175 с.

11. Бала В. І. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. Підручник. / В. І. Бала., Т. А. Донченко., І. Ф. Безпалый, А. А. Карченков - Вінниця: Нова Книга, 2009 р. — 9-13 с

12. Бала В. І. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. Підручник. - Вінниця: Нова Книга, 2009 р. — 43-44 с.

13. Балакирев Н.А. Биологически активные вещества и консерванты в рационах норок / Балакирев Н.А. // Новости звероводства. - 1991. - № - С. 13-19

14. Балакирев Н.А. Кролиководство / Е.А.Тинаева, Н.И. Тинаев - М.: КолосС, 2006. - 232 с.

15. Балакирев Н. А. Интерьерные особенности кроликов основных пород. Р. М. Нихматуллин, Е. А. Тинаева.. Вестник Орловского Государственного Аграрного Университета, 4 (12), 2012. 76–79.

16. Балакирев Н. А. Нормы и рационы кормления кроликов и нутрий / В. С. Александрова, Ю.А Калугин., В. Н. Александров // РАСХН ГНУ НИИПЗК им. В. А. Афанасьева. // п. Родники, М. -2001 р. 4-29 с.

17. Бекер В. Ф. Лизин микробного синтеза / М. Е Бекер. - Рига: Зинат-не, 1974 р. - 125 с.

18. Бойко С.А. Эффективность применения сульфата лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров // FarmAnimals. - 2013. - №13-14. - С. 106-108

19. Вагин Е.А., Квапиль А.И. Пушное звероводство и кролиководство. - М.: Колос, 1965. - 287 с.

20. Вакуленко І. С. Біологічні основи формування продуктивності м'яса кроликів. Ефективне Кролівництво та Звірництво. Л. М. Данець, Е. О. Аксонов. НААН У, 2. 2016. 13–21.

21. Вакуленко І. С. Формування м'ясної продуктивності кролів у віковій динаміці. В. Петраш. Науково-Технічний Бюлетень Національно́ї Академії Аграрних Наук України, 116. 2016. 21–29.

22. Венедиктов А.М., Ионас А.А. Химические кормовые добавки в животноводстве. - М.: Колос, 1979. - 160 с.

23. Винничук Д. Т. Разведение и кормление кроликов в агроэкосистемах / Д.

Т. Винничук, Ю. А. Тарарико . – К.: ДИА, 2009 р. – 44 с.

24. Владимирев Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных. /Черемнякова Л.Н - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. - 211 с.

25. Гараева С.Н. Аминокислоты в живом организме. / Г.В. Редкозубова, Г.В. Постолати. - Кишинев: Tipografia Academiei Stiinte a Moldovei, 2009. – 552 с.

26. Гончар О. Ф. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі кролівництва в Україні / О. Ф. Гончар // Кролиководство и звероводство.– 2014 р.– № 10. – 4 с.

27. Гончар О. Ф., Сімейні кролеферми в різних країнах світу та Україні / Є. А. Шевченко // Кролиководство и звероводство.– 2015 р.– № 3.– 6 с.

28. Гончаренко І. В. Кролівництво: селекційно-технологічні аспекти / І. В. Гончаренко, Д. Т. Вінничук // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва продукції тваринництва». К., Вип. 179. – 2012 р. 54-59 с.

29. Дроздова Т. В. Геохимия аминокислот. - Ленинград: Наука, 1977 р. -199 с.

30. Егоров И. А. Научные разработки в области кормления птицы // Птица и птицепродукты. – 2013 р. - №5. – 8-12 с.

31. Еримбетов К.Т. Влияние факторов питания на метаболизм белков и продуктивность бычков и свиней, выращиваемых на мясо // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. - Дуб-ровицы: ВИЖ, 2007. - С. 479.

32. Еримбетов К.Т., Метаболизм азотистых веществ и формирование продуктивности у молодняка свиней, выращиваемых на низкопротеиновых рационах с различными уровнями и соотношениями незаменимых аминокислот. / О.В. Обвинцева // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011. - №3. - С. 64-70.

33. Житникова Ю. Кролики: разведение, содержание, переработка мяса, выделка шкур. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. - 320 с.

34. Зусман Н. С. Кролиководство, М., «Колос». 1975. – 38-41 с.

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

36. Ібатуллін І. І. Годівля сільськогосподарських тваринту / Д.О Мельничук, Г.О Богданов та ін Вінниця.: Нова книга, 2007 р.- 561 с.

37. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. / В.И Фисинин., В.В Щеглов Справочное пособие . -3-е изд. - М.: 2003 р. - 455 с.
38. Калугин Ю.А. Физиологическое обоснование потребности кроликов в сухом веществе, энергии и воде: дис. д-р.с.-х. наук: 06.02.02. - п. Родники, Московской обл., 2006. - 212 с.
39. Калугин Ю.А. Физиология питания кроликов / Ю.А. Калугин. – М.: Колос, 1980 р. – 174 с.
40. Калугин Ю.А. Физиология питания кроликов. - М.: Колос, 1980. -174 с.
41. Кальницкий Б.Д. Протеиновое питание молочных коров: Рекомендации по нормированию. / Материкин А.М. - Боровск: ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных, 1998. - 28 с.
42. Кальницкий Б.Д. Современные подходы к оценке питательности кормов и нормирования питания жвачных животных // Стратегия развития животноводства России - XXI век Часть I. - Москва: Россельхо-закадemia, 2001. - С. 130-141.
43. Карелина Т. К. Промышленное производство продукции кролиководства / Харламов К.В // Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России. - М.: ФГУП "Типография" Рос-сельхозакадемии, 2012 р.- 42-52 с.
44. Квартникова Е. Г. Особенности кормления клеточных пушных зверей в настоящее время / Е. Г. Квартникова, К. В. Харламов // Кролиководство и звероводство. – 2013 р. - № 2. - 2-6 с.
45. Кладовщиков В.Ф. Изучение переваримости питательных веществ, баланса азота и энергии у пушных зверей./ Самков Ю.А Методические указания. - М.: ВАСХНИЛ, 1975. - 61 с..
46. Кнунянц И. Л. Химическая энциклопедия / И. Л. Кнунянц. – М.: Советская энциклопедия. – Т. 2. – 1990 р. 671 с.
47. Кнунянц И.Л Химическая энциклопедия / Редкол. и др. М.: Советская энциклопедия,. — Т. 1 (Абл-Дар). — 1988 р. 623 с.
48. Кононенко В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. / І.І. Ібатуллін, В.С. Патров – К.: Інтас, 2003 р. – 131 с.

49. Кононенко С.И. Пути повышения продуктивности свиней // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2007. - № 9. - С. 149-153.
50. Кононенко С.И. Ферменты в комбикормах для свиней // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2008. - № 10. - С. 170-174.
51. Кононенко В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В. К. Кононенко, І. І. Ібатуллін, В. С. Патров. – К., 2000 р. – 96 с.
52. Кораблева Т.П. Топографические особенности одиночных лимфоидных узлов кишечника телят. Иммунология Серия Ветеринарная Медицина № 2. 2011 г. 26–28
53. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білку. Метод К'ельдаля (ISO 5983:1997, IDT) : ДСТУ ISO 5983:2003. – [Введ. 2005–10–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 р. – IV, 8 с. – (Національні стандарти України).
54. Корми для тварин. Визначення вмісту жиру (ISO 6492:1999, IDT) : ДСТУ ISO 6492:2003. – [Введ. 2005–07–01]. – К.: Держспоживстандарт України, – IV 2005 р. 8 с. – (Національні стандарти України).
55. Коцюбенко Г. А. Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва: навч. посіб. / В. І. Рясенко, Є. М. Рясенко, С. М. Галімов. – Миколаїв : МДАУ, 2011 р. – 433 с.
56. Кочиш И. И. Птицеводство. / М. Г Петраш, С. Б. Смирнов. - М.: Ко-лосС, 2004 р. 407 с.
57. Крохина В.А. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение). / Калашников А.П., Фисинин В.И. М.: Агропромиздат, 1990. - 304 с.
58. Кулько К. С. Биологические особенности кроликов / К. С. Кулько // Кролиководство и звероводство. № 2. –2004 р. 24 с.
59. Курилов Н.В., Кальницкий Б.Д. Новая система оценки и нормирования протеинового питания коров. - Боровск: ВНИИФБиП с.-х. животных, 1989. - 105 с.
60. Левченко В. І. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін – Біла Церква, 2002 р. 400 с.
61. Левченко В. І. Біохімічні методи дослідження крові тварин /

В. І. Левченко, Ю. М. Новожицька, В. В. Сахнюк та ін. – Київ, 2004 р. – 104 с.

62. Левченко В.І. Дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація отриманих результатів / В. І. Левченко, В. М. Соколюк, В.М. Безух та ін. – Біла Церква, 2002 р. – 56 с.

63. Лесик Я. В. Ефективність використання лізин-протеїнової добавки в годівлі кролів / Я. В. Лесик, Р. С Федорук. // Ефективні корми та годівля. – К., 2008. – № 1 (25). – С. 3–4.

64. Мелентьев О. Н. Нарушения процесса цекотрофии у кроликов // Ж: кролиководство и звероводство : Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства им. В. А. Афанасьева. — № 4. — 2013 р. 21-23 с.

65. Методические указания по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок в области кормления и физиологии сельскохозяйственных животных / Под ред. А. П. Калашникова. – М.: ВАСХНИЛ, 1984 р. 18 с.

66. Никитченко В. Е. Морфологическое строение желудочно-кишечного тракта кроликов. Е. И. Наумова. Весник Дружби народов 10(1), – 2015 р. 18–24

67. Ниязов Н.С. Использование низкопротеинового комбикорма с добавками аминокислот у растущих свиней // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - №4. - С. 39-44.

68. Ниязов Н.С.-А., Черюканов М.М. Эффективность использования низкопротеиновых рационов с разным уровнем и соотношением аминокислот при выращивании свиней // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011. - №2. - С. 66-74.

69. Остапченко Л. І... Біохімія підручник для студентів ВНЗ / Л. І. Остапченко, Т. Р. Андрійчук, Ю.Д. Бабенюк та ін. Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка 2012р. 156-178 с.

70. Пабат В.О. Кролівництво з основами генетики та розведення / Д.Т. Вінничук, І.В. Гончаренко, В.М. Агій. – Київ: Ліра-К, 2018 р. – 4-5 с.

71. Петухова Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1989 г. – 239 с.

72. Печенкин Е.В. Рост и развитие кроликов разных пород. А. А. Сагиров; О.В. Горелик Известия 2013 г. – 6(44), 88–90 с.
73. Плотников В. Г. О полезности крольчатины / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 2004 г. – № 4. –21 с.
74. Плотников В. Г. О тенденциях развития кролиководства в мире / В. Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. № 2. – 2003 г 13–15 с.
75. Плотников В. Г. Разведение, кормление и содержание кроликов. / Н. М Фирсова - М.: Агропромиздат, 1989 г. 223 с.
76. Полная иллюстрированная энциклопедия. «Млекопитающие» Кн. 2 The New Encyclopedia of Mammals / под ред. Д. Макдональда. — М.: Омега, 2007 г. 440 с.
77. Помытко В. Н. Техника интенсивного разведения кроликов. / Г. Г. Беседина - М.: ВНИИТЭИСХ, 1974 г. - 46 с.
78. Попов И. С. Протеиновое питание животных. / А. П Дмитроченко., В.М Крылов - М.: Колос, 1975 г. - 368 с.
79. Попов И. С. Аминокислотный состав кормов / И. С. Попов – М. : Россельхозиздат, 1965 г. – 280 с.
80. Раззорова Е.А., Морозова К.Н. Влияние добавок синтетических аминокислот на воспроизводительную способность самок кроликов и рост ремонтного молодняка // Вопросы повышения воспроизводительной способности пушных зверей и кроликов. Научные труды. - М.: РУ ВНИИТЭИСХ, 1977. - С. 134-140.
81. Растимешина О.В., Раззорова Е.А. Уровень протеина в рационах растущих кроликов при введении синтетических аминокислот // Клеточное содержание норок, лисиц, соболей, песцов, нутрий и кроликов. Сборник научных трудов том №29. - М.: РУ ВНИИТЭИСХ, 1983. -С. 128-133.
82. Римбак М. Усвояемые аминокислоты – строительный материал для поддержки и продуктивности/ М.Римбак, Й.Хаммер//Успех в хлеву.– 2008.– № 1.– 16 с.
83. Родионова О.Н., Кальницкий Б.Д. Азотистый обмен и продуктивность растущих свиней на низкопротеиновых рационах с разным уровнем обменной

энергии и лимитирующих аминокислот // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2010. - №1. - С. 90-95.

84. Рядчиков В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. - Краснодар: Издательство КубГАУ, 2012. - 328 с.

85. Самойлюк В. В. Особливості анатомії та топографії кишкових лімфатичних утворень в поросят місячного віку. Ветеринарна Медицина, 95. 2011р. 405–407.

86. Сизова Ю.В. Влияние аминокислотного состава обменного протеина на азотистый обмен и молочную продуктивность у высокопродуктивных коров // Проблемы биологии продуктивных животных. -2009. - №4. - С. 53-58.

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

88. СНиП 2.04.05-91*У Отопление, вентиляция и кондиционирование. Издание неофициальное, Киев. : КиевЗНИИЭП, 1996 – 89 с.

89. Стояновський В. Г. Топографічні особливості імунних структур кишечника кролів. / І. А. Коломієць, О. І. Камратська. Науковий вісник Львівський національний університет Ветеринарна медицина та біотехнологія ім. С. З. Гжицького, 60, – 2014. 308–313

90. Тарасенко О. А. Улучшение конверсии белка жмыхов и шротов у растущих свиней / Головки Е. Н., Кононенко С. И // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - №1. – 49-57 с.

91. Тарасов Н.В. Эффективность использования разных уровней лизина в комбикормах для бройлеров: дис. канд. с.-х. наук: 06.02.02. -Сергиев Посад, 2009. - 163 с.

92. Томмэ М. Ф. Аминокислотный состав кормов. / Р. В. Мартыненко. -М.: Колос, 1972. - 288 с.

93. Троянівський М. М. Практикум з кролівництва : навчальний посібник / М. М. Троянівський. – Кам'янець–Подільський, 2005. – 152 с.

94. Фаритов Т. А. Корма и кормовые добавки для животных. - СПб.: Лань,

2010. - 304 с.

95. Фисинин В.И. Новое в кормлении животных. / Калашников В.В -М.: РГАУ-МСХА, 2012. - 612 с

96. Харламов К. В. Болезни кроликов., / А. П. Майоров, Е. Г. Квартникова - М.: ФГУП "Типография" Россельхозакадемии, 2012. - 125 с.

97. Харламов К.В. Влияние триптофана на продуктивные качества цыплят-бройлеров // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - №8. -С. 51-52.

98. Харламов К.В. Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования кормов в птицеводстве: дис. д-р.с.-х. наук: 06.02.08. - Сергиев Посад, 2010. - 358 с.

99. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных. - СПб.: Лань, 2002. -512 с.

100. Чернышев Н. И Кормовые факторы и обмен веществ. / Панин И. Г., Шумский Н. И. - Воронеж: РИА Проспект, 2007. - 188 с.

101. Шабает И.С. Функциональный источник протеина // Птица и птицепродукты. - 2010. - №5. - С. 23-26.

102. Шубина Т. П. Сравнительная характеристика органов пищеварения пушных животных. Н. В Чопорова. Концепт, 13, – 2015. 4076–4080.

103. Эггум Б. Методы оценки использования белка животными. - М.: "Колос", 1977. - 189 с.

104. Якубчак О. М. Настанова з належної виробничої та гігієнічної практики виробництва м'яса / О. М. Якубчак, Т. В. Таран, Л. В. Адаменко, В. О. Загребельний. – К. : Біопром, 2012. – 56 с.

105. Abecia, L. Contribution of gut microbial lysine to liver and milk amino acids in lactating does. J. Balcells, M. Fondevila, A. Belenguer, Holtrop, G. and Lobley, G.E. The Digestive System of the Rabbit. British Journal of Nutrition. 2007 № 100. 977–983.

106. Adams C.E. Reproductive performance of rabbits on a low protein diet // Lab. Anim. - 1983. - №17. - p. 340-345.

107. Adamson I. Fisher H. Amino Acid Requirement of the growing Rabbit: An Estimate of Quantitative Needs II The jornal of nutritional. - 1973. - №103. - p. 1306-1310.

108. Allen P. C. Effects of Daily Oral Doses of L-Arginine on Coccidiosis

Infections in Chickens // Poultry Science. - 1999. - №78. - p. 1506-1509.

109. Ana Carolina Monteiro-Motta, Cláudio Scapinello, Andréia Fróes Galuci Oliveira Levels of lysine and methionine+cystine for growing New Zealand White rabbits // Revista Brasileira de Zootecnia. - 2013. - №12. - p. 862-868.

110. Arrington L.R., Kelley K.C. Domestic rabbit biology and production. – Univ. Presses of Florida, Gainesville. – 1976. – P. 112–119; 122–123.

111. Babatunde G. M. Methionine supplementation of low protein diets for broiler in the tropics / G. M. Babatunde, B. L. Fetoga, E. Kassim // British Poultry Science. – 1976. – Vol. 17. – № 5. – P. 463–468.

112. Belenguer, A., Balcells, J., Guada, J.A., Decoux, M. and Milne, E. Protein recycling in growing rabbits: contribution of microbial lysine to amino acid metabolism. British Journal of Nutrition 2005 № 94, 763–770.

113. Bjornhag G. The retrograde transport of fluid in the proximal colon of rabbits / G. Bjornhag // Swedish J. Agric. Res. – 1981. – Vol. 11. – P. 63–69.

114. Bob Goodband Practical starter pig amino acid requirements in relation to immunity, gut health and growth performance // Journal of animal science and biotechnology. - 2014. - №5:12. - p. 1-11.

115. Boisen S., Hvelplund T., Weisbjerg M.R. Ideal amino acid profiles as a basis for feed protein evaluation // Livestock Production Science. - 2000. №64. - p. 239-251.

116. Brewer N.R. Biology of the rabbit. – Wallingford: UK, 1991. – P. 239.

117. Camps-Bossacoma. M. Effect of a cocoa diet on the small intestine and gut-associated lymphoid tissue composition in an oral sensitization model in rats. Journal of Nutritional Biochemistry. F. J. Perez-Cano, A. Franch, E. Untermayr & M. Castell. 42. 2017 p. 182–193.

118. Carabaño R. New trends in rabbit feeding: influence of nutrition on intestinal health. Spanish Journal of Agricultural Research 6 (special issue) / Review. Badiola, I., Chamorro, S., García, J., García-Ruiz, A.I., García-Rebollar, P., Gómez-Conde, M.S., Gutiérrez, I., Nicodemus, N., Villamide, M.J. and de Blas, J.C. 2008 – P. 15–25.

119. Carabaño R. Recent advances in nitrogen nutrition in rabbits / R. Carabaño, J. C. de Blas, A. I. García // World Rabbit Science. – 2000. – Vol. 8 (1C). P. 14–28.

120. Carabano R., Villamide MJ. New concepts and objectives for protein-amino

acid nutrition in rabbits II Proceedings of the 9th World Rabbit Congress. - Verona: Camuna - Brescia, 2008. - p. 135-155

121. Carabaño, R., New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review. / M.J/ Villamide, J. García, N.Nicodemus , A. Llorente, S.Chamorro, D. Menoyo, P. GarcíaRebollar, A.I. García-Ruiz. and de J.C. Blas, World Rabbit Science 200917, 1–14.

122. Chamorro, S. Effect on digestion and performance of dietary protein content and of increased substitution of lucerne hay with soya-bean protein concentrate in starter diets for young rabbits. Animal / M.S Gómez-Conde., A.M Pérez de Rozas., I.Badiola, R. Carabaño, and de J.C Blas, 2007 P - 1, 651–659.

123. Cheeke P. R. Arginine, lysine and methionine needs of the growing rabbit / P. Cheeke // Nutr. Rep. Int. – 1971. – Vol. 3. – P. 123–128.

124. Cheeke P. R. Rabbit Feeding and Nutrition / P. R. Cheeke. – Orlando: Academic Press, 1987. – 323 p.

125. Cho ES. D-methionine utilization in young miniature pigs, adult rabbits, and adult dogs. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. / Andersen DW, Filer LJ, Jr, Stegink LD 1980;4(6): P. 544–547. doi: 10.1177/0148607180004006544.

126. Colin M., Chezal-Triki N. hreonine: an essential amino acid not frequently used till now in rabbit feeds formulation. A review // Proceedings of the 9th World Rabbit Congress. - Brescia: Camuna - Brescia, 2008. - p. 109-115.

127. Collin A. Effects of dietary macro-nutrient content on energy metabolism and uncoupling protein mRNA expression in broiler chickens / R.D. Malheiros, V.M Moraes // British Journal of Nutrition. - 2003. - №90. - p. 261-269.

128. Combes S. A. Flexural stiffness in insect wings I. Scaling and the influence of wing venation. Journal of Experimental Biology. / Daniel T. L 2003 206: P. 2979-2987; doi: 10.1242/jeb.00523

129. Comfe P., Jullion J. Del wichtigen fragen von lederver arbeitung //Das Ledero. – 1971. – № 7. – P. 14.

130. Dalle Zotte A., Le lapin doit apprivoiser le consommateur : avantages diététiques. Viandes Produits Carnés. 2004, 23, P. 161-167.

131. De Blas J. C. The response of highly productive rabbits to dietary threonine

content for reproduction and growth / J. C. de Blas, E. Taboada, N. Nicodemus // Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse (France) 9-12 July 1996. – Toulouse, 1996. – P. 139–144.

132. De Blas J. C. Feed formulation / J. C. de Blas, G. G. Mateos // The Nutrition of the Rabbit / J. C. de Blas, J. Wiseman. – Wallingford: CABI, 1998. – P. 241–253.

133. Dean W.D., Amino acid requirements and low crude protein / Dean W.D. // Amino acid supplemented diets for swine and poultry. M.S., KansasStateUniversity. 2005.

134. Dilger, R.N. DL-Methionine Is as Efficacious as L-Methionine, but Modest L-Cystine Excess Are Anorexigenic in Sulfur Amino Acid-Deficient Purified and Practical-Type Diets Fed to Chicks. Baker, D.H. 2007 Poultry Science, 86, 2367-2374.

135. D'Mello J.P.F. Amino acids in animal nutrition. - 2nd. - Edinburgh: CABI Publishing, 2003. - 513 p.

136. Eiben Cs., Gippert T. Influence of dietary protein reduction and enzyme and/or amino acid supplementation on fattening performance of rabbits // Proceedings of the 9th World Rabbit Congress. - Brescia: Camuna -Brescia, 2008. - p. 637-6

137. Fang Z. Methionine metabolism in piglets fed DL-methionine or its hydroxy analogue was affected by distribution of enzymes oxidizing these sources to keto-methionine / H Luo, H. Wei, F. Huang, Z. Qi, S. Jiang, J. Peng. J Agric Food Chem. 2010;58:2008–2014.

138. Finkelstein JD. Methionine metabolism in mammals. J Nutr Biochem. 1990;1:228–237.

139. Forthun-Lamothe L. S. A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. Livestock Science / and Boullier 2007. – 107, P. 1–18.

140. Fortun-Lamothe L. S. Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage / L. Fortun-Lamothe, T. Gidenne // INRA Productions Animales. – 2003. – Vol. 16 (1). – P. 39–47.

141. France J., Kebreab E. Mathematical modelling in animal nutrition . - Wallingford : CABI Publishing, 2008. - 574 p.

142. Fuller M.F. The encyclopedia of farm animal nutrition. - Wallingford: CABI Publishing, 2004. - 606 p.

143. Gallois, M., Adaptability of the digestive function according to age at weaning in the rabbit: II. Effect on nutrient digestion in the small intestine and in the whole digestive tract / L. Fortun-Lamothe, A. Michelan and T. Gidenne *Animal* 2008b 2, 536–547.
144. Gallouin, F. Le comportement de caecotrophie chez le lapin. In: Finzi, A. (ed.) *Proceedings of the 3rd World Rabbit Congress, Vol. 2. 1984 – Rome, Italy*, pp. 363–408
145. García, A.I. Effect of type of diet (casein-based or protein-free diet) and caecotrophy on ileal endogenous nitrogen and amino acid flow in rabbits. / de Blas, J.C. and Carabaño, R. *Animal Science* 79.. 2004., 231–240.
146. García, A.I., Comparison of different methods for nitrogen and amino acid evaluation in rabbit diets / de Blas, J.C. and Carabaño, R. *Animal Science* 2005 № 80, 169–178.
147. García, J. Identification of the main factors that influence caecal fermentation traits in growing rabbits / Gidenne, T., Falcao E Cunha, L. and de Blas, J.C. *Animal Research* 2002. № 51, 165–173.
148. Gidenne, T. Digestion chez le lapin en croissance, d'une ration à taux élevé de constituants pariétaux: étude méthodologique pour le calcul de digestibilité apparente, par segment digestif. *Annales de Zootechnie* / Poncet, C. 1985. № 34, 429–446.
149. Gidenne, T. Digestion chez le lapin en croissance, d'une ration à taux élevé de constituants pariétaux: étude méthodologique pour le calcul de digestibilité apparente, par segment digestif. *Annales de Zootechnie* 34. / Poncet, C. 1985 P. 429–446.
150. Guoyao Wu, Darrell A. Knabe, Sung Woo Kim Arginine Nutrition in Neonatal Pigs // *The journal of nutrition*. - 2004. - №134. - p. 2783-2790.
151. Gutiérrez, I. Effect of levels of starch, fiber, and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. / A. Espinosa, J. García, R. Carabaño and J.C. de Blas, *Journal of Animal Science* 2002. № 80, 1029–1037.
152. Gutiérrez, I. Effect of protein source on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. / A. Espinosa, J. García, R. Carabaño, J.C. and de Blas, *Animal Research* 2003. 52, 461–471.
153. Habib T. Antioxidant enzyme level in the testes of cirrhotic rats / Abul T.

Chacko Mathew, Fawzi Abul [et al.] // Nutrition. – 2002. – Vol. 18. – P. 56–59.

154. Hans Fisher, Paul Grimenger, Gilbert A. Leveille Protein depletion and amino acid requirement in the growing chicken // The journal of nutrition. - 1959. - vol. 69. - № 2. - p. 2117-2120.

155. Hill R. R. H. Digestion of mucin polysaccharides in vitro by bacteria isolated from the rabbit cecum / R. R. H. Hill // Curr. Microbiol. – 1986. – Vol. 14. – P. 117–120.

156. Hörnicke H. Utilization of caecal digesta by caecotrophy (soft faeces ingestion) in the rabbit / H. Hörnicke // Livest. Prod. Sci. – 1981. – Vol. 8. – P. 361–366.

157. Hunges R. J. The laying performance of hens feed uniwhite lupin seed and supplementary DL-methionine / R. J. Hunges, K. S. Orange // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 1976. – Vol. 16. – № 80. – P. 367–371.

158. John R Pluske Feed- and feed additives-related aspects of gut health and development in weanling pigs // Journal of animal science and biotechnology. - 2013. - №4:1. - p. 1-7.

159. Khosravinia H. Effects of substituting fish meal with poultry by-product meal in broiler diets on blood urea and uric acid concentrations and nitrogen content of litter. / A. Azarfar, A. Sokhtehzary. 2015 – J Appl Anim Res. 43: – P 191–195.

160. Klain G. J. The protein requirement of the growing chick determined with amino acid mixtures // The journal of nutrition. - 1960. - vol. 71. - №3. - p. 209-212.

161. Knudsen, C. Increasing the digestible energy intake under a restriction strategy improves the feed conversion ratio of the growing rabbit without negatively impacting the health status. Combes, S., Briens, C., Coutelet, G., Duperray, J., Rebours, G., & Gidenne, T. (2014)Livestock Science, 169, 96–105

162. Koban H. G. Kinetics of hydrolysis of dimeric and trimeric methionine hydroxy analogue free acid under physiological conditions of pH and temperature / H. G. Koban, E. Koberstein. // J. Agric. Food Chem.. – 1984. – №32. – P. 393–396.

163. Lang J. The nutrition of the commercial rabbit. 1. Physiology, digestibility and nutrient requirements / J. Lang // Nutrition Abstracts and Reviews. – 1981. – Vol. 51 (4). – P. 197–225.

164. Laplace, J.P. Le transit digestif chez le lapin. III. Influence de l'heure et du mode d'administration sur l'excrétion du cérium-141 chez le lapin alimenté ad libitum.

Annales de Zootechnie . / F.Lebas 1975 № 24 – P. 255

165. Laurence Fortun-Lamothe, Thierry Gidenne Resent advances in the digestive physiology of the growing rabbit II Resent advances in rabbit sciences. - Melle: 2006. - p. 201-210.

166. Lebas, F Note sur l'excretion fécale chez le lapins. / J.P. Laplace. Annales de Zootechnie 1974 № 23, 577–581.

167. Lebas, F. Le transit digestif chez le lapin. 5. Evolution de l'excretion fécale en fonction de l'heure de distribution de l'aliment et du niveau de rationnement durante les 5 jours qui suivent l'application de ce denier. / Laplace, J.P Annales de Zootechnie 1975 № 24, 613–627.

168. Lebas. F. Equipment enzymatique du pancreas exocrine chez le lapin, mise en place en evolution de la naissance au sevrage. Relation avec la composition du régime alimentaire T.Corring, and D.Courtot, Annales de Biologie. Animale, Biochimie et Biophysique 1971. № 11, 399–413.

169. Leclercg B. Emploi de la DL-methionine de proteins thez pintadeandechair / B. Leclercg, M. Larbier, J. S. Blum // Ann zootech journal. – 1975. – Vol. 24, № 2. – P. 229–235.

170. Lounaouci-Ouyed G., Lebas F. Field beans and brewer's grains as protein source for growing rabbits in Algeria: first results on growth and carcass quality // Proceedings of the 9th World Rabbit Congress. - Brescia: Camuna - Brescia, 2008. - p. 723-727.

171. Luo, S., Methionine in proteins defends against oxidative stress. / R. L. Levine, 2009. –. FASEB J. 23, 464–472. doi: 10.1096/fj.08-118414

172. Maertens L. Nitrogen and phosphorus excretion on commercial rabbit farms: calculations based on the input-output balance. C Cavani,. and M. Petracci, World Rabbit Science 13, 2005. 3–16.

173. Maertes L. Nutritive value of raw materials for rabbits : EGRAN tables 2004 / Maertes L., Peres J., Villamide M. et al. // World rabbits sci. — 2004. — Vol. 10. — Issue 4. — P. 157–166.

174. Maertes L.Nutritive value ofraw materialsfor rabbits: EGRAN tables 2004 / L. Maertes, J. Peres, M. Villamide et al. // World rabbits sci. – 2004. – Vol. 10. – Issue 4. – P.

157–166.

175. Michael Pack. Rademacher Аминокислоты в кормлении животных. Johann Fickler, Meike - М.: Радуга, 2008. - 566 p

176. Moran, E.T.Jr., Reducing dietary crude protein for broilers, while satisfying amino acids requirements by least cost formulations: Live performance, litter composition and yield of fast food carcass cuts at six weeks Bushong R.D., Bilgili S.F.// Poultry Science. - 1992. - №71. - p. 1687-1694

177. Morse D. Environmental considerations of livestock producers // Journal of Animal Science. - 1995. - №73. - p. 2733-2740.

178. Mowat, A. M. (2003). Anatomical basis of tolerance and immunity to intestinal antigens. Nature Reviews Immunology, 3, 331–41. 654

179. Nathalie Le Floc'h, Bernard Seve, Yves Henry The Addition of Glutamic Acid or Protein to a Threonine-Deficient Diet Differentially Affects Growth Performance and Threonine Dehydrogenase Activity in Fattening Pigs // The journal of nutrition. - 1994. - №124 (10). - p. 1987-1995.

180. Nicodemus N. Effect of diet on amino acid composition of soft faeces and the contribution of soft faeces to total amino acid intake, trough caecotrophy in lactating doe rabbits / N. Nicodemus, J. Mateos, C. de Blas // Animal Science. – 1999. – Vol. 69. – P. 167–170.

181. Nicodemus, N. Effect of inclusion of sunflower hulls in the diet on performance, disaccharidase activity in the small intestine and caecal traits of growing rabbits. J. García, R Carabaño, de Blas, J.C. 2002 . – Animal Science 75, 237–243.

182. Nijikuro S. Improvement of the feeding value of naked barley based diets for laying hens by cellulose supplementation / Nijikuro S., Yamagushi S., Ando M. // Japan Poultry Sc. – 1989. – Vol. 26. – № 4. – P. 265–269.

183. Nuno Ferrand. Inferring the Evolutionary History of the European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) from Molecular Markers // LAGOMORPH BIOLOGY. 2008, 1, 47-63, DOI: 10.1007/978-3-540-72446-9_4

184. Orengo. O. Feeding behavior and caecotrophy in the young rabbit before weaning: An approach by analysing the digestive contents. Applied Animal Behaviour Science . T. Gidenne. 102, 2007 p. 106–118.

185. Origin of European rabbit (*Oryctofagus cuniculus*) in a Mediterranean island: Zooarchaeology and ancient DNA examination / Chris Hardy', Jean-Denis Vigne', Didier Casafie', Nicole Dennebouy', Jean-Claude Mounolou' and Monique Monnerot' // (1994) *J. evol. Biol.* 7: 217—226 p.

186. Parand E, Vakili A, Mesgaran M. D., van Duinkerken G, Yu P. Truly Absorbed Microbial Protein Synthesis, Rumen Bypass Protein, Endogenous Protein, and Total Metabolizable Protein from Starchy and Protein-Rich Raw Materials: Model Comparison and Predictions. *J. Agric Food Chem.*, 2015, vol. 63 (29), pp. 6518–6524. <https://doi.org/10.1021/jf505961e>

187. Parigi Bini R., Effect of slaughter age, slaughter weight and sex on carcass and meat quality in rabbit. 2. Chemical composition and meat quality. *Zoot. Nutr. Anim.*, Xiccato G., Cinetto M., Dalle Zotte A., 1992. . – 18, 173-190.

188. Parigi-Bini R. Influence of level of fat on diet digestibility and energy utilization by growing rabbits (It.). Chiericato Y. M., Lanar D. // *Ri-vista di Zootechnica e Veterinaria.* - 1974. - №3. - p. 193-202.

189. Partridge G. G. Nutrition of farmed rabbits / G. G. Partridge // *Proc. Nutr. Soc.* – 1989. – Vol. 48. – P. 93–101.

190. Pascual J.J., Cervera C., Blas E., Fernández-Carmona J. Effect of high fat diets on the performance, milk yield and milk composition of multiparous rabbit does // *Animal Science.* – 1999. – Vol. 68. – P. 151–162.

191. Pascual J.J., Quevedo F., Fernandez-Carmona J., Cervera C. Effect of high energy diets on the body condition of primiparous rabbit does // *World Rabbit Science issues.* – 2001. – Vol. 9. – № 3. – P. 170–177.

192. Pascual, J.J. Early weaning of young rabbits: a review. *World Rabbit Science* 9, 2001 165–170.

193. Portsmouth, J.I. The nutrition of the rabbits. In: Haresign, W., Swan, H. and Lewis, D. (eds) *Nutrition and the Climatic Environment.* Butterworths, London, UK, 1977. pp. 93–111.

194. Prola. L. Effect of breed, cage type, and reproductive phase on fecal corticosterone levels in doe rabbits. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, Cornale, P., Renna, M., Macchi, E., Perona, G., & Mimosi, A. 2013. № 16, 140–149.

195. Proto, V. Fisiologia della nutrizione del coniglio con particolare riguardo alla ciecotrofia. *Rivista di Conigliocoltura* 1976. № 7, 15–33.
196. Reza Rezaei, Weiwei Wang, Zhenlong Wu Biochemical and physiological bases for utilization of dietary amino acids by young Pigs // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. - 2013. - № 4:7. - p. 1-12.
197. Roberto MurgasTorrassa, AgusSuryawan, Maria C. Gazzaneo Leucine Supplementation of a Low-Protein Meal Increases Skeletal Muscle and Visceral Tissue Protein Synthesis in Neonatal Pigs by Stimulating mTOR-Dependent Translation Initiation // *The journal of nutrition*. - 2010. - № 140. - p. 2145-2152.
198. Robinson K.L. Effect of prevention of coprophagy on the digestibility of high-forage and high-concentrate diets by rabbits / K.L. Robinson, P.R. Cheeke, N.M. Patron // *J. Appl. Rabbit Res.* – 1985. – Vol. 8. – P. 57–59.
199. Shen YB,. Effect of feed grade L-methionine on growth performance and gut health in nursery pigs compared with conventional DL-methionine. / A. C. Weaver, S. W. Kim *J Anim Sci*. 2014. – 92:5530–5539.
200. Sicherer S. H. Food allergy. *Allergy and Clinical Immunology*. H. A Sampson. 125. 2010 p. 116–125.
201. Simitzis P.E. Effect of hesperidin dietary supplementation on growth performance, carcass traits and meat quality of rabbits / P.E. Simitzis, C. Babaliaris, M.A. Charismiadou et al. // *World rabbit science*. – 2014. – Vol. 22 (2). – P. 113–121.
202. Sirotek K. Isolation, identification and characterization of rabbit caecal mucinolytic bacteria / K. Sirotek, E. Santos, V. Benda at all. // *Acta Vet. Brno*. – 2003. – Vol. 72. – P. 365–370.
203. Skrivan, M. Vykrm kurat nizkoenergetickymi kmnyu smesmi s doplnky metioninu / M. Skrivan, K. Mandak // *Sb. Vysoke skoly Zemed. V Praze. Fak. Agron. R.B.* 1985 № 43,181,196
204. Spreadbury D. A study of the protein and aminoacid requirements of the growing New Zealand White rabbit, with emphasis on lysine and the sulphur containing amino acids / D. Spreadbury // *Br. J. Nutr.* – 1978. – Vol. 39. – P. 601–613
205. Spreadbury, D. A study of the protein and amino acid requirements of the growing New Zealand White rabbit, with emphasis on lysine and the sulphur containing

amino acids. *British Journal of Nutrition* 1978 № 39, 601–613.

206. Taboada, E. The response of highly productive rabbits to dietary sulphur amino acid content for reproduction and growth. / Méndez, J. and Blas, C. *Reproduction, Nutrition and Development* 1996 № 36, 191–203.

207. Tazzoli. M. Optimizing feed efficiency and nitrogen excretion in growing rabbits by increasing dietary energy with high-starch, high-soluble fibre, low-insoluble fibre supply at low protein levels. A. Trocino, M. Birolo, G. Radaelli, & G. Xiccato. *Livestock Science*, –2015 –. 172, 59–68.

208. Theodoridou K, Yu P. Metabolic characteristics of the proteins in yellow-seeded and brown-seeded canola meal and presscake in dairy cattle: comparison of three systems (PDI, DVE, and NRC) in nutrient supply and feed milk value (FMV). *J. Agric Food Chem.*, 2013, vol. 61 (11), pp. 2820–2830. <https://doi.org/10.1021/jf305171z>

209. Tian Q. Y. Effect of L- or DL-methionine Supplementation on Nitrogen Retention, Serum Amino Acid Concentrations and Blood Metabolites Profile in Starter Pigs. China Agricultural University, Beijing 100193, China. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* /. Zeng Z. K., Zhang Y. X., . Long S. F, and Piao X. S. Vol. 29, No. 5. 2016. 689-694

210. Trocino, A. Feeding plans at different protein levels: effects on growth performance, meat quality and nitrogen excretion in rabbits. Xiccato, G., Queaque, P.I. and Sartori, A. In: Blasco, A. (ed.) *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress, Valencia, Vol. C. Valencia University Publications, Valencia, Spain, 2000.* pp. 467–474.

211. Trocino. A. Effect of the increase of dietary starch and soluble fibre on digestive efficiency and growth performance of meat rabbits. M. Fragkiadakis, D. Majolini, R. Carabaño, & G. Xiccato. *Animal Feed Science and Technology*. – 2011 –. 165 (3), 265–277.

212. Udén. P. Comparative digestion of timothy (*Phleum pratense*) fibre by ruminants, equines and rabbits. P. J. Van Soest. *Br. J. Nutr.*, 47 (2): 1982. 267-272

213. Vighi. G. Allergy and the gastrointestinal system. *Clinical and Experimental Immunology*. F. Marcucci. L. Sensi. G. Di Cara. F. Frati. 153. 2008 . 3–6.

214. Villamide M.J. Prediction of the nutritional value of European compound feeds for rabbits by chemical components and in vitro analysis. *Animal Feed Science and Technology* ,, Carabaño, R., Maertens, L., Pascual, J., Gidenne, T., Falcao-E-Cunha, L.

and Xiccato, G. (2009) 150, 283–294.

215. Villamide, M.J. and Fraga, M.J. (1998) Prediction of the digestible crude protein and protein digestibility of feed ingredients for rabbits from chemical analysis. *Animal Feed Science and Technology* 70, 211–224.

216. Weissman. D. Effect of diet methionine rate on performances and blood protein levels of fattening rabbits. 9th World Rabbit / Corrent, E., Troislouches, G., Picard E., Leroux C., Davoust C. Congress – // June 10-13 – Verona – Italy. *Nutrition and Digestive Physiology*. 2008. C. 841 – 846.

217. Yesmin S. Effect of methionine supplementation on the growth performance of rabbit. / Uddin M., Chacrabati R. // *Bangladesh Journal of Animal Science*. No 42 (1). 2013. C. 40–43.

218. Yoshida T. Amino acid composition of cecal contents and feces in germfree and conventional rabbits / TJ. R. Pleasants, B.S. Reddy at all. // *J. Nutr.* – 1971. – Vol. 101. – P. 1423–1430.

219. Yoshida, T., Pleasants, J.R., Reddy, B.S. and Wostmann, B.S. (1968) Efficiency of digestion in germfree and conventional rabbits. *British Journal of Nutrition* 22, 723–737.

220. Yoshida, T., Pleasants, J.R., Reddy, B.S. and Wostmann, B.S. (1972) The pH values and nitrogen fractionations of cecal contents and feces of germfree and conventional rabbits. *Japanese Journal of Zootechnical Science* 43, 284–289.

221. Yuan, J.H. Temporal response of hepatic threonine dehydrogenase in chickens to the initial consumption of a threonine imbalanced diet / J.H. Yuan, A.J. Davis, Austic R. E. // *J. Nutr.* – Vol. 130. – 2000 P. 2746–2752.

222. Zeitz J.O. 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.* / Kaltenböck S, Most E, Eder K. 103: 2019. 242–250.

223. Zhang S. Supplemental methionine sources have a neutral impact on oxidative status in broiler chickens. / Gilbert ER, Saremi B, Wong EA. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 102: 2018. 1274–1283.

ДОДАТОК А

Погоджено

Перший проректор



I. I. Ібатуллін

2019 р.

Затверджую

Директор

ТОВ «ЗАХІД АГРОБІЗНЕС»

«31»

травня

В. В. Кузлю

2019 р.

АКТ

виробничої перевірки результатів науково-дослідної роботи по встановленню оптимальних рівнів та джерел метіоніну в комбікормі для молодняку кролів

Ми, нижче підписані, склали цей акт в тому, що протягом квітня – травня 2019 року було проведено виробничу перевірку ефективності використання комбікорму в годівлі молодняку кролів з вмістом 0,41 % метіоніну та його джерелом в формі - L-метіоніну в комбікормі. Для проведення виробничої перевірки було використано кліткове обладнання та поголів'я молодняку кролів гібрида NYLA селекції французької компанії EUROLAP загальною кількістю 600 голів, по 300 голів у базовому та 300 голів у новому варіанті.

Результати виробничої перевірки наведено нижче:

Показник	Варіанти	
	базовий	новий
Кількість тварин, голів	300	300
Збереженість поголів'я, %	99,0	99,0
Валовий приріст живої маси, кг	510,84	547,37
Витрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси, кг	3,945	3,800
Собівартість 1 кг приросту, грн	44,4	42,7

Використання нових варіантів комбікормів, за результатами виробничої перевірки, виявило перевагу їх за показниками збереженості поголів'я, валовим приростом живої маси, витратами корму на 1 кг приросту порівняно з базовим варіантом.

На підставі цього нові варіанти комбікорму можуть бути рекомендовані до впровадження у виробництво з метою збільшення виробництва дієтичної продукції кролівництва.

Начальник науково-дослідної частини В. В. Отченашко

Комерційний директор

ТОВ «Захід Агробізнес»

Керівник теми

Аспірант

І.В.Лампека

М. Ю. Сичов

Л. М. Андрієнко

Погоджено

Перший проректор

Іватулін
2019 р.Затверджую
Директор

ТОВ «ЗАХІД АГРОБІЗНЕС»

В. В. Кузло
2019 р.

А К Т

про впровадження результатів науково-дослідних,
дослідно-конструкторських та технологічних робітДаним актом стверджується, що результати роботи
Наукове обґрунтування підвищення продуктивності тварин шляхом
удосконалення амінокислотного складу раціонівназва теми, № державної реєстрації
сільськогосподарських тварин

0116U001600

виконаної Національним університетом, біоресурсів і
природокористування України
кафедрою годівлі тварин і технології кормів ім. П.Д. Пшеничного
факультету тваринництва та водних біоресурсів
кафедра, факультет2016 – 2017 рік
строки виконання

вартістю

409321 грн

цифрами та прописом

(чотириста

дев'ять тисяч триста двадцять
одна гривня)

впроваджені

ТОВ «ЗАХІД АГРОБІЗНЕС»,

назва підприємства, де здійснювалось впровадження
33013 м. Рівне, вул. вул. Князя Володимира, 751. Вид впроваджуваних робіт
оптимальний рівень та джерело метіоніну в комбікормах
технології, сорти, породи, лінії, гібриди, препарати, машини тощо

спосіб годівлі кролів:

2. Масштаби впровадження
600 голів молодняку кролів

гібрида NYLA селекції французької компанії EUROLAP

площа, поголів'я, кількість вузлів, комплектів машин тощо

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт

Проведена комплексна оцінка впливу різних рівнів та джерел метіоніну
за результатами патентних досліджень або згідно з авторськими свідоцтвами,

в комбікормах на продуктивність і обмін речовин та встановлені

принципово нові, якісно нові, модифікації,

оптимальні рівні та джерело метіоніну у комбікормах для кролів

модернізація старих розробок

4. Дослідно-промислова перевірка акт від 31 травня 2019 року,

ТОВ «ЗАХІД АГРОБІЗНЕС», 33013 м. Рівне, вул. Князя

Володимира, 75

номер, дата актів випробування, назва підприємства

5. Річний економічний ефект у грошовому виразі (із зазначенням цін якого року)
виражено прибутком у розмірі: 18798,60 грн (вісімнадцять тисяч сімсот
дев'яносто вісім гривень 60 копійок)

6. Соціальний і науково-технічний ефект

використання

комбікормів збалансованих за L метіоніном дозволяє знизити

охорона навколишнього середовища, надр, поліпшення умов праці,

витрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси, та збільшити

вдосконалення структури управління, спеціальні призначення та ін.

виробництво продукції кролівництва

Від Національного
університету біоресурсів і
природокористування України

Від підприємства
ТОВ «ЗАХІД АГРОБІЗНЕС»

Начальник науково-дослідної частини

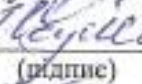

(підпис)

В. В. Отченашко
(ПІБ)

«5» 06

р.

Директор НДІ технологій та якості
продукції тваринництва


(підпис)

І. П. Чумаченко
(ПІБ)

«5» 06

2019 р.

Директор


(підпис)

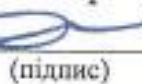
В. В. Кузло
(ПІБ)

«7»

червня

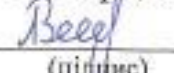
2019 р.

Керівник розробки


(підпис)

М. Ю. Сичов
(ПІБ)

Комерційний директор


(підпис)

І. В. Лампека
(ПІБ)

ДОДАТОК В

Hyla Genetics

Hyla Max
Max

мер

мер

N°1

N°1

N°1

номер

N°1 по Росту

N°1 по Жизнеспособности

N°1 по Конверсии корма

« Золотая середина »

между плодовитостью и жизнеспособностью

номер 1

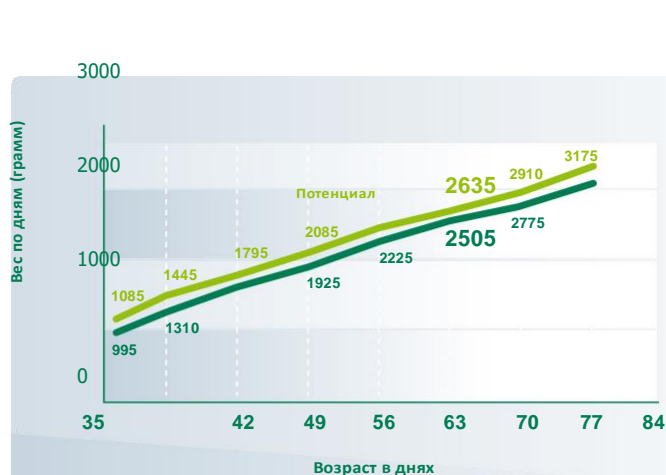
максимальный вес на убой, а также валовую прибыль
искусственном осеменении.

по Росту
N°1

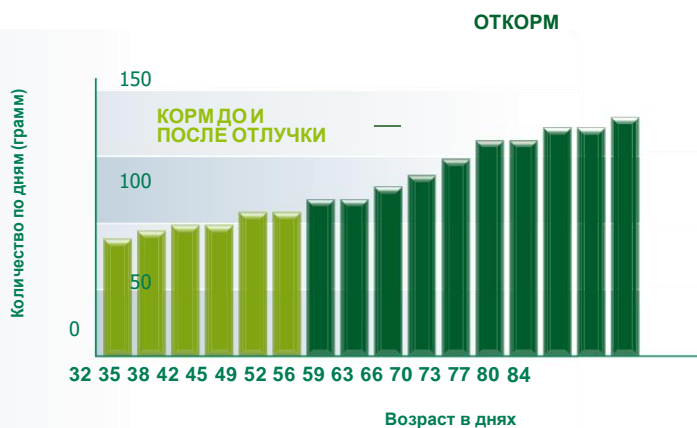
**КРИВАЯ РОСТА КОНЕЧНОГО ПОТОМСТВА НУЛА
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

N°1 по Конверсии корма

УПРОЩЕННЫЙ ПЛАН РАЦИОНА ДЛЯ ЛУЧШЕЙ



200



+27 г. в течение 70 дней, -1 день на откорме до убоя

-0,13 по конверсии корма для конечного продукта

N°1 по Жизнеспособности

Больше проданных кроликов при искусственном осеменении.

+2,7% сохранности в гнезде

+2,2% сохранности при откорме

где приобрести спермодозы Нула Мах в нашем
единственном центре, а также у наших
аккредитованных дистрибьюторов.

Рентабельность

**от 57%
до 59%**

Вес крольчонка
отлучке

**от 995 г
до 1090 г**

Вес в возрасте
70 дней

**от 2505 г
до 2635**

