

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

На правах рукописи
УДК:636.5.084(043.2)

КАРА АЛЛА

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК

**421.02 - КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ
И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

Диссертация на соискание учёной степени доктора
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

КАЙСЫН Лариса,
доктор хабилитат
сельскохозяйственных наук,
профессор университетар

Автор:

КАРА Алла

КИШИНЁВ, 2025

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Cu titlul de manuscris
C.Z.U.: 636.5.084 (043.2)

CARA ALLA

ARGUMENTAREA ȘTIINȚIFICĂ A UTILIZĂRII EFICIENTE A ADITIVILOR FURAJERI ORGANICI PENTRU CREȘTEREA PRODUCTIVITĂȚII GĂNILOR OUĂTOARE

**421.02 – ALIMENTAȚIA ANIMALELOR
ȘI TEHNOLOGIA FURAJELOR**

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

CAISÎN Larisa,
doctor habilitat în științe
agricole, professor universitar

Autorul:

CARA Alla

CHIȘINĂU, 2025

© CARA Alla, 2025

СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
ADNOTARE.....	7
АННОТАЦИЯ.....	8
ANNOTATION.....	9
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	10
СПИСОК РИСУНКОВ.....	12
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	14
ВВЕДЕНИЕ.....	16
1. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРМЛЕНИЮ КУР-НЕСУШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....	23
1.1. Значение использования в кормлении сельскохозяйственной птицы новых нетрадиционных кормов – источников нутриентов.....	24
1.2. Кормовые источники из пера в кормлении животных и птицы.....	36
1.3. Органические кормовые добавки из торфа – новое направление в кормлении животных и птицы.....	45
1.4. Выводы по первой главе.....	52
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
2.1. Материал исследований.....	54
2.2. Методы исследований.....	58
2.3. Выводы по второй главе.....	62
3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ИЗ ТОРФА И ПЕРА В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК МЯСО-ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОРОДЫ АДЛЕРСКАЯ СЕРЕБРИСТАЯ.....	63
3.1. Эффективность использования органических кормовых добавок в кормлении кур из и торфа и пера.....	63
3.1.1. <i>Химический состав и свойства органической кормовой добавки из торфа.....</i>	63
3.1.2. <i>Химический состав и свойства органической кормовой добавки из пера.....</i>	64
3.2. Влияние использования органических кормовых добавок на продуктивные качества и обмен веществ молодняка птицы породы Адлерская серебристая.....	65
3.2.1. <i>Условия кормления и содержания подопытных цыплят Адлерской серебристой.....</i>	65
3.2.2. <i>Динамика живой массы кур Адлерская серебристая и затраты корма.....</i>	66
3.2.3. <i>Переваримость питательных веществ при использовании в кормлении кормовых добавок из торфа и пера.....</i>	69

3.2.4. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят.....	73
3.2.5. Мясная продуктивность, химический состав и органолептическая оценка качества мяса кур.....	79
3.2.6. Яичная продуктивность кур-несушек Адлерской серебристой и качественные показатели яйца.....	84
3.2.7. Экономическая эффективность использования органических кормовых добавок на продуктивные качества и обмен веществ молодняка птицы породы Адлерская серебристая.....	89
3.3. Выводы по 3 главе.....	91
4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ КРОССА HY-LINE BROWN W-36.....	92
4.1. Влияние органической кормовой добавки из торфа на продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36.....	92
4.1.1. Условия кормления и содержания кур-несушек.....	92
4.1.2. Динамика живой массы молодняка кур и их сохранность.....	94
4.1.3. Переваримость и усвоение питательных веществ при использовании в кормлении кур-несушек добавки из торфа.....	96
4.1.4. Морфологические и биохимические показатели крови.....	101
4.1.5. Морфологический состав яиц кур-несушек.....	110
4.1.6. Яйценоскость и качество яиц кур-несушек.....	113
4.1.7. Экономическая эффективность использования добавки из торфа в составе кормосмесей для кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36.....	116
4.2. Влияние перьевой муки как органической кормовой добавки на продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36.....	118
4.2.1. Условия кормления и содержания кур-несушек.....	118
4.2.2. Динамика живой массы молодняка кур и их сохранность.....	119
4.2.3. Переваримость и усвоение питательных веществ при использовании в кормлении кур-несушек перьевой кормовой муки.....	122
4.2.4. Морфологические и биохимические показатели крови.....	126
4.2.5. Морфологический состав яиц кур-несушек.....	133
4.2.6. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек.....	140
4.2.7. Яйценоскость и качество яиц кур-несушек при использовании органической кормовой добавки из пера.....	142
4.2.8. Экономическая эффективность использования органической кормовой добавки из пера в составе комбикормов для кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36.....	144
4.3. Выводы по 4 главе.....	146

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	149
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	152
БИБЛИОГРАФИЯ.....	153
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	173
<i>Приложение 1. Эффективность использования органических кормовых добавок, из торфа и пера в рационе кур-несушек мясо-яичного направления породы Адлерская серебристая.....</i>	<i>173</i>
<i>Приложение 2. Эффективность использования органических кормовых добавок в рационе кур-несушек яичного направления кросса Hy-Line Brown W-36.....</i>	<i>178</i>
<i>Приложение 3. Исходные данные для анализа ANOVA.....</i>	<i>181</i>
<i>Приложение 4. Результаты анализа ANOVA.....</i>	<i>214</i>
<i>Приложение 5. Акты внедрения в производство.....</i>	<i>237</i>
<i>Приложение 6. Постановление Правительства №6/2022 о присуждении Стипендии по научным отраслям для студентов-докторантов в 2022 году.....</i>	<i>239</i>
<i>Приложение 7. Дипломы и медали, полученные на международных выставках, салонах изобретений и инноваций.....</i>	<i>241</i>
<i>Приложение 8. Сертификаты за выступления на международных и национальных конференциях.....</i>	<i>243</i>
<i>Приложение П 9. Иллюстрации этапов исследовательской работы.....</i>	<i>252</i>
ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	264
CV АВТОРА.....	265

ADNOTARE

CARA Alla "Argumentarea științifică a utilizării eficiente a aditivilor furajeri organici pentru creșterea productivității găinilor ouătoare". Teza de doctor în științe agricole, Chișinău, 2025.

Structura tezei: introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 219 surse, 9 anexe, 42 figuri, 39 tabele. Rezultatele au fost publicate în 32 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: Adler Silver; Hy-Line Brown W-36; găini ouătoare; aditivi furajeri organice; avicultură; productivitate.

Scopul cercetărilor: să justifice științific eficacitatea adaosurilor furajere organice în rațiile găinilor de carne-ou și ouătoare și să elaboreze recomandări practice pentru utilizarea acestora în vederea optimizării hrănirii, creșterii rentabilității și reducerii dependenței de componentele sintetice în condițiile aviculturii din Republica Moldova.

Obiectivele cercetării: analiza abordărilor științifice moderne și a tendințelor în utilizarea adaosurilor furajere organice în hrănirea găinilor de diferite direcții de productivitate; studierea modificărilor indicatorilor morfo-fiziologici și biochimici ai sângelui păsărilor la includerea adaosurilor furajere organice în rație; determinarea dozelor optime și a schemelor de includere a adaosurilor organice în rație, ținând cont de starea fiziologică și direcția productivă a găinilor; investigarea digestibilității și asimilării substanțelor nutritive din furaje de către pui și găini adulte ouătoare la utilizarea adaosurilor organice în compoziția furajelor combinate; elaborarea recomandărilor științifice pentru utilizarea adaosurilor furajere organice în condițiile unităților avicole din Republica Moldova; realizarea unei evaluări economice a eficienței aplicării adaosurilor organice comparativ cu metodele tradiționale de hrănire; evaluarea aspectelor ecologice și sustenabile ale utilizării adaosurilor organice din perspectiva reducerii impactului antropogenic și asigurării siguranței produselor.

Noutatea științifică și originalitatea. Pentru prima dată în condițiile Republicii Moldova, a fost fundamentată științific utilizarea adaosurilor furajere organice pe bază de turbă și pene în rațiile găinilor din rasa Adler Argintie – cu dublă destinație (carne și ouă) și a hibridului Hy-Line Brown W-36, pentru direcția de producție ouătoare. Au fost stabilite doze și scheme optime de aplicare a adaosurilor organice, care au un efect pozitiv asupra productivității și parametrilor fiziologico-biochimici ai păsărilor. S-au obținut date noi privind mecanismele de acțiune a adaosurilor furajere organice asupra metabolismului, stării morfo-fiziologice și calității ouălor. A fost realizată o evaluare complexă a avantajelor ecologice și economice ale utilizării adaosurilor organice comparativ cu mijloacele sintetice tradiționale.

Semnificația teoretică. Rezultatele cercetării confirmă eficacitatea adaosurilor furajere organice ca alternativă ecologică și sigură la mijloacele sintetice, adâncesc înțelegerea influenței acestora asupra productivității și fiziologiei păsărilor și servesc drept bază pentru dezvoltări ulterioare în domeniul aviculturii durabile.

Valoarea aplicativă: Strategiile propuse de hrănire cresc productivitatea, îmbunătățesc calitatea produselor, reduc costurile și permit renunțarea la adaosurile sintetice. Aplicarea acestora contribuie la păstrarea efectivului, la sustenabilitatea economică și ecologică a producției și poate fi utilizată în practica curentă și în programele educaționale din domeniul aviculturii din Republica Moldova.

Implementarea rezultatelor științifice: a fost realizată la fermele avicole SRL „Pilicik Grupp”, raionul Comrat, SRL „Acustic Tehnologie”, satul Floreni, raionul Anenii Noi și în scopuri didactice la Universitatea Tehnică a Moldovei.

АННОТАЦИЯ

КАРА Алла, «Научное обоснование эффективного использования органических кормовых добавок для повышения продуктивности кур-несушек». Диссертация доктора сельскохозяйственных наук, Кишинэу, 2025.

Структура диссертации: введение, четыре главы, общие выводы и рекомендации, библиография из 219 источников, 9 приложений, 42 рисунка 39 таблиц. Результаты опубликованы в 32 научных работах.

Ключевые слова: Адлерская серебристая; Hy-Line Brown W-36; куры-несушки; органические кормовые добавки; птицеводство; продуктивность.

Цель работы: научно обосновать эффективность органических кормовых добавок в рационах кур мясо-яичного и яичного направлений и разработать практические рекомендации по их применению для оптимизации кормления, повышения рентабельности и снижения зависимости от синтетических компонентов в условиях птицеводства Республики Молдова.

Задачи исследований: проанализировать современные научные подходы и тенденции в использовании органических кормовых добавок в кормлении кур различного направления продуктивности; изучить изменения морфо-физиологических и биохимических показателей крови птицы при включении органических кормовых добавок в рацион; определить оптимальные дозировки и схемы включения органических добавок в рацион с учётом физиологического состояния и продуктивного направления кур; изучить переваримость и усвояемость питательных веществ кормов молодняком и взрослыми курами-несушками при использовании в составе комбикормов органических кормовых добавок; разработать научно обоснованные рекомендации по использованию органических кормовых добавок в условиях птицеводческих предприятий Республики Молдова; провести экономическую оценку эффективности применения органических кормовых добавок в сравнении с традиционными методами кормления; оценить экологические и устойчивые аспекты применения органических добавок с позиции снижения антропогенной нагрузки и обеспечения безопасности продукции.

Научная новизна и оригинальность. Впервые в условиях Республики Молдова научно обосновано использование органических кормовых добавок на основе торфа и пера в рационах кур породы Адлерская серебристая – мясо-яичного и кросса Hy-Line Brown W-36 яичного направлений продуктивности. Установлены оптимальные дозировки и схемы применения органических добавок, оказывающих положительное влияние на продуктивность и физиолого-биохимические параметры птицы. Получены новые данные о механизмах действия органических кормовых добавок на обмен веществ, морфо-физиологическое состояние и качество яиц. Проведена комплексная оценка экологических и экономических преимуществ применения органических добавок по сравнению с традиционными синтетическими средствами.

Теоретическая значимость. Результаты исследования подтверждают эффективность органических кормовых добавок как экологически безопасной альтернативы синтетическим средствам, углубляют понимание их влияния на продуктивность и физиологию птицы и служат основой для дальнейших разработок в области устойчивого птицеводства.

Практическая значимость. Предложенные кормовые стратегии повышают продуктивность, улучшают качество продукции, снижают затраты и позволяют отказаться от синтетических добавок. Их применение способствует сохранности поголовья, экономической и экологической устойчивости производства и может быть использовано в практике и образовательных программах в сфере птицеводства Республики Молдова.

Внедрение научных результатов: проводилось на птицефабриках SRL "Piliccik Grupp", Комратский район, SRL "Acustic Tehnologie", с. Флорены, Новоаненский район и в учебных целях в Техническом Университете Молдовы.

ANNOTATION

CARA Alla, "Scientific Substantiation of the Effective Use of Organic Feed Additives to Improve Laying Hen Productivity". Thesis Doctor in Agricultural Sciences, Chisinau, 2025.

The Thesis Structure: introduction, four chapters, general conclusions and recommendations, bibliography with 219 sources, 9 appendices, 42 figures, 39 tables. Research results have been published in 32 scientific papers.

Keywords: Adler Silver; Hy-Line Brown W-36; Laying hens; Organic feed additives; Poultry farming; Productivity

The Goal of the Research: to scientifically substantiate the effectiveness of organic feed additives in the diets of dual-purpose and egg-laying hens, and to develop practical recommendations for their use to optimize feeding, improve profitability, and reduce dependence on synthetic components in the context of poultry farming in the Republic of Moldova.

The Objectives of the Research: to analyze current scientific approaches and trends in the use of organic feed additives in the diets of poultry with different productivity types; to study changes in the morphological, physiological, and biochemical parameters of blood when organic feed additives are included in the diet; to determine optimal dosages and inclusion schemes for organic additives based on the physiological condition and productive type of hens; to assess the digestibility and bioavailability of nutrients in feeds for both young and adult laying hens when organic additives are included in compound feeds; to develop scientifically grounded recommendations for the use of organic feed additives under the conditions of poultry farms in the Republic of Moldova; to conduct an economic evaluation of the effectiveness of organic feed additives in comparison with traditional feeding methods; and to assess the environmental and sustainability aspects of using organic additives in terms of reducing anthropogenic impact and ensuring product safety..

Scientific Novelty and Originality. For the first time in the Republic of Moldova, the use of organic feed additives based on peat and feather meal in the diets of Adler Silver (dual-purpose) hens and Hy-Line Brown W-36 (egg-laying) crossbred hens has been scientifically substantiated. Optimal dosages and application schemes of organic additives have been determined, demonstrating a positive impact on productivity and the physiological and biochemical parameters of poultry. New data have been obtained on the mechanisms of action of organic feed additives on metabolism, morpho-physiological status, and egg quality. A comprehensive assessment of the ecological and economic advantages of using organic additives compared to traditional synthetic agents has been carried out.

Theoretical Significance. The study results confirm the effectiveness of organic feed additives as an environmentally safe alternative to synthetic agents, deepen the understanding of their impact on poultry productivity and physiology, and provide a basis for further developments in sustainable poultry farming.

Practical Significance. The proposed feeding strategies increase productivity, improve product quality, reduce costs, and enable the elimination of synthetic additives. Their application promotes flock health, as well as the economic and environmental sustainability of production, and can be utilized in practical settings and educational programs within the poultry industry of the Republic of Moldova.

Implementation of Scientific Results was carried out at the poultry farms of SRL "Piliccik Grupp" in the Comrat district, SRL "Acoustic Tehnologie" in Floreni village, Anenii Noi district, and for educational purposes at the Technical University of Moldova.

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 2.1. Схема первого научно-хозяйственного опыта	57
Таблица 2.2. Схема второго научно-хозяйственного опыта	57
Таблица 2.3. Схема третьего научно-хозяйственного опыта	58
Таблица 3.1. Питательность комбикорма для молодняка Адлерская серебристая, приготовленного на предприятии SRL «Piliççik Grup», (%)	66
Таблица 3.2. Химический состав исследуемых кормов, (%)	70
Таблица 3.3. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными молодняками кур, %	70
Таблица 3.4. Баланс и использование кальция и фосфора подопытными молодками, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, n=3)	72
Таблица 3.5. Морфологический показатели крови молодняка в начале опыта	74
Таблица 3.6. Морфологический показатели крови молодняка в конце опыта	75
Таблица 3.7. Биохимические показатели крови цыплят в конце опыта	76
Таблица 3.8. Показатели убоя кур несушек Адлерская серебристая, n = 10 ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	79
Таблица 3.9. Химический состав грудной мышцы кур-несушек	81
Таблица 3.10. Органолептическая оценка качества мяса и бульона	82
Таблица 3.11. Влияние кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки	85
Таблица 3.12. Влияние испытываемых кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в 25 недель	86
Таблица 3.13. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек Адлерская серебристая в возрасте 25 недель	88
Таблица 4.1. Структура комбикорма для кур, приготовленного на предприятии SRL «Acustic Tehnologie», (%)	92
Таблица 4.2. Морфологический показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель	102
Таблица 4.3. Биохимические показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель	106
Таблица 4.4. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели	111
Таблица 4.5. Морфологические показатели яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели	112
Таблица 4.6. Результаты оценки яйценоскости кур-несушек	114
Таблица 4.7. Результаты органолептической оценки яиц, по 5-балльной системе	115

Таблица 4.8. Экономическая эффективность использования кормовой торфяной добавки в кормлении кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36	117
Таблица 4.9. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытной птицы, %	123
Таблица 4.10. Баланс использование кальция, г	125
Таблица 4.11. Баланс и использование фосфора, г	125
Таблица 4.12. Морфологический показатели крови кур в возрасте 17 недель	126
Таблица 4.13. Морфологический показатели крови кур в возрасте 34 недель	129
Таблица 4.14. Биохимические показатели крови кур в возрасте 17 недель	130
Таблица 4.15. Биохимические показатели крови кур в возрасте 34 недели	132
Таблица 4.16. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в начале яйцекладки, 17 недель	135
Таблица 4.17. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели	136
Таблица 4.18. Морфологические показатели яйца в начале яйцекладки, 17 недель	137
Таблица 4.19. Морфологические показатели яйца в возрасте кур-несушек, 34 недели	139
Таблица 4.20. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек, %	141
Таблица 4.21. Результаты исследования яйценоскости кур-несушек	143
Таблица 4.22. Затраты кормов на единицу продукции подопытной птицы, кг	144
Таблица 4.23. Экономическая эффективность использования органической кормовой добавки из пера в составе основного комбикорма для кур-несушек	145

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 2.1. Общая схема научных исследований	54
Рис. 2.2. Органическая кормовая добавка из пера	55
Рис. 2.3. Органическая кормовая добавка из торфа	56
Рис. 3.1. Макро минеральный состав торфа, г/кг	63
Рис. 3.2. Микро минеральный состав торфа, г/кг	63
Рис. 3.3. Взвешивание цыплят в возрасте, дней	67
Рис. 3.4. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы цыплят, г	68
Рис. 3.5. Корреляция среднесуточного прироста живой массы цыплят и потребления корма, г	68
Рис. 3.6. Переваримость сухого и органического вещества молодняком кур, %	71
Рис. 3.7. Переваримость сырого протеина и сырой клетчатки молодняком кур, %	71
Рис. 3.8. Использование азота, кальция и фосфора молодняком кур, %	72
Рис. 3.9. Содержание общего белка, глобулинов и альбуминов в крови кур в конце опыта	77
Рис. 3.10. Концентрация кальция и фосфора крови кур в конце опыта	78
Рис. 3.11. Масса грудных мышц, г	80
Рис. 3.12. Убойный выход, %	80
Рис. 3.13. Яичная продуктивность кур породы Адлерская серебристая, шт.	84
Рис. 3.14. Яичная продуктивность кур породы Адлерская серебристая, %	84
Рис. 3.15. Сравнительные изменения морфологических и физических показателей яиц кур-несушек породы Адлерская серебристая в различные возрастные периоды	88
Рис. 3.16. Показатели уровня рентабельности использования органических кормовых добавок	90
Рис 4.1. Содержание подопытной птицы на птицеферме SRL «Acustic Tehnologie»	93
Рис. 4.2. Живая масса кур-несушек Hy-Line Brown W- 36 к концу опыта, г	94
Рис. 4.3. Динамика живой массы кур-несушек Hy-Line Brown W-36, г	95
Рис. 4.4. Динамика сохранности кур несушек Hy-Line Brown W-36, %	96
Рис. 4.5. Коэффициенты переваримости сухого вещества курами Hy-Line Brown W-36, %	97

Рис. 4.6. Коэффициенты переваримости органического вещества курами Hy-Line Brown W-36, %	98
Рис. 4.7. Коэффициент переваримости сырого протеина курами Hy-Line Brown W-36, %	99
Рис. 4.8. Коэффициент переваримости клетчатки курами Hy-Line Brown W-36, %	99
Рис. 4.9. Коэффициент переваримости сырого жира курами Hy-Line Brown W-36, %	100
Рис. 4.10. Содержание эритроцитов в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и на конец опыта, (на пике яйцекладки 34 недели) $10^{12}/л$	104
Рис. 4.11. Содержание лейкоцитов в крови в начале яйцекладки 17 недель и на конец опыта, (на пике яйцекладки 34 недели) $10^9/л$	104
Рис. 4.12. Содержание общего белка в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и концу опыта, (на пике яйцекладки 34 недели), г/л	107
Рис. 4.13. Содержание альбуминов в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и концу опыта, (на пике яйцекладки 34 недели), г/л	108
Рис. 4.14. Содержания кальция в крови подопытных кур-несушек, ммоль/л	109
Рис. 4.15. Содержания фосфора в крови подопытных кур-несушек, ммоль/л	109
Рис. 4.16. Динамика живой массы кур-несушек за период опыта при использовании перьевой кормовой добавки	120
Рис. 4.17. Сохранность кур-несушек за период опыта, голов (%)	121
Рис. 4.18. Коэффициенты переваримости питательных веществ	124
Рис. 4.19. Содержание гемоглобина в крови кур, г/л	127
Рис. 4.20. Содержание эритроцитов в крови кур, $10^{12}/л$	127
Рис. 4.21. Средняя масса яиц подопытных кур, в начале яйцекладки SRL «Acoustic Tehnologie», 2022г.	134
Рис. 4.22. Средняя масса яиц кур-несушек, г	143
Рис. 4.23. Валовый сбор яйца, штук	143

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АСТ – аспаратаминотрансфераза

АЛТ – аланинаминотрансфераза

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества

SRL – *Societate cu Răspundere Limitată*

ОК – основной комбикорм

ОР – основной рацион

ОКДТ – органическая кормовая добавка из торфа

ОКДП – органическая кормовая добавка из пера

КГ – контрольная группа

ОГ 1 – первая опытная группа

табл. П 1.2 – таблица вторая первого приложения

рис. П 1.3 – рисунок третий первого приложения

ANOVA – статистический метод, дисперсионный анализ

F_{group} – F-распределение, используемое для проверки различий между средними значениями исследуемых групп

σ – стандартное отклонение

td – критерий достоверности

p – уровень достоверности

$\bar{X}$ – среднее арифметическое

S_x – ошибка среднего арифметического

C_v , % – коэффициент вариации, в процентах

r – коэффициент корреляции

r^2 – коэффициент детерминации

y – уравнение регрессии

b_{yx} – коэффициент регрессии

n – общее число наблюдений в выборке

шт. – штук

см – сантиметры

мм – миллиметры

гол. – голов

г – грамм

г/л – грамм на литр

кг – килограмм

кг/т – килограмм на тонну

ед/л - единицы на литр

к.ед /кг – кормовые единицы на килограмм

МДж/кг – мегаджоуль на килограмм

ммоль/л – миллимоль на литр

ккал – килокалория

Единицы Хау – стандартный показатель, используемый для оценки качества белка куриного яйца

МЕ – единица измерения дозы вещества в фармакологии

МЕ/кг – единица измерения дозы вещества в фармакологии на килограмм

КОЭн пт – коэффициент энергетической питательности, связанный с перевариваемостью протеина в корме

Нейтрофилы, сегмен. – нейтрофилы сегментоядерные

Val – валин

Leu – лейцин

Ile – изолейцин

Lys – лизин

Met – метионин

Cys – цистеин

Thr – треонин

Phe – фенилаланин

Tyr – тирозин

His – гистидин

Asp – аспарагиновая кислота

Glu – глутаминовая кислота

Ser – серин

Gly – глицин

Ala – аланин

Arg – аргинин

Pro – пролин

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Ключевым фактором обеспечения населения качественными и безопасными продуктами питания является устойчивое развитие сельского хозяйства и животноводства. Для достижения этой цели необходимо внедрение инновационных технологий, повышение производственной эффективности и минимизация негативного воздействия на окружающую среду. Необходимо акцентировать внимание на эффективном использовании ресурсов, улучшении кормовой базы, внедрении устойчивой системы контроля качества и применении экологически безопасных методов производства. Решение этих задач на основе комплексного подхода обеспечит не только рост производства продукции животного происхождения, но и её высокое качество, безопасность и доступность для потребителей. Применение современных технологий и устойчивых методов в сельском хозяйстве представляет собой ключевой шаг к достижению глобальной продовольственной безопасности. [124, 200].

Высокий мировой спрос на продукцию птицеводства обусловлен короткими сроками производства готовой продукции [126, 159] и её высокой биологической ценностью. Белки, липиды и полиненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в птицеводческой продукции, являются легко усвояемыми и составляют важнейшую часть рациона питания человека, обеспечивая устойчивый спрос. Указанные факторы стимулируют развитие птицеводства, делая его важнейшим звеном в системе продовольственной безопасности и удовлетворении растущих потребностей населения мира в качественном питании. [173, 158].

Птицеводство наукоемкая и быстро развивающаяся отрасль, поэтому инновации и новые технологии, разработанные научные методы, находят широкое применение в данном сегменте сельского хозяйства. Современные методы модернизации процессов, использование усовершенствованных кормовых добавок, генетические разработки и инновационные системы содержания птиц позволяют значительно повысить продуктивность, снизить затраты на производство и улучшить качество конечной продукции. Благодаря современным достижениям и технологиям нововведений, внедрению цифровых технологий, таких как мониторинг системы кормления, микроклимата контроль здоровья птиц птицеводческая отрасль становится более устойчивой и экологически безопасной [99].

Одним из ключевых факторов, определяющих продуктивность птиц и эффективность метаболических процессов является рациональное кормление. Кормовые

ресурсы остаются наиболее затратной статьёй в птицеводстве, что обуславливает необходимость постоянной оптимизации рационов как с точки зрения их стоимости, так и питательной сбалансированности. Современные достижения в кормлении и селекции птиц значительно повышают продуктивность в птицеводстве. Сбалансированное и научно - обоснованное кормление обеспечивает не только максимальную реализацию генетической способности птицы, но и поддерживает ее здоровье и нормальное состояние, что, в свою очередь, обеспечивает высокий уровень рентабельности [122, 186].

Генетический потенциал современных яичных кроссов, способных получать до 500 яиц от одной несушки за 100 недель жизни, открывает перспективы для дальнейшего развития с использованием инновационных технологий и увеличением производства яиц, что особенно важно в условиях растущей численности населения мира [211].

Ключевую роль в этой системе играет организация кормления птицы, где приоритетным направлением является поиск новых кормовых средств, способных обеспечить потребности птицы в полноценном белке, витаминах и других необходимых питательных веществах для её нормального роста и развития [147].

Эффективным и перспективным методом обогащения кормовой базы птицеводства является использование нетрадиционных кормов. Альтернативные кормовые компоненты, такие как сельскохозяйственные отходы и растительные добавки, не только удовлетворяют потребности птиц в питательных веществах, но и способствуют их здоровью, а также обеспечивают безопасность производства. Это позволяет снизить затраты на традиционные корма, повысить экономическую эффективность и обеспечить устойчивое развитие отрасли. Таким образом, внедрение нетрадиционных кормов открывает новые возможности для оптимизации кормления и повышения продуктивности птиц [203].

Исходя из этого, становится актуальным проведение детальных исследований, направленных на всестороннюю оценку эффективности применения органических кормовых добавок, таких как перьевая мука и торф, в кормлении сельскохозяйственной птицы на промышленном уровне. Комплексный подход позволит не только изучить их влияние на продуктивность и здоровье птицы, но и оценить их потенциал в повышении устойчивости и рентабельности производства.

Цель работы: научно обосновать эффективность использования органических кормовых добавок в рационах кур мясо-яичного и яичного направлений и разработать практические рекомендации по их применению для оптимизации кормления, повышения рентабельности и снижения зависимости от синтетических компонентов в условиях птицеводства Республики Молдова.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- Проанализировать современные научные подходы и тенденции в использовании органических кормовых добавок в кормлении кур различного направления продуктивности.
- Оценить влияние различных видов органических добавок (в том числе из торфа и пера) на продуктивность, физиологическое состояние и качество продукции кур мясо-яичного и яичного направлений.
- Изучить изменения морфо-физиологических и биохимических показателей крови птицы при включении органических кормовых добавок в рацион.
- Определить оптимальные дозировки и схемы включения органических добавок в рацион с учётом физиологического состояния и продуктивного направления кур.
- Изучить переваримость и усвояемость питательных веществ кормов молодняком и взрослыми курами-несушками при использовании в составе комбикормов органических кормовых добавок;
- Разработать научно обоснованные рекомендации по использованию органических кормовых добавок в условиях птицеводческих предприятий Республики Молдова.
- Оценить экологические и устойчивые аспекты применения органических добавок с позиции снижения антропогенной нагрузки и обеспечения безопасности продукции.
- Провести экономическую оценку эффективности применения органических кормовых добавок в сравнении с традиционными методами кормления.

Гипотеза исследования. Разработка и внедрение научно обоснованной стратегии кормления, предусматривающей оптимальный уровень использования органических кормовых добавок, позволит снизить потребности в синтетических добавках, достичь рационального соотношения между продуктивными показателями, качественными характеристиками продукции и модернизации технологического процесса, что в совокупности, обеспечит повышение рентабельности и экологической устойчивости в птицеводстве.

Синтез методологии исследования и обоснование выбранных методов исследования. Методология исследования основана на комплексном научном подходе, включающем анализ актуальной научно-технической литературы, системную постановку проблемы, формулирование цели, задач и структуры экспериментальной программы. В работе использовались зоотехнические, биохимические и биометрические методы, широко применяемые в исследованиях в области птицеводства. Обработка экспериментальных

данных осуществлялась с применением биометрического метода анализа, однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и последующего множественного сравнения средних значений с использованием post-hoc теста Тьюки (HSD) на уровне достоверности 95%.

Все исследования проводились в соответствии с утверждёнными стандартами и специализированными методиками, применимыми для экспериментальных работ в области сельскохозяйственных наук.

Научная новизна и оригинальность. Впервые в условиях Республики Молдова научно обосновано использование органических кормовых добавок на основе торфа и пера в рационах кур породы Адлерская серебристая – мясо-яичного и кросса Hy-Line Brown W-36 яичного направлений продуктивности. Установлены оптимальные уровни и схемы применения органических добавок, оказывающих положительное влияние на продуктивность и физиолого-биохимические параметры птицы. Получены новые данные о механизмах действия органических кормовых добавок на обмен веществ, морфо-физиологическое состояние птицы и качество яиц. Проведена комплексная оценка экологических и экономических преимуществ применения органических добавок по сравнению с традиционными синтетическими средствами.

Теоретическая значимость. Результаты исследования углубляют научные представления о возможностях применения органических кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы, раскрывают механизмы их воздействия на продуктивность и физиологическое состояние, а также служат основой для дальнейших научных разработок в области устойчивого и экологически безопасного птицеводства. Полученные данные подтверждают эффективность использования органических кормовых добавок как экологически безопасной альтернативы синтетическим средствам, что расширяет теоретические основы рационального кормления сельскохозяйственной птицы.

Практическая значимость работы заключается в научном обосновании и разработке рекомендаций для птицеводческих хозяйств по эффективному использованию органических кормовых добавок из пера и торфа в рационах кур различных направлений продуктивности. Предложенные кормовые стратегии способствуют повышению продуктивности и качества продукции, снижению затрат на кормление и отказу от синтетических добавок. Полученные результаты исследования подтверждают целесообразность их применения для повышения продуктивности и сохранности поголовья, улучшения качества яичной и мясной продукции, а также для повышения экономической и экологической устойчивости птицеводческого производства и могут быть использованы птицеводческими хозяйствами, научными учреждениями и аграрными

образовательными организациями Республики Молдова при разработке программ рационального и устойчивого кормления.

Апробация результатов исследований. Материалы диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих Международных и национальных научно-практических конференциях: 5th International Congress on Engineering and Life Science, (Pitesti, Romania, 2024); International Scientific and Practical Conference "Science, Education, Culture" (CSU, Comrat, Moldova, 2025, 2024, 2023, 2022, 2021); X National Scientific and Practical Conference "Problems and Challenges of Regional Economy in the Conditions of Globalization" (CSU, Comrat, Moldova, 2024); 4th International Congress on Engineering and Life Science, (Comrat, Moldova, 2023); 4th International Conference on Food, Agriculture and Animal Sciences, ICOFAAS 2023, (Sivas, Turkey, 2023, online); International Scientific Symposium: Modern Trends in the Agricultural Higher Education, (UTM, Chisinau, Moldova, 2023); Conferința Tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor (UTM, Chișinău, Moldova, 2023); 5th International Agriculture Congress, UTAK 2022, (Turkey, 2022, online); 31st International Conference on «Chemical, Agriculture, Biological and Environmental Sciences, (ICBEN-22)», (Istanbul, Turkey, 2022); Scientific Symposium «Innovations in animal husbandry and safety of animal products – achievements and outlooks», (SP IBZVM, Chișinău, Moldova, 2021); London International Conference, London, United Kingdom, (UKEY, 2021, online); International Research and Practice Conference «Innovations in Ensuring Quality and Safety of the Livestock Products», (Mykolayiv, Ukraine, 2021); 4th International Agriculture Congress, (UTAK 2021, Online, 2021); 3rd International Agriculture Congress (Tunis, Online, 2020,); 2nd International Agriculture Congress (Ayas, Ankara, Turkey, 2019).

Публикации по теме диссертации: Основные материалы диссертации опубликованы в научных работах: 1 статья в журнале, индексируемом в базах данных Web of Science и SCOPUS, 5 публикаций в признанных зарубежных журналах, 1 – в журнале Национального регистра категории В, 4 – в сборниках международных научных конференций за рубежом, 7 – в сборниках национальных научных конференций, 9 тезисов в международных научных конференциях за рубежом, 4 тезиса в международных научных конференциях в Республике Молдова, 1 рекомендация утвержденная Министерством Образования и Исследований Республики Молдова.

Структура и объем работы: Диссертационная работа изложена на 152 страницах основного текста и включает: введение, четыре главы, выводы, рекомендации для производства, библиография и приложения. Работа содержит 39 таблиц, 42 рисунка и 9 приложений. Библиография насчитывает 219 источников.

Краткое содержание разделов диссертации:

Во **Введении** обоснована мотивация выбора темы исследования, изложена актуальность и

значимость рассматриваемой проблемы. Определены цель и задачи исследования, сформулирована гипотеза, а также приведён синтез используемой методологии. Рассматриваются теоретическая значимость и научная новизна работы, прикладная ценность полученных результатов, а также краткое содержание основных глав диссертации.

Глава 1. Инновационные подходы к кормлению кур-несушек с использованием органических кормовых добавок. В данной главе обобщены основные данные о технологических особенностях кормления сельскохозяйственной птицы. Рассматривается значимость органических кормовых добавок как источников питательных веществ в рационе птицы, а также использование добавок из пера и торфа. Подчеркивается, что современные методы кормления должны включать органические добавки, которые не только способствуют повышению продуктивности и укреплению здоровья птиц, но и помогают развивать более экологически устойчивые подходы к кормлению. Это открывает новые возможности для улучшения биологической полноценности рациона и повышения рентабельности птицеводства.

Глава 2. Материалы и методы исследования. В разделе представлены материалы и методы исследования, включая детальное описание используемых кроссов кур-несушек, а также характеристику исследуемых органических кормовых добавок. Изложены схема эксперимента, условия содержания, нормы кормления и продолжительность опыта. Описаны зоотехнические, биохимические, биометрические и лабораторные методы, примененные для оценки продуктивности, состояния птиц и качества продукции. Обработка данных выполнена с использованием дисперсионного анализа (ANOVA) и пост-хок теста Тьюки HSD на уровне значимости 95%, что обеспечило достоверность и воспроизводимость результатов.

Глава 3. Эффективность использования органических кормовых добавок из торфа и пера в рационе кур-несушек мясо-яичного направления породы Адлерская серебристая. В данной главе изложены результаты исследования эффективности использования органических кормовых добавок на основе торфа и пера в рационах кур-несушек породы Адлерская серебристая. Установлено, что использование этих добавок связано с значительным улучшением продуктивных показателей, качества яичной и мясной продукции, а также органолептических свойств мяса и бульона. Химический анализ мышечной ткани показал рост содержания белка и снижение жира, что указывает на повышение пищевой ценности продукции. Морфологические характеристики яиц в опытных группах также превосходили контрольные по массе и прочности скорлупы. Проведённая экономическая оценка выявила снижение затрат при одновременном

увеличении выхода продукции и сохранности поголовья при введении кормовых добавок в рацион. Полученные данные подтверждают целесообразность включения органических кормовых добавок в практику промышленного птицеводства.

Глава 4. Эффективность использования органических кормовых добавок в рационе кур-несушек яичного направления кросса Hy-Line Brown W-36. В главе представлены результаты исследования эффективности применения органических кормовых добавок из торфа и пера в различных дозировках в рационе кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36. Изучено влияние добавок на обменные процессы, динамику живой массы, переваримость питательных веществ, а также морфологические и биохимические показатели крови. Рассмотрены изменения качественных характеристик яиц и показатели яйценоскости в зависимости от уровня включения кормовых добавок в рацион. Определены оптимальные дозировки введения органических кормовых добавок: для добавки из торфа — 1,0 кг/т корма и для добавки из пера — 2,0 кг/т корма. Проведенные исследования подтвердили высокую эффективность применения органических кормовых добавок из торфа и пера в рационах кур-несушек.

Ключевые слова: Адлерская серебристая; Hy-Line Brown W-36; куры-несушки; органические кормовые добавки; птицеводство; продуктивность.

1. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРМЛЕНИЮ КУР-НЕСУШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

1.1. Значение использования в кормлении сельскохозяйственной птицы новых нетрадиционных кормов – источников нутриентов

Птицеводство является важным элементом продовольственной безопасности и способствует обеспечению населения полноценными источниками животного белка. Оно является одним из самых эффективных секторов сельского хозяйства, обеспечивая производство мяса и яиц, которые обладают высокой биологической ценностью и легко усваиваются организмом. В условиях роста мирового населения и увеличивающегося спроса на продукцию животного происхождения, птицеводство становится ключевым элементом продовольственных систем, способствуя не только решению проблемы продовольственной безопасности, но и поддержанию экономической устойчивости в аграрных регионах.

Сектор птицеводства производит около 30% от общего потребления мяса животных в рационе человека, что делает его основным элементом в обеспечении продовольственной безопасности. В условиях стремительного роста населения, которое, по прогнозам, к 2050 году достигнет 9,8 миллиардов, особую значимость приобретает задача снабжения людей высококачественными продуктами питания. Рост численности населения создает давление на продовольственные системы, требует увеличения объемов производства и улучшения качества продовольствия. Дальнейшее развитие птицеводческой отрасли не только отвечает на вызовы, связанные с ростом населения, но и способствует улучшению безопасности и качества продуктов питания, что является ключевым фактором для здоровья и благосостояния людей [202, 20].

Согласно отчетам, представленным ФАО, мировое производство мяса птиц за последние пять лет выросло на 29% и составляет 118 млн. тонн, тогда как объем производства яичной продукции за последние пять лет увеличился на 16,5%, достигнув 71 млн. тонн [55].

С учетом особенностей птицеводства, таких как относительно короткий цикл производства и меньшие затраты на корма, данный сектор имеет потенциал для быстрого реагирования на изменения спроса. Переход к высокотехнологичному и наукоемкому сельскому хозяйству не только реализует современные потребности, но и формирует предпосылки для дальнейших инноваций, базирующихся на фундаментальных исследованиях [199].

Интеграция кормовых стратегий в практику птицеводства обеспечивает экономическую эффективность и отвечает современным требованиям по устойчивости и безопасности, формируя перспективные направления для настоящего времени [2, 3, 1, 45, 46].

Выделяют ряд факторов, играющих ключевую роль в оптимизации кормления птиц среди которых питательная ценность кормов является основным критерием, определяющим их способность обеспечить потребности птицы в макро- и микроэлементах. Сбалансированное кормление представляет собой второй важный аспект, который предполагает соответствие рационов особенностям физиологических требований. Концентрация питательных веществ влияет на переваримость кормов для сельскохозяйственной птицы. В конечном итоге, интеграция этих факторов в систему кормления является стандартным условием для повышения эффективности птицеводства и обеспечения его развития. Данный подход способствует как укреплению здоровья птицы, так и улучшению качества продукции птицеводства [199].

Совершенствование кормовой базы является фундаментальным условием интенсификации и развития птицеводческой отрасли. В современных экономических реалиях важным фактором становится не только обеспечение доступности кормов, но и разработка инновационных подходов к их оптимизации. Для полного раскрытия генетической способности птиц необходимо сосредоточиться на минимизации затрат на кормление путем применения биологических активных добавок и улучшения рецептур кормов. Методы исследования, воздействие таких веществ и их влияние на продуктивность птиц представляют собой значимый научный интерес и открывают широкие перспективы для повышения экономической эффективности отрасли [58, 142 19].

Правильное и сбалансированное кормление птиц способствует улучшению интенсивности прироста живой массы, увеличивает яйценоскость у несушек, снижает расход кормов и способствует повышению сохранности поголовья [112].

В настоящее время актуальной научной и практической мерой является снижение себестоимости комбикормов для сельскохозяйственной птицы за счет применения кормовых компонентов природного происхождения. Особое внимание уделяется мониторингу эффективности новых кормовых добавок, богатых биологическими веществами, которые способствуют улучшению продуктивности [71].

Использование кормовых добавок в птицеводстве представляет собой важный аспект, способствующий улучшению процессов производства и предусматривающий развитие отрасли. Эти добавки, включая пробиотики, пребиотики, витамины и минералы,

могут значительно повысить питательную ценность кормов, что приводит к ускорению роста и поддержанию здоровья птиц. Эффективное введение питательных веществ не только сокращает затраты на корм, но и позволяет снизить. Кроме того, кормовые добавки оказывают положительное влияние на иммунный статус птиц, что способствует снижению заболеваемости [91]. Это имеет решающее значение в ходе глобальной борьбы с антибиотикорезистентностью и повышения безопасности конечной продукции для потребителей. Важным аспектом является также влияние кормовых факторов на качество продукции, что повышает ее конкурентоспособность на рынке.

Применение нетрадиционных кормовых добавок является одним из методов усиления кормовой базы в птицеводстве. Такие добавки могут включать разнообразные природные компоненты, такие как травяные экстракты, пробиотики, ферменты и органические кислоты. Они способствуют улучшению пищеварения, повышению усвояемости питательных веществ и укреплению иммунной системы птиц. Введение нетрадиционных кормовых добавок также помогает снизить затраты на корма за счет использования более доступных и эффективных ингредиентов. Помимо этого, уменьшается воздействие на природу благодаря снижению выбросов азота и фосфора. Таким образом, использование нетрадиционных кормовых добавок не только поддерживает здоровье и продуктивность птиц, но и способствует устойчивому развитию птицеводческой отрасли [34, 145, 88, 89, 60, 49].

Кормовые добавки, получили широкое распространение в кормлении животных и птицы, играя решающую роль в совершенствовании кормовых технологий. Их применение направлено на оптимизацию обменных процессов, улучшение свойств питательных веществ и повышение продуктивных характеристик. Внедрение кормовых добавок в основной рацион позволяет снизить затраты на кормление, улучшить эффективность кормления и состояние животных, что приводит к снижению себестоимости продукции. Это способствует повышению конкурентоспособности отрасли и сохранению экономической устойчивости сельскохозяйственной продукции [149, 158].

В соответствии с заключением FAO, нетрадиционные кормовые ресурсы обладают следующими характеристиками:

- а) являются побочными продуктами основных производственных процессов и, как правило, подлежат утилизации;
- б) преимущественно добавки органического происхождения и могут быть представлены в виде твердых, жидких или суспензионных форм;

с) себестоимость нетрадиционных кормов обычно ниже стоимости основного конечного продукта и поэтому они квалифицируются как отходы производства.

Группа кормовых добавок включают:

а) основную долю кормов растительного происхождения, которые часто являются объемными и низко питательными, богатыми целлюлозой материалами с высоким содержанием сырой клетчатки и низким уровнем азота. Они обычно используются в кормлении жвачных животных.

б) отходы производства плодовых культур, которые представляют собой ценные источники энергии, питательных веществ, минералов и биологически активных компонентов для животных и птиц.

в) некоторые из этих продуктов могут содержать антипитательные компоненты, которые могут оказывать вредное воздействие на животных. В частности, характер воздействия и способы минимизации отрицательных последствий этих компонентов часто остаются неизвестными [48].

Добавки обеспечивают дополнительное поступление нутриентов, необходимых для оптимизации обмена веществ и стимуляции роста. Применение функциональных кормовых добавок оказывает положительное влияние на физиологическое состояние птицы, способствуя её росту и развитию, а также улучшению процессов пищеварения [160, 61, 96]. Кроме того, они оказывают благоприятное воздействие на микробиоту кишечника, улучшая переваривание кормов и усвоение питательных веществ. Важно также, что функциональные кормовые добавки укрепляют иммунную систему птицы, повышая её способность противостоять патогенам и стрессовым факторам, что способствует улучшению общего здоровья и увеличению продуктивности. [144, 177, 181, 187, 188].

В настоящее время в области животноводства существует широкий выбор органических кормовых добавок, состоящих из различных компонентов, направленных на профилактику и лечение желудочно-кишечного тракта у молодняка животных и птиц, а также на улучшение таких зоотехнических показателей, как сохранность, среднесуточные приросты, живая масса и коэффициент конверсии корма [88, 42].

Сельскохозяйственные отходы в качестве кормов для животных позволят решить проблемы нехватки кормовых ресурсов. Более того, переработка этих отходов в корм восстанавливает их циркуляцию в пищевой цепочке, что помогает смягчить экологические последствия, связанные с их применением [104, 105]. Естественный вывод таких отходов соответствует потребительским требованиям к продукции с маркировкой «чистые», «натуральные» и «эко/зеленые», что соответствует современным тенденциям [23].

В последние годы в научных исследованиях наблюдается активный интерес к изучению влияния кормовых групп-синбиотиков, включающих пребиотики, пробиотики и сорбенты, на рационы сельскохозяйственной птицы. Постоянно разрабатываются новые комплексные кормовые добавки, направленные на достижение синергетических эффектов, обусловленных их совместным применением. Эти дополнения позволяют обеспечить здоровье птиц, повысить их продуктивность и состояние иммунной системы, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности кормления и снижению затрат на кормовые ресурсы [163, 156].

С появлением высокопродуктивных яичных кроссов, чьи организмы функционируют на пределе физиологических возможностей и обладают пониженным иммунитетом, но при этом обеспечивают максимальную продуктивность, становится необходимым введение биологических регуляторов гомеостаза. Их использование способствует не только повышению продуктивности птицы, но и укреплению иммунной защиты организма [64, 97, 121].

Современные кормовые добавки создаются как безопасная альтернатива ранее широко применявшимся кормовым антибиотикам и гормональным стимуляторам роста, использование которых ныне строго контролируется с целью снижения рисков для здоровья потребителей и охраны окружающей среды. Эти добавки должны не только обеспечивать высокую продуктивность и улучшение здоровья животных, но и соответствовать современным стандартам, включая снижение антибиотикорезистентности и снижение экологического воздействия [29, 38].

Объектом для исследований в настоящее время также являются морские водоросли благодаря их уникальному составу, включающему высокое содержание компонентов, проявлений, витаминов, а также комплексов макро- и микроэлементов. Высокая их биологическая ценность и широкий спектр свойств определяют основной интерес как в науке, так и в практической деятельности. В таких странах, как США, Япония, Филиппины, Швеция и Чили, морские водоросли уже широко используются в рационе животных.

Особое внимание уделяется их применению в качестве экологически безопасных кормовых добавок [95]. Исследования подтверждают, что морские водоросли способны улучшать обмен веществ, укреплять иммунитет и повышать продуктивность животных, что делает их перспективным компонентом в разработке инновационных решений для сельского хозяйства [67, 68, 143, 157, 178].

Основная цель рационального кормления животных – не только поддержание максимальной продуктивности, но и сохранение здоровья за счёт минимизации

негативного влияния на желудочно-кишечный тракт, нормализации обмена веществ и стимуляции иммунной системы. Это особенно важно для высокопродуктивных животных, включая птицу. В кормлении сельскохозяйственной птицы особое внимание следует уделять развитию иммуномодулирующих эффектов, таких как использование пребиотиков, пробиотиков и дрожжевых экстрактов [6].

Введение пробиотиков в рацион сельскохозяйственной птицы оказывает влияние на темпы их роста и активности иммунной системы. Эти добавки способствуют не только быстрому формированию кишечной микробиоты, но и поддержанию её баланса, что положительно отражается на усвоении питательных веществ и общем состоянии здоровья птиц. Здоровая микробиота предотвращает развитие дисбактериоза и других желудочно-кишечных заболеваний, что в итоге повышает продуктивность и устойчивость птиц к стрессам и болезням. В то же время употребление антибиотиков приводит к выраженному замедлению этих процессов. Научные исследования подтверждают, что пробиотики могут служить эффективной альтернативой антибиотикам в качестве кормовых методов в птицеводстве, что способствует снижению содержания антибиотиков в животноводческой продукции [8, 31, 44].

Производство высококачественной и экологически безопасной продукции является одной из главных задач современного промышленного птицеводства. Пробиотический препарат Норд-Бакт, созданный на основе штаммов *Bacillus subtilis* TNP-3 и TNP-5, выделенных из почв Якутии, разработан специально для защиты, профилактики и лечения бактериальных заболеваний, вызванных патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Препарат рекомендуется применять как для молодняка, так и для кур-несушек, начиная с обработки инкубационных яиц [154, 185].

Научный эксперимент по воздействию пробиотика Норд-Бакт на минерально-витаминный состав продукции птицеводства показал, что в опытной группе птиц, получавшей пробиотик, растворенный в воде в дозировке 5×10^7 КОЕ на голову ежедневно в течение 10 дней каждого месяца до окончания исследования, было зафиксировано значительное увеличение содержания основных макро- и микроэлементов (включая кальций, магний, фосфор, железо, йод, марганец, кобальт, медь, селен, фтор и цинк), а также витаминов B₁₂, A и E в курином мясе по сравнению с контрольной группой [199].

Микробные пробиотики на основе *Bacillus*, применяемые в рационе бройлеров, получают из кишечника, корма, почвы и водоемов. Наиболее часто используемыми видами *Bacillus* в питании бройлеров являются *B. subtilis*, *B. coagulans* и *B. licheniformis*. Исследования показывают, что пробиотики этих видов способствуют улучшению прироста

массы тела и кормоусвояемости, улучшают показатели крови и гистоморфологию кишечника у больных бройлеров, а также могут служить эффективной альтернативой антибиотикам в кормлении [39].

Полученные данные также подтверждают гипотезу о том, что представители рода *Bacillus spp.* способны эффективно бороться с кишечными патогенами у цыплят. Пробиотики на основе *Bacillus* проявляют свои положительные эффекты благодаря одному или нескольким из следующих механизмов: подавлению роста патогенных микроорганизмов в кишечнике через конкурентное исключение и антагонистическое воздействие; выработке органических кислот, что снижает уровень pH в кишечнике; синтезу и выделению антибактериальных веществ; поддержанию окислительной стабильности и стимуляции иммунной системы; изменению кишечного метаболизма с акцентом на выработку и выделение пищеварительных ферментов; а также прямому влиянию на функции пищеварительного тракта

Тем не менее, прежде чем применять пробиотики *Bacillus* в качестве замены антибиотикам в кормлении, требуется проведение дополнительных исследований для установления оптимальных дозировок, способствующих улучшению продуктивности цыплят-бройлеров. Также авторы советуют использовать транскриптомные анализы для более глубокого понимания механизмов, с помощью которых пробиотики *Bacillus* положительно влияют на здоровье и продуктивность птицы [36].

По данным многих исследователей, О. А. Багно [69], А.А. Ивановский, Н. А. Латушкина, Н. П. Тимофеев [117], Н. П. Тимофеев [190], В. В. Меднова [150] фитобиотики также обладают разнообразным положительным спектром действия. В частности, они указывают, что использование кормовых фитобиотиков способствуют сохранению жизнеспособности молодняка, продуктивного здоровья взрослого поголовья, гарантируют качество и безопасность сельскохозяйственной продукции, и оказывают минимальное воздействие на окружающую среду.

Включение в рацион животных «кормовых добавок на основе растительных компонентов абсолютно безопасно в использовании для здоровья животных» [57].

Следует указать, что растительные корма не могут в полной мере обеспечить сельскохозяйственных животных и птиц всеми необходимыми биогенными минеральными веществами без включения в их рационы различных кормовых добавок и других препаратов, поэтому в настоящее время в практику кормления внедряются новые кормовые добавки и препараты [103, 176].

Эффективными восполнителями минеральных веществ в питании животных и птиц являются сапропели, гумат натрия, цеолиты, минеральные соли, а также разные отходы производства [82, 161, 212]. Первые изыскания по возможности включения сапропелей в качестве кормовой добавки для животных началось в 30-е годы И.Т. Скориком [182]. Имеется информация, свидетельствующая о положительном влиянии сапропелей на обмен веществ молодняка крупного рогатого скота и кур. Включение сапропелей в рационы скота и кур позволило оптимизировать их кормление в соответствии с современными нормами [209].

В последнее время наблюдается растущий интерес к использованию природных минералов с адсорбционными и ионообменными характеристиками в кормлении животных и птицы. К таким минералам относятся цеолиты (например, сахаптин, пегасин, хангурин), вермикулиты, бентонитовые глины, диатомиты, трепел, сапонит, глауконит, опок, белый и белитовый шлам, кудюриты, окисленный бурый уголь, торф, сапропель, аэросил и другие [113, 189, 134, 137, 110].

Интересным решением для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц играют различные природные сорбенты, в частности, бентониты и цеолиты [92, 197].

Особое положение в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц занимают цеолиты, включение которых в состав рационов способствует обогащению минерального состава, а также способствуют более активному усвоению питательных и минеральных элементов, обладают ионообменными, сорбирующими и бактерицидными свойствами [99, 106].

Вермикулит – природный минерал из группы гидрослюд, представляющий собой структуру с чередующимися слоями слюды, разделёнными двойными водными слоями. Благодаря своим высоким адсорбционным и ионообменным характеристикам он способствует выведению токсичных веществ из организма животных и птиц [123].

Один из методов снижения кормового потребления птицей – применение нейтральных наполнителей в составе кормовых смесей. Было выявлено, что птицы, получавшие корм с добавлением вермикулита, достигали 50%-й яйценоскости раньше, а расход корма цыплятами за весь период выращивания снижался на 16,1-16,5% по сравнению с птицами, которых кормили без ограничений. По мнению исследователей, использование вермикулита в качестве наполнителя кормосмесей может быть эффективным способом контроля кормления птицы [108].

Авторами [114] были проведены лабораторные исследования в виварных условиях, целью которого было изучение влияния микронизированных кормовых дрожжей на состояние перепелов породы фараон. В ходе эксперимента дрожжевая добавка вводилась в рацион в количестве 1 г на 1 кг комбикорма и не вызвала негативных эффектов на здоровье птиц. В опытной группе перепелов масса тела достигла $192,50 \pm 5,78$ г ($p < 0,05$), что было значительно выше показателя контрольной группы, равного $180,0 \pm 5,50$ г за аналогичный период выращивания. Это свидетельствует о благоприятном влиянии микронизированных кормовых дрожжей на обмен веществ, что позволяет улучшить темпы роста птицы.

В последнее время наблюдается тенденция к расширенному использованию отходов перерабатывающей промышленности при кормлении продуктивных животных и птиц. Особое внимание уделяется побочным продуктам из семян льна, что обуславливает их минимальное содержание биологически активных полиненасыщенных жирных кислот, таких как омега-3 и конъюгированная линолевая кислота, обладающих выраженными последствиями и кормовыми причинами кислоты [32].

Уникальным источником белка, содержащего полный спектр незаменимых аминокислот, необходимых для жизнедеятельности организма является льняное семя. Благодаря сбалансированному аминокислотному составу, белок льняного семени способствует поддержанию и восстановлению тканей, нормализации обменных процессов, а также играет ключевую роль в работе иммунной системы [4].

Семена льна широко возделываются в различных регионах мира и наряду с другими зерновыми и масличными культурами является важным источником ценных нутриентов. Основное направление по переработки семян льна связано с производством льняного масла, используемого в пищевой промышленности, медицине и косметологии. Побочный продукт переработки – льняной жмых характеризуется высоким содержанием белка, клетчатки и биологически активных соединений, таких как полиненасыщенные жирные кислоты. Особое внимание привлекают полиненасыщенные жирные кислоты, включая альфа-линоленовую кислоту (омега-3) и конъюгированную линолевую кислоту, которые обладают выраженными биологически активными свойствами. Эти соединения не только участвуют в поддержании нормального метаболизма, но и оказывают противовоспалительное и антиоксидантное действие, что делает их перспективными для включения в корма и функциональные продукты [32].

Использование льняного жмыха в кормлении птицы открывает возможности для улучшения качества продукции, включая обогащение мяса и яиц омега-3 жирными кислотами. Такое направление соответствует современным тенденциям на рынке, где

растет спрос на продукты с повышенной питательной ценностью. Для реализации этого потенциала необходимы дополнительные исследования, направленные на изучение оптимальных дозировок, влияния на продуктивность и здоровье птицы, а также на разработку технологий, позволяющих эффективно и безопасно использовать льняной жмых в животноводстве [109, 54].

Apperson K.D. [4] установил что, введение семян льна в рацион цыплят-бройлеров в концентрации 10% и 15% оказывает положительное влияние на состояние желудочно-кишечного тракта, проявившееся в улучшении морфометрических параметров кишечника, таких как увеличение длины ворсинок и глубины крипт, а также в снижении вязкости кала. Эти изменения свидетельствуют о повышении эффективности процессов пищеварения и всасывания питательных веществ, что может быть связано с биологически активными компонентами льна, такими как полиненасыщенные жирные кислоты и растворимые пищевые волокна. Тем не менее, анализ производственных показателей, включая среднюю массу тела, среднесуточный прирост и потребление корма, не выявил существенных различий между экспериментальными и контрольными группами. Это указывает на то, что улучшение функциональных характеристик желудочно-кишечного тракта не всегда напрямую связано с изменением общей продуктивности птицы.

Исследование Konieczka P. и др. [25], направленное на изучение обогащения мяса цыплят-бройлеров омега-3 жирными кислотами с использованием рыбьего масла и его сочетаний с рапсовым или льняным семенем, показало отсутствие существенного влияния добавления льняного жмыха на основные показатели выращивания птицы.

Аналогичные результаты были зафиксированы в других работах [318; 395], где использование льняного жмыха в рационе цыплят-бройлеров также не привело к значительным изменениям содержания жира в мышечной ткани. Эти данные указывают на ограниченность эффекта льняного жмыха в стандартных условиях кормления и подчеркивают необходимость дополнительных исследований для оптимизации его применения. Авторы отмечают также положительные изменения в диетическом качестве жира, включая значительное повышение уровня n-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), что свидетельствует о благоприятном воздействии добавок на качество мяса, убойные характеристики и уменьшение количества брюшного жира в тушке. В то же время снижение переваримости жиров из семян масличных культур у цыплят-бройлеров связывается с высоким содержанием некрахмалистых полисахаридов (NSP), которые препятствуют эффективному усвоению жиров. Это, вероятно, объясняет отсутствие значительного влияния данных добавок на содержание жира в мышечной ткани птицы.

Полученные результаты демонстрируют потенциал использования семян льна как функционального компонента кормов, способствующего поддержанию здоровья кишечника и улучшению пищеварительных процессов у птицы. Однако для раскрытия полного спектра положительного воздействия льна необходимо дальнейшее изучение его влияния на другие аспекты здоровья и продуктивности цыплят-бройлеров [85].

Перспективным альтернативным зерновым компонентом для кормления молодняка сельскохозяйственной птицы является тритикале благодаря уникальным агрономическим и питательным свойствам. Это гибрид пшеницы и ржи, который сочетает в себе высокую урожайность, устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям и отличные питательные характеристики, что делает его ценным компонентом в кормовых смесях.

Исследования М. Osek [40] были направлены на оценку применения тритикале в качестве замены пшеницы или кукурузы в рационах цыплят-бройлеров, а также его использования в роли единственного зернового компонента. В ходе эксперимента анализировались показатели продуктивности птицы, результаты убоя, а также физико-химические и органолептические свойства мяса. Результаты показали, что введение тритикале в рацион снижало живую массу птицы на 4,0% при замене пшеницы и на 8,0% при замене кукурузы или использовании его в чистом виде. Вместе с этим, расход корма на 1 кг прироста массы уменьшался на 8,0% и 14,0% соответственно. Тип зерна не оказал существенного влияния на выход мяса, однако сочетание тритикале с пшеницей негативно сказывалось на вкусовых качествах мяса. Тем не менее, кормление тритикале, как отдельно, так и вместе с пшеницей, значительно ($p \leq 0,05$) улучшало профиль жирных кислот в липидах грудных мышц.

Исследование, проведенное Namada A. Ahmed [22], было направлено на изучении воздействия добавок базилика и ромашки на рост цыплят-бройлеров кросса Хаббард, а также на их влияние на биохимические показатели крови и качество мяса. Установлено, что увеличение дозы скармливания базилика и ромашки не оказывало значимого влияния на уровень белка в крови, однако существенно снижало содержание липидов, триглицеридов и холестерина в сыворотке крови. Эти результаты свидетельствуют о том, что добавки этих растений обладают потенциалом для регулирования липидного обмена и улучшения липидного профиля в организме птицы. Кроме того, добавление базилика и ромашки в рацион птицы оказывало позитивное влияние на показатели роста цыплят-бройлеров. Это свидетельствует о возможном улучшении обменных процессов, включая ускорение роста за счет оптимизации усвоения питательных веществ и повышения биодоступности компонентов корма. Важным аспектом является также антиоксидантное действие этих

добавок, которое способствует улучшению общего метаболизма птицы, снижению окислительного стресса и поддержанию гомеостаза. Положительное воздействие добавок на качество мяса птицы, в частности, белого мяса, подтверждает их влияние на улучшение конечных показателей продукции, таких как вкусовые и текстурные характеристики. Это, в свою очередь, способствует повышению рентабельности производства бройлерного мяса, так как улучшенные показатели качества продукции и ускоренное развитие птицы позволяют сократить затраты на содержание и увеличить доходы от реализации готового продукта [22].

Одним из важных аспектов является экологическая устойчивость использования личинок мухи. Эти насекомые могут быть выращены на органических отходах, что способствует переработке и утилизации отходов и снижает зависимость от традиционных источников белка, таких как мясо и рыба. В условиях растущего мирового спроса на белковые компоненты, а также необходимости оптимизации использования ресурсов, личинки представляют собой экономически эффективную и экологически безопасную альтернативу. Кроме того, белково-липидный концентрат из личинок может обладать дополнительными преимуществами, такими как высокое содержание полезных жиров, которые могут положительно сказываться на обмене веществ и продуктивных показателях животных [52].

Е. Романенко и соавторы [171] в своих исследованиях использовали личинки мухи как альтернативного источника кормового белка животного происхождения. Отмечено, что белково-липидный концентрат, полученный из личинок, имеет аминокислотный состав, идентичный мясо-рыбным кормам, что делает его полноценным заменителем традиционных кормов животного происхождения. По питательности он не уступает таким кормам, обеспечивая животным необходимые аминокислоты для нормального роста и развития. Включение личинок в рацион может также оказывать благоприятное влияние на здоровье животных, поддерживая их иммунную систему и улучшая усвояемость кормов.

Таким образом, перспектива использования личинок комнатной мухи в качестве кормового компонента открывает новые возможности для устойчивого и экономически выгодного производства кормов, соответствующих современным экологическим и производственным стандартам.

В исследовании, проведённом в Великобритании [21], рассматривалось воздействие корма, приготовленного из биомассы личинок *Musca domestica*, выращенных на курином помёте, на бройлерных цыплят. Установлено, что включение в рацион птицы 20%, 40% и 60% рыбной муки или муки из личинок не вызывало существенных изменений в

усвояемости аминокислот. Однако, в отличие от рыбной муки, мука из личинок *M. domestica* продемонстрировала более высокие уровни лизина, метионина, триптофана и цистеина, что указывает на более высокое содержание этих аминокислот в корме на основе личинок. Кроме того, цыплята, получавшие муку из личинок *M. domestica* в составе стартового комбикорма, не проявляли симптомов эрозии желудка или истечений из глаз, в отличие от птиц, которые получали рыбную муку. Это свидетельствует о том, что корм из личинок *M. domestica* может быть не только питательным, но и безопасным для здоровья птиц, в то время как использование рыбной муки может быть связано с некоторыми неблагоприятными последствиями для их состояния. Результаты подчеркивают перспективность использования личинок как альтернативного источника кормовых ингредиентов, что может способствовать улучшению здоровья и благополучия птиц, а также обеспечению экологической устойчивости в кормопроизводстве.

Добавление муки из личинок мух *Lucilia Caesar* в количестве 5,0% и 7,5% в рацион индюшат на откорме способствовало увеличению живой массы самок на 8,67% и 12,24% относительно контрольной группы, а самцов – на 6,17% и 8,58%, наблюдалось снижение затрат корма на 1 кг прироста массы у самок на 0,06 кг и 0,17 кг, а у самцов на 0,09 кг и 0,18 кг [172]. В то же время, уровень белка в среднем образце мяса индеек, получавших муку из личинок мух *Lucilia Caesar*, увеличился на 1,26% в первой опытной группе и на 1,57% во второй, а содержание холестерина снизилось на 7,21% и 10,95%, соответственно.

Установлено, что применение в сельском хозяйстве, в частности в животноводстве биофлавоноида даурской лиственницы – дигидрокверцетина, обладающего мощными антиоксидантными принципами и функцией оптимизации обменных процессов в условиях может обеспечить устойчивость животных к стрессовым факторам, устойчивость иммунной системы, сохранение устойчивости питательных веществ и, как считается, сохранение продуктивности. Кроме того, использование дигидрокверцетина может способствовать снижению темпов роста синтетических технологий и антибиотиков, что актуально в условиях развития экологической безопасности и ресурсосберегающего производства [155, 204, 132].

Таким образом, использование новых нетрадиционных кормов является ключевым фактором модернизации сельского хозяйства, созданию более устойчивых и экологически безопасных методов производства, а также улучшению здоровья и продуктивности птицы. Внедрение таких кормов в сельскохозяйственное производство способствует не только экономическому росту и снижению затрат, но и положительно влияет на экологическую

безопасность, что делает их важным элементом будущего устойчивого агропромышленного комплекса.

1.2. Кормовые источники из пера в кормлении животных и птицы

Белки животного происхождения обладают высокой питательной ценностью, что обусловлено их полноценным аминокислотным составом, высокой усвояемостью, а также содержанием незаменимых микроэлементов и витаминов. Включение этих белков в рацион обеспечивает организм всеми необходимыми питательными веществами, способствует оптимизации обменных процессов и поддержанию функциональных систем организма. Это подтверждает их значимость как ключевого компонента сбалансированного питания, который способствует здоровью и поддержанию жизнедеятельности организма [131].

Нутриентное обеспечение белками имеет ключевое значение для нормального роста, метаболизма и высокой продуктивности кур, особенно у несушек, где потребность в питательных веществах наиболее выражена. Учитывая быстрый рост и интенсивный обмен веществ, птицам необходимы сбалансированные рационы, обеспечивающие поступление всех незаменимых аминокислот в оптимальных пропорциях. Недостаток или избыток аминокислот в рационе может привести к нарушению физиологических процессов, снижению продуктивности и ухудшению общего состояния здоровья. Основными источниками белка для кур являются как растительные, так и животные компоненты. [28, 30, 53].

Среди растительных источников белка наиболее часто используются соевый шрот и различные бобовые культуры, в то время как из животного белка – рыбная мука, мясокостная мука и другие животные протеины. Каждый источник белка отличается своим аминокислотным составом, что позволяет комбинировать различные компоненты в корме для достижения наиболее сбалансированного рациона для птиц. Однако важно учитывать не только количественный состав белка, но и его соотношение с энергетической ценностью корма. В условиях интенсивного роста и высокой продуктивности кур перерасход белка на удовлетворение энергетических потребностей организма может снизить его эффективность. Белок, расходуемый на энергообеспечение, теряет свою основную функцию – строить ткани и обеспечивать нормальное развитие организма, что может привести к неоправданным затратам. Этот дисбаланс также ведет к экономической нецелесообразности, поскольку перерасход белка увеличивает затраты на кормление без улучшения продуктивных характеристик птицы. Оптимизация соотношения белка и энергии в рационе – залог не только физиологического благополучия птиц, но и высокой экономической эффективности производства. Рационально сбалансированный корм

позволяет значительно повысить продуктивность, улучшить качество мяса и яиц, снизить затраты на кормление и сделать процесс птицеводства более устойчивым и прибыльным.

Белки, полученные из животных источников, отличаются более высокой биологической полноценностью по сравнению с растительными, благодаря более сбалансированному и подходящему аминокислотному составу. В отличие от растительных белков, которые могут быть ограничены по содержанию некоторых незаменимых аминокислот, белки животного происхождения содержат все необходимые аминокислоты в правильных пропорциях, что делает их более эффективными для поддержания нормального роста и развития организма.

Помимо этого, животные белки, как правило, содержат комплекс витаминов и минералов, оказывающих значительное влияние на обмен веществ и общее состояние здоровья организма. Например, витамины группы В, включая В₁₂, которые почти отсутствуют в растительных источниках белка, являются важными для нормального функционирования нервной системы, обмена веществ и формирования крови. Белки животного происхождения также содержат жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) и минералы, такие как железо, кальций и фосфор, которые в полной мере усваиваются организмом и выполняют ключевые функции, включая поддержку костной ткани, иммунной системы и обмена веществ. В отличие от растительных источников белка, которые часто требуют комбинирования различных компонентов для достижения полноценности аминокислотного состава, белки животного происхождения обеспечивают организму все необходимые элементы для оптимальной физиологической активности. Это делает их важным компонентом рациона сельскохозяйственной птицы для достижения высоких показателей продуктивности и поддержания здоровья [130].

В птицеводстве широко используют муку животного происхождения, которая включает в себя остатки мягких тканей, костей и пера. В зависимости от преобладания того или иного сырья, такую муку называют мясокостной или перьевой. Особое внимание стоит уделить перьевой муке благодаря её высокому содержанию белка. Однако, несмотря на животное происхождение белка, содержащегося в перьях, его переваримость достаточно низкая, поскольку основная его часть состоит из кератина. Кератин, в свою очередь, практически не переваривается эндогенными протеазами у домашних птиц. Это структурный белок, который входит в состав эпидермиса кожи, перьев, шерсти и копыт. Кератин представлен двумя основными типами – α - и β -кератинами. α -кератины имеют молекулярную массу 60-80 кДа и малое количество дисульфидных связей, в то время как β -

кератины составляют основу ороговевшего эпителия и обладают молекулярной массой 10-22 кДа. В перьях птиц преобладают β -кератины [50, 53, 26].

Добавки аминокислот в рацион кур имеют решающее значение для их нормального роста, высокой продуктивности и поддержания общего здоровья. Для устранения недостатка незаменимых аминокислот в рацион птицы включают добавки, содержащие лизин, метионин, треонин и триптофан. Лизин способствует эффективному белковому синтезу, активизирует рост мышечной массы и развитие оперения, а также повышает усвояемость питательных веществ. Метионин, в свою очередь, принимает участие в ключевых обменных процессах, включая синтез креатина, оказывая положительное влияние на функции печени и качество оперения у кур. Треонин необходим для поддержания иммунной системы и синтеза коллагена, который важен для здоровья кожи и соединительных тканей. Триптофан является предшественником серотонина, который влияет на аппетит и настроение птиц, что, в свою очередь, сказывается на их поведении и кормлении [196].

С целью повышения эффективности применения убойных отходов в рационе птицы, их предварительно обрабатывают с использованием термических или термохимических методов. Эти методы не только улучшают зоогигиенические характеристики кормов, минимизируя риск патогенной микрофлоры, но и частично повышают переваримость некоторых компонентов. Однако, несмотря на положительные эффекты с точки зрения безопасности корма, существующие методы обработки не обеспечивают значительного повышения усвояемости питательных веществ. Существенной проблемой является неконтролируемое разрушение ключевых аминокислот, таких как метионин, триптофан, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, которые являются критически важными для роста и общего состояния птицы. Потери этих аминокислот в процессе обработки ограничивают биологическую ценность кормов и уменьшают их эффективность. Следовательно, будущие научные изыскания и разработки должны сосредоточиться на совершенствовании методов переработки, чтобы сократить потери питательных веществ и повысить усвояемость аминокислот. Это обеспечит более эффективное и полноценное применение убойных отходов в рационе птицы [183].

Исследования показали, что наиболее эффективное расщепление кератина в водной среде происходит при температуре выше 150⁰С. Сравнительный анализ с использованием метода АОАС 971.09 для оценки *in vitro* переваримости белка из пера продемонстрировал зависимость результатов от температурной обработки. При температуре 120-130⁰С. гидролиз кератина оказывается недостаточным. Повышение температуры на 10⁰С не дало

существенного прироста в усвояемости протеина. Существенное увеличение степени гидролиза (до 26%) наблюдалось при температуре 160-170⁰С. Дальнейшее повышение до 180-200⁰С давало лишь незначительный прирост (около 2%). Эти данные свидетельствуют о том, что температурный диапазон 160-170⁰С является оптимальным для разрушения дисульфидных связей в молекулах кератина и его последующего гидролиза, что способствует формированию модифицированного белка, способного расщепляться пепсином.

Сотрудниками ВНИИПП была разработана технология переработки пера, при которой сырьё проходит экструзионную обработку. В ходе процесса материал подвергается термическому воздействию в течение 90 секунд при температуре 190-200⁰С и давлении свыше 20 МПа. Гидролиз кератина осуществляется непосредственно в экструдере, при этом толщина слоя сырья не превышает 20 мм. После завершения экструзии образовавшаяся влажная масса направляется на сушку. По результатам гранулометрического анализа, полученная мука из пера имеет размер частиц от 0,2 до 0,5 мм. Такая фракция обеспечивает равномерное распределение добавки в составе комбикормов при её смешивании на промышленных линиях [65].

Оптимальное соотношение цистеина и метионина в рационе животных имеет ключевое значение для полноценного метаболизма аминокислот и поддержания физиологических функций. Ряд авторов отмечают, что соотношение цистеина к метионину в пропорции 100:105 является наиболее эффективным для роста и продуктивности животных, включая птиц. Это соотношение способствует нормализации обмена серосодержащих аминокислот, которые играют важную роль в синтезе белков, поддержании иммунной системы и клеточных структур. Данный баланс также важен для поддержания стабильной работы печени, улучшения состояния перьев у птиц и повышения общей антиоксидантной активности организма. Таким образом, установление оптимального соотношения цистеина и метионина в кормлении животных способствует улучшению их здоровья, повышению устойчивости к заболеваниям и максимальной реализации продуктивного потенциала [24, 16].

В рамках эксперимента, организованного в условиях вивария ФГУП «Загорское экспериментальное производственное хозяйство» ВНИТИП, была проведена оценка эффективности применения перьевой муки в кормлении бройлеров кросса «Кобб-Авиан 48» в возрасте с 22 по 38 день. Всего в исследовании участвовали 140 птиц, разделённых на четыре группы по 35 голов. В течение первых 21 дня все группы получали одинаковый рацион, включающий 5% рыбной муки. На втором этапе (22-38 день) схема кормления была

изменена: группа 1 продолжила получать прежний рацион с 5% рыбной муки; группа 2 получала комбикорм с 3,5% рыбной муки и 1,5% гидролизованной перьевой муки; группа 3 – с 2,5% рыбной и 2,5% перьевой муки; группа 4 — рацион с 5% гидролизованной перьевой муки без добавления рыбной. Во всех рационах содержание белка и аминокислот уравнивалось за счёт внесения синтетических аминокислот. Бройлеров содержали в клеточных батареях с плотностью посадки 19,5 голов на квадратный метр, при одинаковых условиях освещения, кормления и содержания. Использовались рассыпные корма с обеспечением свободного доступа, а кормление и питательная ценность соответствовали нормативам ВНИТИП.

Анализ кормов, использованных во втором периоде откорма у контрольной и опытных групп, показал, что общее количество усвояемых метионина и цистеина в рационах оставалось на одинаковом уровне. При этом содержание метионина оказалось ниже рекомендованных норм, особенно в рационе четвертой группы, тогда как доля цистеина возрастала пропорционально увеличению содержания перьевой муки в корме. Гидролиз кератина в перьевой муке наиболее эффективен при температуре 160-200°C. Высокое содержание серосодержащих аминокислот (метионин и цистеин) в перьевой муке может оказывать негативное воздействие, поскольку в основном присутствует цистеин. Включение гидролизованной перьевой муки в рацион бройлеров на последней стадии откорма способствовало увеличению живой массы птицы на 2,6%, уменьшению кормовых затрат на килограмм привеса и снижению стоимости кормов [111].

Перьевая мука, получаемая из переработанных перьев птиц, является ценным кормовым ингредиентом, активно исследуемым зарубежными учеными. В США перьевая мука регулируется Ассоциацией американских чиновников по контролю за кормами (AAFCO), которая устанавливает стандарты качества, включая минимальное содержание белка (80%) и максимальное содержание влаги (12%) [219].

В Германии перьевая мука используется в органическом сельском хозяйстве, где гарантируется содержание и кормление сельскохозяйственных животных, включая кур-несушек [218].

В рамках совместного исследования специалисты Университетов Иллинойса и Алабамы оценивали калорийность, усвояемость аминокислот и фосфора из перьевой муки, поставляемой четырьмя разными производителями. Гидролизованная перьевая мука, которая является побочным продуктом птицеперерабатывающей отрасли, по мнению Ганса Штайна из Лаборатории моногастрического питания Университета Иллинойса, может служить источником белка в рационе свиней. Недостаток данных о переваримости калорий

и питательных веществ из перьевой муки у свиней стал поводом для ученых из этих университетов провести исследование, чтобы предоставить производителям более точную информацию о питательной ценности данного ингредиента.

Ганс Штайн и Ли Чиба совместно исследовали усвояемость аминокислот и фосфора, а также уровень усвояемой и обменной энергии в гидролизованной перьевой муке, полученной от четырех различных птицеводческих предприятий. Анализ показал, что усвояемость сырого протеина и каждой аминокислоты различалась между четырьмя образцами муки, при этом кровь в составе муки отсутствовала. Влияние крови на усвояемость аминокислот оказалось неоднозначным: в двух образцах с добавлением крови наблюдалось повышение усвояемости лизина, тогда как в двух других подобных изменений не зафиксировали. При этом добавление крови снизило усвояемость изолейцина, лейцина, метионина, валина и ряда других незаменимых аминокислот в двух случаях, тогда как в остальных двух случаях существенного эффекта не было.

Профессор Штайн отметил, что вариации в усвояемости связаны с различиями в условиях обработки: «Факторы, такие как давление пара и длительность гидролиза, существенно влияют на качество и усвояемость белков и аминокислот. Кроме того, важным является момент добавления крови – до или после гидролиза перьев, что также отражается на усвояемости». В ходе исследования было выявлено, что усвояемость фосфора в перьевой муке различалась в зависимости от источника, причем в образцах без крови этот показатель был на 89% выше. При добавлении крови усвояемость фосфора снижалась, достигнув в одном из образцов всего 50,2%. Значения обменной энергии колебались от 4206 до 5474 ккал на кг сухого вещества, при этом присутствие крови не оказывало заметного влияния на этот показатель. Однако между разными источниками муки наблюдались значительные отличия. Эти данные значительно превышают результаты, полученные в предыдущих исследованиях, и демонстрируют, что независимо от добавления крови и происхождения сырья, перьевая мука содержит больше перевариваемой и обменной энергии, чем предполагалось ранее [217].

Замена части рыбной муки на перьевую муку, полученную методом ферментативного гидролиза, показала положительные результаты в кормлении животных. В частности, использование 2,5% перьевой муки вместо рыбной муки не только сохраняет уровень поголовья на уровне 100%, но и обеспечивает прирост живой массы, который соответствует контрольным показателям. Этот факт свидетельствует о высокой питательной ценности перьевой муки и её способности полностью удовлетворить потребности животных в белке и других важных питательных веществах. Кроме того,

ферментативный гидролиз улучшает переваримость и усвояемость протеинов из перьевой муки, что повышает её биологическую ценность [86].

В научной литературе по использованию гидролизованной перьевой муки можно встретить различные подходы и рекомендации. Так, Максаков В.Я. и его соавторы выдвигают предположение, что перьевая мука может содержать нераскрытые вещества, обладающие стимулирующим эффектом на рост цыплят. На основе этого они предлагают включать перьевую муку в комбикорма птиц в дозах до 10% [164].

Обогащение рационов птицы метионином и цистином за счет использования перьевой муки может повысить питательную ценность белков, особенно в растительных кормах. В связи с этим он предлагает заменить 30-40 % мясокостной муки на перьевую.

В исследованиях Петрухина И.В. [165] гидролизованная перьевая мука использовалась как при выращивании цыплят-бройлеров, так и в рационе кур-несушек. Он пришел к выводу, что её допустимо вводить в рационы птицы в количестве до 1–2 % от общей массы корма. Превышение этого уровня у молодняка приводит к замедлению роста, снижению усвояемости корма и увеличению затрат на единицу продукции, а у кур-несушек – к снижению доступности питательных веществ рациона на 10-15 %.

Результаты исследований, направленных на изучение эффективности использования перьевой муки в кормлении сельскохозяйственной птицы, демонстрируют значительную неоднородность, что затрудняет формирование обобщённых выводов. Перевариваемость протеина, являющаяся важным показателем питательной ценности, варьировала от 25–60% в одних работах до 70-80%, а в некоторых исследованиях достигала 96,2%. Зоотехнические результаты также различались: в ряде исследований включение перьевой муки в рацион оказывало положительное влияние на продуктивность птицы, тогда как в других отмечались замедление роста, ухудшение перевариваемости рациона и увеличение расхода корма.

Такая противоречивость данных, вероятно, обусловлена влиянием факторов, связанных с качеством перьевой муки. Основными из них являются технологии её производства, включающие методы гидролиза, температурные режимы, степень обработки сырья и состав исходного материала. Эти параметры определяют степень разрушения кератина, доступность аминокислот (в частности, серосодержащих) и общую питательную ценность продукта.

Таким образом, дальнейшая оптимизация технологий производства и контроль качества перьевой муки являются ключевыми условиями для её эффективного использования в кормлении птицы. Это позволит минимизировать риски негативных

последствий и максимально использовать её потенциал как дешёвого и экологически устойчивого источника протеина [205].

Для эффективного развития птицеводства необходимо формирование кормовой базы, способной компенсировать дефицит белковых кормов животного происхождения. Одним из таких источников является функциональный кератин пера птицы (ФКП), который ценен благодаря высокому содержанию протеина (до 90 %) и незаменимых аминокислот. В ходе исследования пищевой ценности мяса птицы, кормящейся кормом на основе ФКП, были установлены показатели химического состава грудных и бедренных мышц цыплят, а также оценена биологическая ценность их мышечной ткани [184].

Полученный кормовой продукт отличается тщательно сбалансированным аминокислотным составом, что обеспечивает его высокую питательную ценность и эффективность. В его состав входят ключевые ингредиенты, такие как пшеница, кукуруза, соевый шрот, подсолнечный жмых, кукурузный глютен, известняк, дефторированный фосфат, соль, растительное масло, а также незаменимые добавки: лизин, метионин, треонин и витаминно-минеральный комплекс. Особое внимание уделено использованию белкового концентрата из пера (БКП), изготовленного методом кратковременной высокотемпературной обработки в тонком слое, что гарантирует его перевариваемость на уровне не менее 85%. Все компоненты тщательно подобраны и сбалансированы в определенных пропорциях, чтобы максимально удовлетворить потребности животных в питательных веществах [87].

Вторичные продукты переработки сельскохозяйственных животных и птицы являются ценным источником высококачественного белка животного происхождения, широко используемого в пищевой и кормовой промышленности. Благодаря современным технологиям стало возможным максимально эффективно извлекать белок из вторичного сырья, сохраняя его аминокислотный профиль и биологическую ценность. Революционным прорывом в этой области стало внедрение методов обработки, позволяющих заменить длительные процессы (4-12 часов) на ультрабыструю обработку сырья в непрерывном потоке за считанные секунды. Для реализации таких технологий создано уникальное оборудование – гидролизёры, разработанные специально для переработки сырья, содержащего кератин и коллаген. Эти инновации не только повышают скорость и эффективность переработки, но и открывают новые перспективы для использования вторичного сырья в качестве экологически устойчивого ресурса [87].

В исследовании изучались результаты выращивания цыплят-бройлеров, в рацион которых в качестве источника животного белка вводились легкоусвояемые кормовые

компоненты, полученные посредством кратковременной высокотемпературной обработки и ферментативного гидролиза, кератин- и коллагенсодержащего сырья, образующегося при убойе и переработке птицы. Опыт проводился в условиях вивария СГЦ «Загорское ЭПХ», филиала ФНЦ «ВНИТИП» РАН, на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. Контрольная группа получала корм с добавлением рыбной муки, в то время как в рационах опытных групп рыбная мука была заменена ферментированным гидролизатом пера или его смесью с ферментированным гидролизатом коллагена, дополненными пробиотическим препаратом. Итоги исследования показали, что цыплята-бройлеры из опытных групп превосходили контрольную по продуктивности. В группе с лучшими результатами, где рацион содержал ферментированный гидролизат пера вместе с пробиотиком, средняя живая масса птиц к 38 дню оказалась статистически значимо выше контрольной на 8,6% ($p \leq 0,001$). Кроме того, затраты корма на единицу прироста живой массы в этой группе снизились на 6,7%, что свидетельствует о высокой эффективности предложенного подхода [139].

Проанализированы вопросы переработки твердых вторичных материальных ресурсов, включающих материалы и изделия, которые после первичного использования могут быть повторно задействованы в производстве в качестве сырья или готовых продуктов. Особое внимание уделяется белковым отходам, которые составляют около 30% всех твердых бытовых отходов и оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Утилизация белковых отходов остаётся одной из насущных глобальных проблем. В работе представлены различные методы переработки вторичных ресурсов и их применение в промышленности, с особым акцентом на использование белковых отходов в животноводстве. Традиционный способ переработки белковых отходов в кормовую муку выявил существенные недостатки, поскольку чрезмерное содержание белка в таком корме может негативно сказываться на пищеварении животных из-за ограниченной способности их организма переваривать большие количества белка. В качестве более перспективной альтернативы рассматривается ферментативный гидролиз, позволяющий получать высокоусвояемые и безопасные гидролизаты белков. Использование таких гидролизатов в кормлении способствует улучшению работы желудочно-кишечного тракта, повышая микробную ферментацию и усвоение питательных веществ, что в итоге укрепляет здоровье животных и повышает их продуктивность [170].

Несмотря на многочисленные преимущества ферментативного гидролиза, этот метод остается недостаточно изученным и требует дальнейших исследований для оптимизации технологических процессов и оценки его долгосрочного влияния на

производство и экологию. Развитие данного подхода может стать ключевым направлением в устойчивом управлении белковыми отходами и обеспечении экологически безопасных решений для животноводства.

1.3. Органические кормовые добавки из торфа – новое направление в кормлении животных и птицы

Развитие животноводческой отрасли, играющей важную роль в сельском хозяйстве, предполагает необходимость значительного увеличения производства кормов и повышения их качества. В качестве перспективных альтернативных источников для создания эффективных кормовых добавок рассматриваются природные ресурсы – включая растения, микроорганизмы, а также побочные продукты переработки сельскохозяйственной живности и птицы. Эти ресурсы, обладая высокой питательной ценностью, могут быть использованы для создания кормов, которые не только способствуют улучшению здоровья животных, но и минимизируют нагрузку на экологическую систему, благодаря использованию экологически чистых и возобновляемых ресурсов.

Современные методы переработки природных ресурсов, включая ферментативный гидролиз и биотехнологические процессы, открывают новые перспективы для создания кормовых добавок с высокой усвояемостью и биологической ценностью. Использование таких источников белка, как перьевая мука, мясокостная мука, а также другие побочные продукты, полученные из вторичных сельскохозяйственных материалов, может существенно снизить зависимость от традиционных, более дорогих и ограниченных источников белка, таких как рыбная мука и соевые шроты. Это также способствует снижению отходов и улучшению устойчивости сельскохозяйственного производства [151].

В животноводческой практике торфяные кормовые добавки имеют значительное значение для обеспечения здоровья и повышения продуктивности животных. Эти добавки оказывают положительное воздействие на различные физиологические процессы у домашних животных, включая улучшение обмена веществ и повышение общей устойчивости организма к неблагоприятным условиям. Торфяные добавки способствуют нормализации пищеварения, улучшению усвоения питательных веществ и предотвращению токсичных воздействий на организм, что особенно важно для молодняка.

Кроме того, торф обладает природными сорбционными свойствами, что позволяет ему эффективно связывать и выводить из организма животных токсичные вещества и тяжёлые металлы. Это помогает предотвратить накопление вредных соединений в тканях животных, а также улучшить качество продукции, такой как мясо, молоко и яйца. Исследования показали, что добавление торфа в рацион скота может также способствовать

улучшению микрофлоры кишечника и предотвращению заболеваний, связанных с дисбалансом в пищеварительном тракте [51].

Торф – это органическое образование, формирующееся вследствие гибели и частичного разложения болотной растительности при избыточной влажности и ограниченном доступе кислорода [207]. Он представляет собой сложную полидисперсную смесь, в которой органические вещества по химическому составу занимают промежуточное положение между растительным материалом и твердыми горючими ископаемыми. Эта система обладает коллоидно-молекулярной структурой, что придаёт торфу уникальные свойства, делающие его ценным ресурсом для различных областей, в том числе в животноводстве [127].

Гуминовые кислоты, содержащиеся в торфе, обладают важными лечебно-профилактическими характеристиками, благодаря которым они эффективно способствуют укреплению здоровья животных. Эти кислоты способны формировать защитный слой на слизистой желудочно-кишечного тракта, препятствуя проникновению инфекций и токсинов, что способствует предотвращению воспалений и укреплению местного иммунитета. Гуминовые кислоты также существенно участвуют в регуляции водного баланса организма, предотвращая избыточную потерю жидкости через кишечник. Это особенно актуально при расстройствах пищеварения, стрессовых состояниях или болезнях, когда организм требует дополнительной поддержки. Благодаря этому гуминовые кислоты способствуют восстановлению нормальной функции желудочно-кишечного тракта, укрепляют защитные механизмы организма и повышают его сопротивляемость негативным факторам [128].

Гуминовые кислоты по своему химическому строению представляют собой длинные цепи молекул, которые выделяются из природных источников, таких как почва, торф и бурый уголь. Эти кислоты формируют уникальный биодоступный комплекс, играющий важную роль в оздоровлении живых организмов [80]. Большая ценность гуминовых кислот обусловлена их сложным составом, включающим свыше 70 минералов, более 20 аминокислот, витамины, природные полисахариды, стероиды, гормоны, жирные кислоты, растительные пигменты, такие как флавоноиды, а также природные антиоксиданты, например катехины, и другие важные вещества [90].

Особое внимание стоит уделить нестероидным фитоэстрогенам натурального происхождения, таким как изофлавоноиды, а также хинонам, обладающим свойствами природных антибиотиков, которые были обнаружены в составе гуминовых кислот. Все эти

компоненты работают в синергии, усиливая благоприятное воздействие гуминовых кислот на организм.

Благодаря своему разнообразию биологически активных веществ, гуминовые кислоты оказывают многогранное положительное влияние на организм. Они способствуют укреплению иммунной системы, улучшению обменных процессов, детоксикации организма, защите клеток от окислительного стресса и восстановлению их функций. Эти кислоты помогают поддерживать здоровье на клеточном уровне, регулируют гормональный баланс и обеспечивают антибактериальный и антиоксидантный эффекты. Уникальные свойства гуминовых кислот делают их перспективным инструментом в медицине, сельском хозяйстве и ветеринарии [47].

Результаты исследований соединений на основе гуминовых кислот подтвердили их высокий уровень безопасности, продемонстрировав отсутствие канцерогенных, аллергенных, анафилактических, тератогенных и эмбриотоксических эффектов. Это позволяет отнести гуминовые кислоты к числу нетоксичных и безопасных веществ как для человека, так и для животных. Такие свойства дают гуминовым кислотам значительные преимущества перед традиционными фармакологическими средствами, создавая основу для разработки экологически чистых натуральных кормовых добавок и ветеринарных средств, предназначенных для птиц, сельскохозяйственных животных, рыб и домашних питомцев.

Лечебное и профилактическое действие гуминовых кислот связано с их способностью формировать защитный слой на слизистой кишечника, который препятствует всасыванию токсинов, возникающих при инфекционных процессах или при поедании кормов низкого качества. Это способствует значительному снижению токсического воздействия на организм, поддержанию стабильности обменных процессов, укреплению здоровья и повышению устойчивости животных к неблагоприятным внешним факторам [7, 56, 5].

Гуминовые кислоты легко добавляются в корм, хорошо усваиваются организмом и не вызывают побочных эффектов у животных. При лечении заболеваний кишечника они помогают уменьшить патологическую раздражительность периферических нервных окончаний, восстанавливая нормальный ритм перистальтики и мышечный тонус. Кроме того, гуминовые кислоты способствуют восстановлению кишечного иммунитета у животных в состоянии стресса. Их мягкое вяжущее действие укрепляет слизистую кишечника, снижает её проницаемость и уменьшает избыточное выделение тканевой жидкости, что предотвращает обезвоживание организма [27].

Научные исследования подтвердили положительное влияние минерализованного торфа как альтернативного компонента кормов для перепелов, улучшая их выживаемость и темпы роста. Торф обладает высокой питательной ценностью благодаря богатому химическому составу, включающему значительные концентрации кальция, фосфора, железа, марганца, меди и цинка. Наилучшие результаты были достигнуты при предоставлении птицам свободного доступа к торфу через отдельные кормушки, что составляло 13,8 % от общего объёма потребляемого комбикорма. Это способствовало увеличению прироста массы тела на 6,2 %, улучшению сохранности молодняка на 6,0 % и снижению кормовых расходов на единицу продукции на 10,0 % по сравнению с контрольной группой [210].

В результате проведённых исследований было выявлено, что комплекс антиоксидантов, включённый в состав добавки, положительно влияет на качество спермы у животных. В экспериментальный период у быков, получавших данную кормовую добавку, концентрация сперматозоидов в эякуляте увеличилась на 0,07 млрд/мл (7,4%), а к концу исследования – на 0,08 млрд/мл (8,4%) ($p < 0,05$) по сравнению с исходными показателями. У животных контрольной группы подобных изменений не фиксировалось. Активность сперматозоидов в опытной группе в экспериментальный период повысилась на 0,56 балла, или 8,7% ($p < 0,05$), тогда как у быков контрольной группы наблюдалось увеличение лишь на 0,3 балла (4,8%).

Активные биологические компоненты добавки оказывали положительное влияние на организм племенных быков, улучшая метаболизм сперматозоидов и повышая их стойкость к криоконсервированию. В результате за весь период наблюдений в опытной группе число отклонённых замороженных доз спермы было в среднем на 44,3 дозы, или на 60,5% меньше на одного быка по сравнению с контрольной группой [175].

Включение кормовых добавок из торфа в рацион сельскохозяйственных животных и птицы значительно улучшает их здоровье и повышает продуктивность. У стельных коров добавление гуматов способствует более легкому течению родов и ускоряет отделение последа. У новорожденных телят наблюдается повышенный прирост живой массы, а у подрастающих телочек и бычков – ускорение темпов роста, снижение заболеваемости респираторными инфекциями и улучшение общей сохранности.

В свиноводстве добавление торфяных компонентов в корм способствует ускорению роста молодняка, уменьшению заболеваемости и смертности, что в итоге улучшает сохранность поголовья. В звероводстве использование гуматов натрия повышает

плодовитость беременных самок, увеличивает выход приплода и улучшает выживаемость потомства, которое отличается активным ростом и устойчивостью к заболеваниям.

Исследования, проведенные в Российском НИИ птицеводства, подтверждают высокую эффективность гуматов в кормлении птицы. У цыплят-бройлеров, утят и индюшат отмечены увеличение прироста живой массы, жизнестойкости и активности, а у кур-несушек – повышение яйценоскости. Основным профилактическим и лечебным эффектом гуминовых кислот связан с их способностью обволакивать слизистую оболочку ЖКТ, создавая защитную плёнку, которая служит барьером для инфекций и токсинов. Макроколлоидная структура этих кислот защищает капилляры и повреждённые клетки, снижая всасывание токсичных веществ, особенно в период восстановления после инфекций или при некачественном кормлении. Гуминовые кислоты также регулируют водный баланс, предотвращая обезвоживание, и влияют на белковый и углеводный обмен, ускоряя разрушение клеток патогенных микроорганизмов. Их антибактериальный эффект усиливается за счёт связывания токсинов, снижая их вредное воздействие. Таким образом, гуматы являются не только питательной добавкой, но и эффективным средством для улучшения здоровья и устойчивости птицы [167].

Исследования подтвердили положительное влияние минерализованного торфа как нетрадиционного компонента питания в составе комбикормов для перепелов. Его основное преимущество заключается в уникальном химическом составе, богатом макро- и микроэлементами – кальцием, фосфором, железом, марганцем, медью и цинком, – необходимыми для полноценного роста и развития птицы.

В экспериментальных исследованиях была выявлена оптимальная норма добавления минерализованного торфа в рацион перепелов в период их выращивания. Лучшие показатели наблюдались при предоставлении птицам свободного доступа к торфу через отдельные кормушки, при этом потребление торфа составляло 13,8% от общего объема комбикорма. Такой метод позволил повысить продуктивность: прирост живой массы увеличился на 6,2 %, сохранность молодняка выросла на 6,0 %, а кормовые затраты на производство единицы продукции уменьшились на 10,0 % по сравнению с контрольной группой.

Дополнительное введение минерализованного торфа в рацион положительно влияет на обменные процессы, улучшает усвоение питательных веществ и нормализует метаболизм. Эффективное обеспечение организма птицы минеральными элементами способствует укреплению костной ткани, повышению иммунного статуса и снижению

стрессовой чувствительности, что особенно важно в условиях интенсивного промышленного выращивания.

Таким образом, включение минерализованного торфа в комбикорма для перепелов является перспективным направлением, способствующим повышению продуктивности, улучшению экономической эффективности производства и снижению зависимости от традиционных минеральных добавок [210].

Существующий научно-практический опыт указывает на значительные перспективы использования торфа и отходов переработки растительного сырья в качестве источников природных биологически активных соединений. Результаты исследований, направленных на создание биологически активной кормовой добавки с сорбционными свойствами, подтвердили целесообразность применения малоразложившегося сфагнового торфа и побочных продуктов пивоваренного производства, таких как ростки солода, в качестве ключевых компонентов.

Физико-химический анализ полученной добавки продемонстрировал её высокую сорбционную активность, обуславливающую способность эффективно связывать и нейтрализовать токсические соединения, присутствующие в рационе животных. Проведённые научно-хозяйственные опыты показали, что включение данной добавки в корм способствует улучшению продуктивных показателей животных, включая прирост живой массы, укрепление здоровья и повышение иммунного статуса. Дополнительно отмечено снижение заболеваемости и падежа в условиях интенсивного животноводства.

Комплексное действие разработанной добавки объясняется уникальным сочетанием биологически активных компонентов торфа и солодовых ростков, обладающих сорбционными, детоксикационными и биостимулирующими свойствами. Их применение способствует оптимизации обмена веществ, улучшению переваримости кормов и повышению эффективности использования питательных веществ. Разработка и внедрение биологически активных кормовых добавок на основе природных и растительных ресурсов открывает новые возможности для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, минимизации экономических потерь и обеспечения устойчивого развития отрасли животноводства [194].

Результаты проведённых исследований с использованием гранулированной кормовой добавки на основе сфагнового торфа свидетельствуют о её положительном влиянии на прирост живой массы поросят. В эксперименте использовались три группы: контрольная, получавшая стандартный полнорационный комбикорм СК-16, и две опытные группы, в рацион которых включали гранулированный сфагновый торф. За период в 33 дня

среднесуточный прирост массы поросят составил: в контрольной группе – 391,2 г, в первой экспериментальной – 407,0 г, во второй экспериментальной – 422,1 г. Следовательно, у животных, получавших кормовую добавку с торфом, прирост живой массы оказался на 7,9 % выше, чем у поросят контрольной группы.

Дополнительные экономические расчёты выявили, что затраты на прирост массы на одну особь в опытных группах превышали показатели контрольной группы на 1,2 условные единицы, что свидетельствует о высокой экономической эффективности применения данной кормовой добавки. Несмотря на несколько большую стоимость корма, получаемая прибавка продуктивности полностью компенсирует затраты и обеспечивает дополнительную прибыль. Таким образом, включение гранулированной кормовой добавки на основе сфагнового торфа в рацион поросят способствует интенсификации роста, улучшению физиологического состояния животных и повышению экономической эффективности откорма. Полученные результаты подтверждают целесообразность широкого внедрения данной технологии в практику свиноводства [193].

С целью оценки эффективности сорбционно-метаболической кормовой добавки (СМКД) проведены рандомизированные контролируемые испытания на промышленной птицефабрике. Объект исследования – цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500», разделённые на три группы: контрольная (основной рацион), с добавкой «Бубитан ТМ» и с включением СМКД. Установлено, что СМКД не оказывает негативного влияния на физиологическое состояние птицы, напротив — улучшает обмен веществ, способствует увеличению живой массы и сохранности в сравнении с группой «Бубитан ТМ». Применение СМКД обеспечивает выраженный прирост массы и снижение падежа, что подтверждает её эффективность как средства повышения продуктивности, биологической устойчивости и экономической целесообразности бройлерного производства [169].

Использование органических кормовых добавок на основе торфа и пера является инновационным направлением в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, обладающим значительным потенциалом в улучшении здоровья, продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Это направление не только способствует повышению эффективности кормления, но и отвечает актуальным требованиям экологической устойчивости сельского хозяйства.

Торф, как исходное сырьё для органических кормовых добавок, характеризуется уникальным химическим составом, включающим гуминовые кислоты, макро- и микроэлементы (Ca, P, Mg, K), а также органические соединения, благоприятно влияющие на обменные процессы в организме животных. Гуминовые вещества образуют защитную

плёнку на слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, препятствуя проникновению токсинов и патогенов. Это способствует улучшению переваривания и усвоения питательных веществ, снижению их потерь, что в конечном итоге отражается в увеличении продуктивности и снижении затрат на корма.

Кроме того, торфяные добавки обладают иммуностимулирующими и антистрессовыми свойствами, что особенно важно для молодняка, а также в условиях транспортировки и технологических стрессов. Их применение способствует снижению заболеваемости, падежа и повышению сохранности поголовья, что существенно улучшает экономические показатели хозяйств.

Перьевая мука, являясь побочным продуктом переработки птицеводства, представляет собой богатый источник высококачественного протеина, незаменимых аминокислот, фосфора и калия. Использование перьевой муки в качестве кормовой добавки положительно сказывается на обменных процессах, состоянии кожи, шерсти и оперения, а также укрепляет иммунитет животных. В птицеводстве такие добавки способствуют увеличению яйценоскости, улучшению качества яиц, более быстрому приросту живой массы и повышению устойчивости птиц к неблагоприятным условиям.

Синергетическое действие торфа и пера в составе органических добавок обеспечивает комплексное улучшение обменных процессов, устойчивости организма к внешним факторам и повышает эффективность производства животноводческой продукции.

Важным преимуществом указанных добавок является их природное происхождение и экологическая безопасность, что делает их перспективными для использования в системах органического животноводства, ориентированных на получение безопасной и качественной продукции.

Таким образом, органические кормовые добавки на основе торфа и пера являются перспективным биотехнологическим решением, направленным на улучшение продуктивности, устойчивости и здоровья сельскохозяйственных животных и птицы. Их внедрение в практику кормления способствует обеспечению устойчивого и экологически ориентированного развития отрасли.

1.4. Выводы по первой главе

На основании проведённого анализа литературных данных по применению органических кормовых добавок в рационах кур яичного направления можно сделать следующие заключения:

1. Проблема обеспечения сбалансированного и полноценного питания

сельскохозяйственных животных и птицы является актуальной. Литературные данные свидетельствуют о потенциале органических кормовых добавок в решении различных проблем, связанных с биологическими процессами у птиц, таких как снижение заболеваемости, стимуляция роста, укрепление иммунной системы и повышение производственной производительности. Обеспечение сбалансированного и полноценного питания сельскохозяйственных животных и птицы является актуальной задачей. Результаты многочисленных исследований указывают на высокую эффективность органических кормовых добавок в решении ряда физиологических и иммунологических проблем у птицы, включая снижение заболеваемости, стимуляцию роста, укрепление иммунной системы и повышение продуктивности.

2. Современные методы кормления должны включать органические добавки, что не только способствует повышению продуктивности и укреплению здоровья птиц, но и формированию экологически устойчивых подходов в птицеводстве, что, в свою очередь, расширяет возможности по повышению биологической ценности рациона и рентабельности производства. Это открывает новые возможности для улучшения биологической полноценности рациона и повышения рентабельности птицеводства.
3. Особое внимание уделяется значимости органических кормовых добавок как источников питательных веществ в рационе птицы, а также рассмотрению кормовых добавок из пера и торфа как эффективных средств для улучшения обменных процессов и повышения продуктивности в птицеводстве. Органические кормовые добавки на основе пера и торфа представляют особую ценность и являются эффективными источниками питательных веществ и биологически активных соединений.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материал исследований

Исследования, представленные в данной диссертационной работе, проводились в период с 2019 по 2024 годы на птицеферме SRL «Piliççik-Grup» в городе Комрат Комратского района, на птицефабрике SRL «Acustic Tehnologie» в селе Флорены, а также в департаменте Животноводческих ресурсов и безопасность пищевых продуктов Технического Университета Молдовы.

Экспериментальная часть работы была выполнена в лаборатории департамента Животноводческих ресурсов и безопасность пищевых продуктов в рамках, и при поддержке международного проекта “Innovative strategies for improving the biological effectiveness of some unused and environmentally polluting wastes and developing them as poultry alternative feed and additives” (проект № 21.80013.8007.3B), финансируемого Национальным агентством по исследованиям и разработкам (ANCD, Молдова) и Научным Советом TUBITAK (Турция).

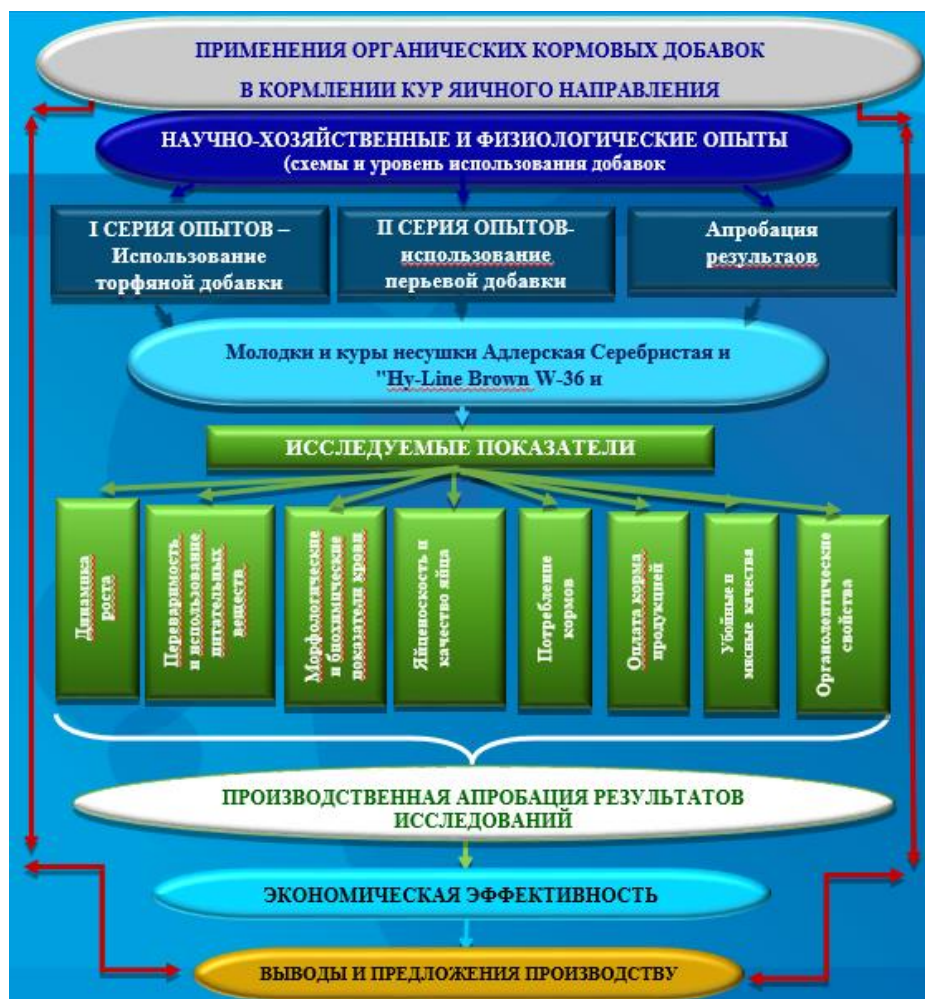


Рис. 2.1. Общая схема научных исследований

Для достижения целей и задач исследования были проведены три научно-хозяйственных эксперимента, три физиологических опыта и три производственные апробации результатов исследований, сопровождаемые серией лабораторных анализов (рис. 2.1).

Материалом исследования послужили органические кормовые добавки, полученные в результате ферментативной переработки пера и обработанного торфа. Впервые в Республике Молдова эти добавки были включены в состав комбикормов, предназначенных для мясо-яичной и яичной сельскохозяйственной птицы.

Основные задачи научных экспериментов заключались в определении оптимальных уровней включения изучаемых кормовых добавок в рацион и разработке подходов к повышению их эффективности в условиях промышленного птицеводства.

В проведенных исследованиях в качестве объектов научно-производственных испытаний был использован молодняк и куры мясо-яичного направления породы Адлерская Серебристая, а также кросс кур-несушек "Hy-Line Brown W-36".

Порода кур Адлерская Серебристая была выведена в 1965 году путем скрещивания пяти различных пород (Первомайская, Русская белая, Юрловская голосистая, Плимутрок белый, Нью-Гемпшир), известных своими качественными мясными показателями, быстрым ростом и высокой яйценоскостью. Куры этой породы характеризуются хорошей яйценоскостью и высоким качеством мяса в течение 3-4 лет, что определяет их продолжительный срок продуктивного содержания [180].

Кросс кур "Hy-Line Brown W-36" был выведен в США компанией "Hy-Line International" с целью создания птицы, которая сочетала бы высокую яйценоскость с адаптивностью к различным условиям содержания. Этот кросс кур отличается высокой устойчивостью к заболеваниям, способностью поддерживать стабильную яйценоскость, а также образует прочную яичную скорлупу и яйца большого размера (около 60 граммов). Эти характеристики сделали кросс "Hy-Line Brown W-36" популярным во многих странах мира, особенно в Западной Европе, Южной Америке, на Ближнем Востоке и в Азии [174].

Перьевая мука, применяемая в рационах птицы, является ценным источником питательных веществ, особенно серосодержащих аминокислот, таких как метионин и цистин (рис. 2.2). Содержание сырого протеина в ней превышает 80%, что



Рис. 2.2. Органическая кормовая добавка из пера

делает её высокоэффективным кормовым компонентом [41]. В составе муки также выявлено около 12% небелкового азота, что указывает на наличие амидов. Аминокислотный состав включает глицин (13,45%), пролин (13,05%) и глутаминовую кислоту (12,53%) в наибольших количествах, а также менее распространённые аминокислоты, такие как гистидин (1,66%), цистин (1,27%) и триптофан (0,15%). Индекс незаменимых аминокислот (ИНАК) составил 63,90%, что подчёркивает высокую биологическую ценность перьевой муки как источника ключевых нутриентов для птицы [43, 86, 138, 87].

Природный торф представляет собой перспективное непищевое сырьё для использования в кормопроизводстве благодаря своему богатому и разнообразному химическому составу (рис. 2.3). Он содержит как органические, так и неорганические соединения, способные оказывать положительное влияние на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных



Рис. 2.3. Органическая кормовая добавка из торфа

животных. Комплексный химический состав делает использование торфа в кормлении сельскохозяйственных животных обоснованным. В нём гармонично сочетаются питательные элементы, образуя своеобразный химический "букет", способствующий улучшению пищеварения, общему состоянию и продуктивности животных [148, 94, 72].

К органическим составляющим торфа относятся сахара, азотсодержащие соединения, аминокислоты, танины и бальзамические вещества, которые могут выступать дополнительными источниками энергии, белка и биологически активных компонентов. Неорганическая часть торфа включает кальций, фосфор, магний, хлор, серу, оксиды железа, меди, йода и гуминовые кислоты, играющие важную роль в регуляции обменных процессов, работе внутренних органов и укреплении иммунитета животных [35, 37, 93].

В последние годы наблюдается заметный рост интереса к использованию торфа в качестве кормовой добавки. Это связано с подтвержденным положительным влиянием торфа на пищеварительные процессы, стимулированием роста и развития животных, укреплением иммунитета, а также его эффективными абсорбирующими и детоксикационными свойствами [135, 136, 146, 153].

Все запланированные научные эксперименты по тестированию новых органических кормовых добавок проводились в соответствии с представленными далее схемами опытов.

Схема научно-хозяйственного опыта I – по изучению влияния кормовых добавок из торфа и пера на рост и развитие птицы породы Адлерская серебристая.

В рамках проведенного эксперимента использовался метод отбора групп-аналогов, что позволило сформировать три группы птиц (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Схема первого научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
Контрольная (КГ)	28000	Основной комбикорм (ОК)
Опытная 1 (ОГ1)	28000	ОК с включением ОКДТ* 1 кг/тонну
Опытная 2 (ОГ2)	28000	ОК с включением ОКДП** 2,0 кг/тонну

* - ОКДТ- органическая кормовая добавка из торфа

** - ОКДП - органическая кормовая добавка из пера

Одна из групп являлась контрольной, птицам которой скармливали основной комбикорм, используемый на птицефабрике. Опытной первой группе (ОГ 1) к основному рациону добавлялась органическая кормовая добавка из торфа в дозе 1 кг/тонну, а второй - (ОГ 2) – органическая кормовая добавка из пера в дозе 2 кг/тонну.

Схема научно-хозяйственного опыта I, проведенного на птице породы Адлерская Серебристая осуществлялась в два экспериментальных периода. Первый период (с 6 марта по 20 апреля 2019 года) продолжался 35 дней и проводился на базе птицефабрики SRL «Piliççik-Grup» в городе Комрат. Каждая группа включала по 28 тысяч голов. Второй экспериментальный период продолжался с 35-го до 180-го дня жизни птицы после проведения, которого от каждой группы было отобрано по 60 голов для проведения второго периода опыта. Выбор породы кур Адлерская Серебристая был обусловлен её высокой приспособленностью к климатическим условиям юга Молдовы и перспективностью для успешного разведения.

Схема научно-хозяйственного опыта II – по определению влияния органической добавки из торфа на скорость роста, развитие и продуктивность кур-несушек кросса Ну-Line Brown W-36 при клеточном содержании.

Таблица 2.2. Схема второго научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
Контрольная (КГ)	96	Основной комбикорм (ОК)
Опытная 1 (ОГ1)	96	ОК с включением ОКДТ* 0,5 кг/тонну
Опытная 2 (ОГ2)	96	ОК с включением ОКДТ* 0,75 кг/тонну
Опытная 3 (ОГ3)	96	ОК с включением ОКДТ* 1,0 кг/тонну
Опытная 4 (ОГ4)	96	ОК с включением ОКДТ* 1,25кг/тонну

*ОКДТ- органическая кормовая добавка из торфа

В рамках научно-хозяйственного опыта II исследования проводились в период с 1 ноября 2022 года по 1 июля 2023 года на курах-несушках кросса Ну-Line Brown W-36 в

условиях SRL "Acoustic Tehnologie". Были сформированы пять групп птиц по 96 голов в каждой: одна контрольная и четыре опытных (табл. 2.2).

Птица контрольной группы получала основной комбикорм без добавок. В опытных группах в состав комбикорма вводили различные уровни органической кормовой торфяной добавки: в ОГ1 – 0,5 кг/т, в ОГ2 – 0,75 кг/т, в ОГ3 – 1,0 кг/т и в ОГ4 – 1,25 кг/т.

Схема научно-хозяйственного опыта III – по определению влияния органической кормовой добавки из пера на рост, развитие и продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 был проведен опыт на пяти группах кур-несушек по 96 голов в каждой при клеточном их содержании. Контрольная группа получала основной комбикорм (ОК) без добавок, в то время как в рацион опытных групп вводили органическую кормовую добавку из пера (ОКДП) в разных дозировках: ОГ 1 – 2,0 кг на тонну комбикорма, ОГ 2 – 2,5 кг, ОГ 3 – 3,0 кг, ОГ 4 – 3,5 кг (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Схема третьего научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов	Особенности кормления
Контрольная (КГ)	96	Основной комбикорм (ОК)
Опытная 1 (ОГ1)	96	ОК с включением ОКДП* 2,0 кг/тонну
Опытная 2 (ОГ2)	96	ОК с включением ОКДП* 2,5 кг/тонну
Опытная 3 (ОГ3)	96	ОК с включением ОКДП* 3,0 кг/тонну
Опытная 4 (ОГ4)	96	ОК с включением ОКДП* 3,5кг/тонну

* - ОКДП - органическая кормовая добавка из пера

При проведении научно-хозяйственного опыта II и III на протяжении всего эксперимента птицы содержались в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman». Параметры микроклимата в помещениях поддерживались в соответствии с рекомендациями по содержанию кросса Hy-Line Brown W-36.

2.2. Методы исследований

При проведении исследований изучались:

1. *Химический состав кормов, качественные показатели комбикормов, по общепринятым методикам зоотехнического анализа [18, 191]:*
 - определение первоначальной влаги проводилось в соответствии с ISO-6496-83, сущность которого состоит в определении разности между массой навески корма до и после высушивания и последующим вычислении массовой доли влаги (отношение массы убывшей влаги к массе исследуемого продукта до высушивания, выраженного в процентах);
 - определение азота и сырого протеина осуществлялось по методу Къельдаля (ISO - 5983-2-2016), принцип которого заключается в разрушении органического вещества

серной кислотой в присутствии катализатора и последующей отгонке, и титровании выделяющегося аммония и определении содержания азота. Протеин определяли по содержанию азота используя для пересчета коэффициент 6,25;

- определение сырой клетчатки основывалось на удалении из продуктов кислотно-щелочно-растворимых веществ и определении массы остатка, условно принимаемого за клетчатку (ISO 6865-2015);
- определение сырой золы (ISO - 5985:2002) базировалось на методе прокаливании минерального остатка, полученного в результате сжигания пробы испытуемого вещества;
- определение сырого жира (ISO - 11085-2016) проводилось путем экстракции сырого жира из продукта растворителем, последующем высушивании и взвешивании извлеченного жира.

2. *Динамика роста, общих и среднесуточных приростов птицы, осуществлялось взвешиванием в начале и в конце каждого месяца:*

- абсолютный прирост живой массы по периодам выращивания определялся по формуле:

$$A = W_t - W_0 \quad (2.1)$$

где: A – абсолютный прирост живой массы за анализируемый период, г;

W_t – живая масса в конце периода, г;

W_0 – живая масса в начале периода, г;

- среднесуточный прирост живой массы был рассчитан по формуле:

$$Ac = (W_k - W_n) / t \quad (2.2)$$

где: Ac – абсолютный среднесуточный прирост живой массы, г;

W_k – конечная масса;

W_n – начальная масса;

t – период времени между измерениями.

3. *Морфологические и биохимические показатели крови* изучались для определения интенсивности обменных процессов у кур [98, 179, 125, 74, 78]. Пробы для биохимических тестов отбирались утром до кормления у 3 голов аналогов из каждой группы из подкрыльной вены кур в одно и то же время в начале опыта, на 17-й неделе (середина опыта) и в конце эксперимента.

- в сыворотке крови определяли содержание следующих показателей: общего белка и его фракций; общего кальция и неорганического фосфора; активности щелочной

фосфатазы, а также концентрации аспартат- и аланинаминотрансфераз (АсАТ и АлАТ), среди других параметров.

- биохимические и морфологические исследования крови проводились в Республиканском Диагностическом Центре г. Кишинева.

4. Яичная продуктивность:

- Яйценоскость кур оценивалась для каждой группы, в которых определяли количество яиц, снесенных за весь период опыта, и делилось на среднее количество кур этой группе за период устанавливалась по формуле:

$$N=K/C \quad (2.3)$$

где: **N** – яйценоскость, шт.;

K – количество яиц за период опыта, шт.;

C – среднее количество кур за весь период опыта, голов;

- интенсивность яйценоскости рассчитывалась по формуле:

$$I=N/K \times 100\% \quad (2.4)$$

где: **I** – интенсивность яйценоскости;

N – количество яиц, снесенных за период опыта,

K – количество кормовых дней.

- яичная масса: для каждой экспериментальной группы определялся вес яиц в разные фазы яйцекладки (в возрасте 17, 25 и 34 недели). Взвешивали не менее 20 яиц в течение трех смежных суток и вычисляли среднюю массу яйца;
- морфологические и физико-биохимические свойства яиц проводились в соответствии с методикой, с оценкой таких параметров как форма, размер, цвет скорлупы, а также содержание белка, жира, влаги и других веществ [141];
- аминокислотный состав яиц определялся в середине яйцекладки кур, для чего отбирали по 10 яиц от каждой экспериментальной группы. Оценка была проведена в условиях лаборатории Института химии Государственного Университета Молдовы.

5. Убойные и мясные качества кур устанавливали:

- в конце научно-хозяйственного опыта проведением контрольного убоя птицы и анатомической разделки тушек по методике, представленной Антиповой Т. В. [63]. Птица согласно требованиям методики, до убоя содержалась без корма в течение 12 часов;
- живая масса перед убоем: определялось взвешиванием птицы перед их убоем для

определения средней живой массы группы;

- масса потрошенной тушки: после убоя кур туши потрошили и взвешивали для определения массы потрошенной тушки;
- масса грудных и ножных мышц: устанавливалась путем разделки туш на части (грудные, ножные мышцы и др.) и измерения их массы;
- масса внутренних органов: определялась взвешиванием печени, сердца, мышечного желудка и других органов [140];
- оценка химического состава мяса кур проводилась в соответствии с методикой, предусматривающей анализ состава мяса кур, который включал параметры по определению влаги, белка, жира и золы [63];
- органолептическая оценка мяса кур проводилась с использованием стандартных шкал оценок. Для этого тушки кур взвешивались и отваривались при температуре $+100^{\circ}\text{C}$ в течение 30 минут в двойном объеме воды с добавлением 1% соли. Дегустационные качества мяса и бульона определяла дегустационная комиссия.

6. Экономическая эффективность

- экономическая эффективность в экспериментах по использованию изучаемых органических кормовых добавок в комбикормах подопытных кур была рассчитана с учетом цен на продукцию и затрат на корма и кормовые добавки [195, 213, 162].

7. Статистическая обработка проводилась:

- биометрическим методом вариационной статистики. Определяли следующие статистические показатели: средняя арифметическая ($\bar{X}$); ошибка средней арифметической ($S\bar{x}$); стандартное отклонение (σ); коэффициент вариации (C_v); критерий достоверности (t_d); уровень достоверности (p). Уровень достоверности полученных данных определяли по Стьюденту, где $*p \leq 0,95$; $**p \leq 0,99$; $***p \leq 0,999$ [166];
- использовалась обработка данных однофакторным дисперсионным анализом (ANOVA). Различия между средними значениями для каждой экспериментальной группы оценивали с помощью пост-хок теста Тьюки (HSD), группировкой по методу Тьюки и 95% доверительной вероятности. Расчеты проводили с помощью программы Minitab 17 [33];
- Расчеты по полученным данным, построение графиков и их описание выполнялись с помощью программы Microsoft Excel 2016, входящей в пакет Microsoft Office 2016.

2.3. Выводы по второй главе

План проведения научных исследований по изучению применения органических кормовых добавок был разработан в соответствии с общепринятыми методиками, применяемыми в птицеводстве, и включал три научно-хозяйственных эксперимента, три физиологических опыта и три производственные апробации полученных результатов.

1. В качестве объектов исследования был выбран клинически здоровый молодняк кур породы Адлерская серебристая мясо-яичного направления продуктивности, а также молодняк кур-несушек одновозрастного промышленного стада кросса Hy-Line Brown W-36.
2. Уровень введения органических кормовых добавок в каждом из научно-хозяйственных опытов определяли на основании средних значений, установленных по активности препаратов. Такой подход обеспечивал однородные и сопоставимые условия эксперимента, что является ключевым фактором для достоверной оценки эффективности добавок. Это также позволяло минимизировать влияние посторонних факторов на результаты опыта и получать более точные и объективные выводы о воздействии изучаемых органических кормовых добавок на физиологические процессы и продуктивность птицы.
3. По завершении каждого этапа исследований оценивали продуктивные показатели подопытных кур в соответствии с методиками, представленными в данной главе. Основная цель состояла в определении влияния различных уровней введения органических кормовых добавок в рацион на продуктивные параметры птицы.

Таким образом, использование стандартизированных методик и подходов при проведении исследований позволило получить достоверные и репрезентативные результаты, необходимые для дальнейшего развития и совершенствования технологий в птицеводстве.

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ИЗ ТОРФА И ПЕРА В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК МЯСО-ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОРОДЫ АДЛЕРСКАЯ СЕРЕБРИСТАЯ

3.1 Эффективность использования органических кормовых добавок в кормлении кур из и торфа и пера

3.1.1. Химический состав и свойства органической кормовой добавки из торфа

Торф в естественном состоянии представляет собой более или менее однородную массу чёрного или коричневого цвета различных оттенков, содержащую обычно от 85 до 95 процентов воды, а в сухой части содержащий до 50 процентов минеральных веществ.

Торфяная природная кормовая добавка, обладает широким спектром биологических свойств, способствующих улучшению здоровья и продуктивности птицы. Биологически активные компоненты торфа, в частности гуминовые и фульвокислоты, эффективно связывают и выводят из организма птицы токсины, патогенные микроорганизмы и тяжелые металлы. Это способствует детоксикации организма, снижению бактериальной нагрузки и поддержанию нормальной микрофлоры кишечника.

В состав торфа входят как органические (сахар, азот, аминокислоты, дубильные вещества, бальзам), так и неорганические вещества (кальций, фосфор, магний, хлор, сера, окиси железа, меди, йод, гуминовые кислоты), которые гармонично составляют своеобразный химический "букет" [37] потому использование торфа при кормлении сельскохозяйственных животных представляется целесообразным (рис. 3.1, рис. 3.2).

Гуминовые вещества, присутствующие в торфе, оказывают выраженное стимулирующее влияние на обменные процессы. Они способствуют улучшению пищеварения за счёт активации секреции ферментов, повышают усвоение питательных веществ и усиливают

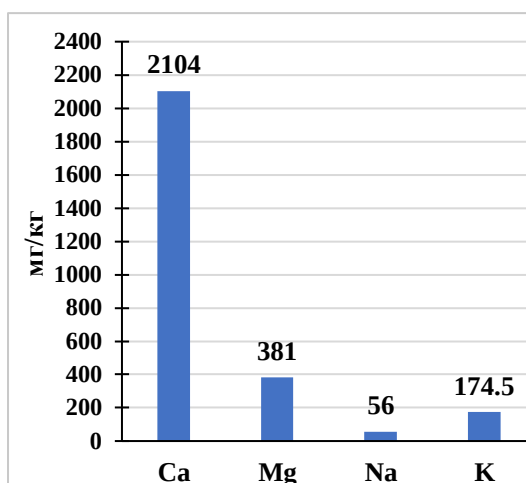


Рис. 3.1. Макро минеральный состав торфа, г/кг

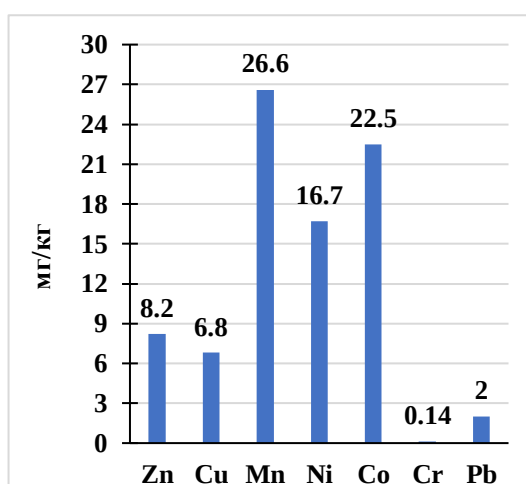


Рис. 3.2. Микро минеральный состав торфа, г/кг

иммунный ответ организма. Благодаря этим свойствам добавление торфа в корм приводит к улучшению общего состояния здоровья птицы, повышению её устойчивости к стрессовым факторам и инфекционным заболеваниям.

Торф содержит макро- и микроэлементы, включая железо, магний, кальций, калий, цинк и прочие, что обеспечивает полноценное развитие птицы, поддерживает минеральный обмен и способствует улучшению репродуктивных характеристик.

Применение торфяных кормовых добавок в рационах способствует увеличению среднесуточных привесов, улучшению конверсии корма, повышению яйценоскости и качественных характеристик продукции. Кроме того, использование торфа как кормовой добавки соответствует требованиям экологической безопасности и устойчивого сельского хозяйства, поскольку это натуральный, экологически чистый продукт, не содержащий синтетических компонентов и антибиотиков.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к применению торфа в качестве кормовой добавки, обусловленный его положительным воздействием на пищеварение, рост и иммунитет животных, а также выраженными абсорбирующими и очищающими свойствами.

3.1.2. Химический состав и свойства органической кормовой добавки из пера

Перьевая мука является ценным компонентом в кормлении животных благодаря высокому содержанию белка и аминокислот. Она содержит около 80-90% белка, что делает её отличным источником этого важного нутриента для сельскохозяйственных животных, способствуя их росту и развитию. Перьевая мука содержит значительное количество незаменимых аминокислот, включая цистин, глицин и пролин, которые имеют ключевое значение для метаболических процессов и поддержания здоровья животных (табл. П 1.1).

Производство перьевой муки из перьев птиц способствует утилизации побочных продуктов птицеводства, что помогает сократить количество отходов и улучшить экологическую устойчивость сельского хозяйства. Кроме того, перьевая мука является относительно недорогим источником белка по сравнению с другими кормовыми добавками, что может снизить затраты на кормление животных, особенно в крупных фермерских хозяйствах [15, 14].

Перьевая мука используется не только в кормлении сельскохозяйственных животных, но и в производстве кормов для домашних питомцев и даже в аквакультуре. Современные технологии обработки, такие как гидролиз, позволяют улучшить усвояемость перьевой муки, делая белки более доступными для пищеварительных ферментов животных.

Таким образом, перьевая мука является важным компонентом в рационе многих животных благодаря высокому содержанию белка и аминокислот, а также экономическим и экологическим преимуществам. Перьевая мука представляет собой ценный источник белка и аминокислот, обладающий множеством преимуществ для сельского хозяйства и животноводства. Её использование способствует снижению затрат на кормление, повышению продуктивности животных, улучшению экологической устойчивости и эффективной утилизации отходов. Современные технологии переработки и инновационные методы кормления продолжают расширять возможности применения перевой муки, делая её важным элементом в рационе различных животных.

Следующим этапом будет определение эффективности использования органических кормовых добавок в рационе кур яичного направления. Этот процесс включает не только изучение влияния данных добавок на яичную продуктивность, но и анализ их воздействия на физиологические показатели птицы. Важно определить пищевую и биологическую ценность кормовых добавок, чтобы понять их влияние на здоровье и производственные показатели кур. Это подразумевает проведение комплексных исследований, включающих анализ пищеварительной системы, метаболизма и общего физиологического состояния птицы. Такой подход позволяет не только оценить эффективность использования органических кормовых добавок в повышении производства яиц, но и выявить их потенциальные преимущества для здоровья и благополучия птицы. Это имеет важное значение для обеспечения устойчивого и этичного развития птицеводства.

3.2. Влияние использования органических кормовых добавок на продуктивные качества и обмен веществ молодняка птицы породы Адлерская серебристая

3.2.1. Условия кормления и содержания подопытных цыплят Адлерской серебристой

В рамках научно-хозяйственного опыта был выполнен первый этап исследований, сфокусированный на изучении и анализе воздействия различных факторов на процессы выращивания сельскохозяйственной птицы в период с 6 марта по 20 апреля 2019 года на базе птицефабрики SRL «Piliççik-Grup» в городе Комрат, Комратского района.

Кормление птицы осуществлялось комбикормами, производимыми в условиях предприятия (табл. 3.2, табл. П 1.2). Контрольная группа птицы содержалась на основном рационе, первая опытная группа, помимо основного рациона, получала добавку торфа в дозе 1 кг/т корма и вторая опытная группа – основной рацион с добавлением 2 кг/т пера. Выращивание птицы проводилось при напольном ее содержании.

Установлено, что комбикорм для молодняка породы Адлерская серебристая, приготовленный на SRL «Piliççik Grup», в опытных группах имел обменную энергию на уровне 12,50 МДж/кг–13,05 МДж/кг с концентрацией обменной энергии, варьирующей в пределах 298,75 ккал/100 г 311,90 ккал/100 г (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Питательность комбикорма для молодняка Адлерская серебристая, приготовленного на предприятии SRL «Piliççik Grup», (%)

Показатели	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Обменная энергия, МДж/кг	12,50	13,00	13,05
КОЭн пт, ккал/100 г	298,75	310,70	311,90
Сырой протеин	21,80	20,50	20,00
Сырой жир	5,29	6,52	7,21
Сырая клетчатка	3,05	2,95	3,87
Лизин	1,31	1,29	1,23
Метионин	0,61	0,60	0,60
Метионин+цистин	0,97	0,95	0,94
Треонин	0,88	0,82	0,80
Триптофан	0,26	0,24	0,23
Кальций (+фитаза)	1,05	0,96	0,91
Фосфор общий (+фитаза)	0,80	0,75	0,75
Фосфор доступный	0,50	0,45	0,44
Натрий	0,17	0,17	0,17
Витамины			
А, МЕ/кг	12500,00	12500,00	12500,00
Д3, МЕ	5000,00	5000,00	5000,00
Е, мг	75,00	70,00	70,00

При этом содержание сырого протеина составило 21,80% в контроле, 20,50% - в ОГ1 и 20,00% - в ОГ2, при уровне сырого жира 5,29% в контроле, 6,52% - в ОГ1 и 7,21% - в ОГ2. Содержание сырой клетчатки составило в ОГ1 – 2,95%, в ОГ2 повышена - 3,87% и в контроле - 3,05%. Уровень натрия (0,17%) и витаминов А (12 500 МЕ/кг) и D3 (5000 МЕ) был примерно одинаковым во всех опытных группах.

3.2.2. Динамика живой массы кур Адлерская серебристая и затраты корма

При оценке динамики живой массы цыплят было установлено, что при одинаковой начальной массе цыплят в начале опыта под влиянием внесения добавки из торфа в состав комбикормов при проведении эксперимента в опытных группах наблюдалась выраженная тенденция к ее повышению (табл. П 1.3).

Периодические индивидуальные взвешивания молодняка мясо-яичного направления показали, что на протяжении всего периода выращивания живая масса птицы первой опытной группы была выше, чем у контрольной (рис. 3.3). Что свидетельствует о положительном влиянии торфяной кормовой добавки на обменные процессы в организме птицы и подтверждает её стимулирующее воздействие на рост цыплят.

Так, живая масса цыплят в конце опыта в контрольной группе составила 473,4г, в то время как в первой опытной группе она была выше и составила 503,6г. Наибольшая живая масса цыплят была отмечена во второй опытной группе (553,3 г), где масса птицы превысила контроль на 79,9 г или 16,88%. В сравнении с первой опытной группой масса цыплят во второй опытной группе была выше на 49,7 г или 9,87%. Полученные результаты позволили установить, что использование перьевой кормовой добавки оказывает положительное влияние на динамику роста и развития цыплят.

В ходе эксперимента было установлено, что среднесуточный прирост массы цыплят в возрасте от 1 до 28 дней в первой опытной группе превысил аналогичный показатель контрольной группы на 7,84 %, а во второй опытной группе – на 36,63 %. В последующий период, с 29 по 35 день выращивания, прирост массы у цыплят первой опытной группы был выше контрольного уровня на 14,87 %, а у птицы из второй опытной группы – на 36,70 % (табл. П 1.4, рис. 3.4).

В течение всего периода выращивания, продолжавшегося 35 дней, среднесуточный прирост массы тела кур в контрольной группе составил 12,87 г. У птицы, получавшей рацион с добавлением торфа, данный показатель достиг 13,76 г, а при включении в корм перьевого концентрата прирост составил 15,21 г. Таким образом, применение перьевой муки в составе комбикорма обеспечило увеличение среднесуточного прироста на 6,96 % по сравнению с контрольной группой и на 10,55 % по отношению к группе, получавшей торфяную добавку.

Полученные в проведенных исследованиях результаты согласуются с данными Лисицина А.Б. и др.



Рис. 3.3. Взвешивание цыплят в возрасте, дней

[138], согласно которым включение торфяной добавки с белково-минеральным кормом (20% сфагнового торфа и 80% обезжиренной костной муки) в составе полнорационного комбикорма повышало прирост массы у откармливаемых свиней с 438 г до 539 г, или на 23,1%.

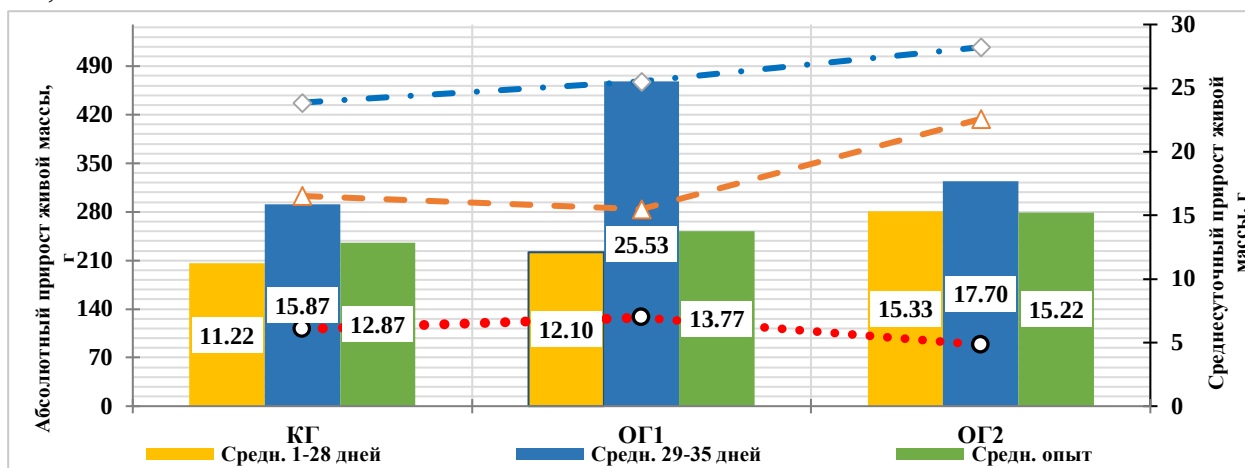


Рис. 3.4. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы цыплят, г

Установлена прямая зависимость между среднесуточным приростом живой массы птицы и потреблением корма. Изменение потребления корма объясняет 94% колебаний прироста массы ($r^2=0,94$). При увеличении потребления корма на 1 единицу среднесуточный прирост массы возрастает на 0,3 единицы ($y=0,3x+33,2$) (рис. 3.5).

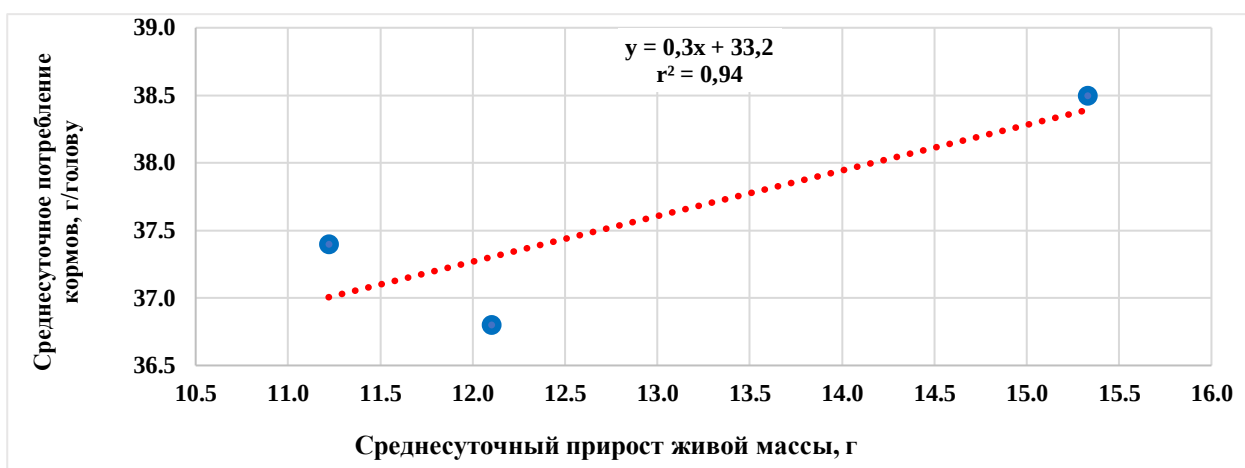


Рис. 3.5. Корреляция среднесуточного прироста живой массы цыплят и потребления корма, г

В ходе эксперимента было установлено, что среднесуточное потребление корма цыплятами в контрольной группе составляло 37,40 г. В первой опытной группе, где в рацион включалась торфяная добавка, этот показатель снизился до 36,80 г. Напротив, при использовании в корме перьевой добавки, птицы потребляли комбикорм в среднем по 38,49 г в сутки (рис. П 1.1).

Анализ показателя конверсии корма показал наибольшую эффективность его использования во второй опытной группе, где на каждый килограмм прироста живой массы приходилось 2,53 кг корма. В первой опытной группе данный показатель составил 2,67 кг. По сравнению с контрольной группой, это значение оказалось ниже на 8,25% и 13,06% соответственно, что свидетельствует о лучшем использовании корма в опытах (рис. П 1.2).

Помимо оценки темпов роста и эффективности использования корма, немаловажным показателем является уровень сохранности поголовья. В первой опытной группе численность выживших цыплят оказалась на 69 голов, или 23,39%, меньше по сравнению с контрольной группой. Во второй опытной группе различия в этом показателе были незначительными (табл. П 1.5). Высокая сохранность молодняка подопытной птицы на уровне 98,0-99,1%, наряду с более высоким потреблением корма, указывают на эффективные методы кормления при использовании органических кормовых добавок.

В целом, в контрольной группе случаи падежа цыплят в ряде ситуаций были обусловлены качеством кормления – при вскрытии диагностировались энтериты. В то же время в опытных группах причиной гибели птицы преимущественно становились механические травмы.

Отсутствие отклонений от технологической карты выращивания птицы подтвердило соблюдение всех необходимых условий, что способствовало достижению высоких производственных показателей. Эти результаты подчеркивают важность комплексного подхода к управлению птицеводческим хозяйством, включающего качественное питание, оптимальные условия содержания и соблюдение технологических стандартов.

3.2.3. Переваримость питательных веществ при использовании в кормлении кормовых добавок из торфа и пера

Для оценки воздействия органических кормовых добавок на эффективность усвоения питательных веществ из комбикорма у птицы был проведён физиологический эксперимент. В ходе данного исследования определялась степень переваривания питательных компонентов рациона при включении в него органических добавок, полученных из торфа и пера.

Питательная ценность корма – это его способность обеспечивать организм животного необходимыми веществами, который определяется химическим составом и усвояемостью, напрямую влияя на здоровье, продуктивность и качество продукции [201].

Анализ состава используемых в опыте кормов показал, что кукуруза содержит 13% воды, 87% сухого вещества, 10,4% сырого протеина, 4,1% жира, 2,2% клетчатки, 1,6% золы и 68,7% БЭВ (табл. 3.2). Зерно пшеницы содержит больше воды (15,8%) и сырого протеина

(11,8%), но меньше жира (1,8%) и БЭВ (64,8%) при повышенном содержании клетчатки (3,9%) и золы (1,9%). Соевый шрот богат протеином (40,9%) и содержит 89,5% сухого вещества, 4,7% жира, 6,3% клетчатки, 6,1% золы и 30,3% БЭВ. Подсолнечниковый шрот имеет 90% сухого вещества, 39,5% протеина, 14,1% клетчатки, 3,6% жира, 6,1% золы и 26,7% БЭВ. Пшеничные отруби содержат 15,8% воды, 15,9% протеина, 4,2% жира, 10,3% клетчатки, 5,5% золы и 51,1% БЭВ.

Таблица 3.2. Химический состав исследуемых кормов, (%)

Состав	Вода	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая Зола	Сырые БЭВ
Кукуруза	13,0±0,18	87±1,16	10,4±1,65	4,1±0,30	2,2±0,03	1,6±0,02	68,7±0,36
Пшеница	15,8±0,13	84,2±1,43	11,8±1,47	1,8±0,04	3,9±0,06	1,9±0,03	64,8±0,44
Шрот соевый	10,5±0,23	89,5±1,32	40,9±1,40	4,7±0,08	6,3±0,09	6,1±0,11	30,3±0,46
Шрот подсолнечниковый	10,0±0,12	90,0±1,44	39,5±1,29	3,6±0,05	14,1±0,11	6,1±0,05	26,7±0,32
Отруби пшеничные	15,8±0,24	84,2±1,51	15,9±0,33	4,2±0,06	10,3±0,13	5,5±0,07	51,1±0,65

При проведении опыта были установлены различия в переваримости основных питательных веществ у подопытного молодняка кур в зависимости от типа рациона ($F_{\text{group}}=6,41^{**}$; $F_{\text{group}}=9,50^{**}$) (табл. 3.3). Так в контрольной группе (КГ) коэффициент переваримости сухого вещества составил 71,23%, что оказалось ниже по сравнению с опытными группами (72,34% в ОГ 1 и 73,08% в ОГ 2) (рис. 3.6). Аналогичная тенденция наблюдается для органического вещества: в КГ – 74,25%, в ОГ 1 – 76,10%, в ОГ 2 – 76,45%.

Таблица 3.3. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными молодняками кур, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протейн
КГ	71,23±0,35 b	74,25±0,31 b	85,24±0,32 b
ОГ 1	72,34±0,42 ab	76,10±0,37 a	87,26±0,34 a
ОГ 2	73,08±0,32 b	76,45±0,46 a	86,03±0,41 ab
Mean	72,22±0,25	75,60±0,28	86,18±0,25
ANOVA			
F_{group}	6,41**	9,50**	8,18**
Группа	Сырой жир		Сырая клетчатка
КГ	94,44 ±0,45 b		18,40±0,11 b
ОГ 1	96,09 ±0,43 a		19,17±0,10 a
ОГ 2	95,18 ±0,49 ab		19,52±0,22 a
Mean	95,24 ±0,28		19,03±0,12
ANOVA			
F_{group}	3,25*		14,24***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0,1$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

Установлено, что включение органических кормовых добавок улучшило усвоение сырого протеина: в КГ – 85,24%, в ОГ 1 – 87,26% (наибольший показатель), в ОГ 2 – 86,03%

(рис. 3.7). В ОГ 1 коэффициент переваримости сырого жира оказался наибольшим – 96,09%, тогда как в КГ он составил 94,44%, а в ОГ 2 – 95,18%.

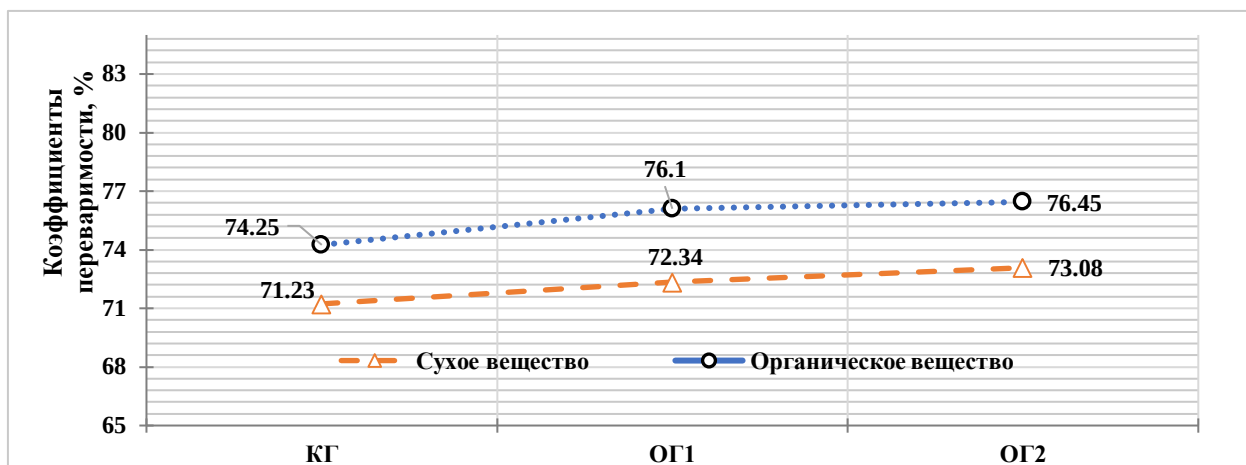


Рис. 3.6. Переваримость сухого и органического вещества молодняком кур, %

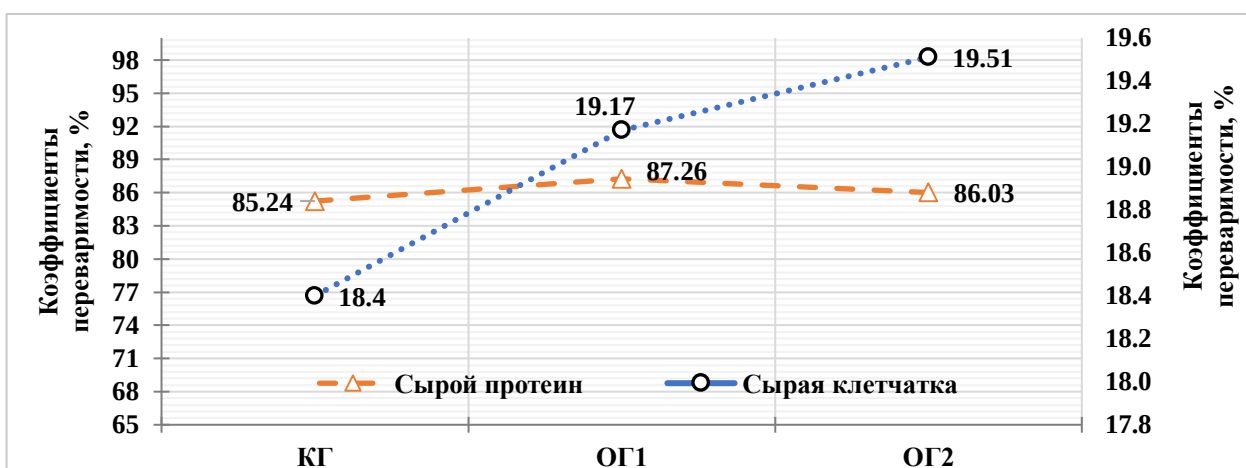


Рис. 3.7. Переваримость сырого протеина и сырой клетчатки молодняком кур, %

Коэффициент переваримости сырой клетчатки оказался значительно выше в опытных группах (19,17% в ОГ 1 и 19,52% в ОГ 2) по сравнению с КГ (18,40%).

Таким образом, ведение органических кормовых добавок способствует улучшению переваримости питательных веществ у молодняка кур. Наибольшее положительное влияние отмечено в ОГ 1, где зафиксированы самые высокие показатели усвоения сырого протеина, жира и клетчатки. Статистически значимые различия, подтвержденные ANOVA, подтверждают целесообразность их использования для повышения эффективности кормления птицы.

Было установлена эффективность усвоения азотистых соединений при использовании различных кормовых рационов в кормлении молодняка кур (табл. П 1.6). Поступление азота с кормом варьировалось от 2,72 г (ОГ1) до 2,84 г (ОГ2), в контрольной группе (КГ) – 2,77 г, что указывает на незначительные различия в потреблении. Выделение

азота с пометом было наибольшим в КГ (1,09 г), тогда как в ОГ1 и ОГ2 оно снизилось до 1,00 г и 1,05 г. Статистически значимые различия ($p < 0,05$ и $p < 0,01$) подтверждают более эффективное усвоение азота в опытных группах благодаря включению органических добавок. Наибольший баланс азота (разница между потребленным и выведенным) зафиксирован в ОГ2 (1,79 г) против 1,72 г в ОГ1 и 1,68 г в КГ, что свидетельствует об улучшенном усвоении азотистых соединений. Процент использования азота был наименьшим в КГ (60,64%) и выше в ОГ1 (63,23%) и ОГ2 (63,02%), что подтверждает положительное влияние экспериментального кормления на азотный обмен, продуктивность птицы и кормовую конверсию.

Таблица 3.4. Баланс и использование кальция и фосфора подопытными молодками, г ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$, n=3)

Показатель	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Кальций			
Принято с кормом	4,15±0,28	4,30±0,25	4,23±0,30
Выделено в помете	0,76±0,19	0,66±0,007	0,68±0,008**
Баланс	3,39±0,17	3,64±0,002	3,55±0,006**
Использование от принятого, %	81,68±1,35	84,65±1,28	83,92±1,19
Фосфор			
Принято с кормом	0,71±0,11	0,76±0,19**	0,73±0,13**
Выделено в помете	0,37±0,16	0,35±0,18**	0,36±0,004**
Баланс	0,34±0,10	0,41±0,14	0,37±0,008
Использование от принятого, %	47,88±1,40	53,94±1,48	50,68±1,43**

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **- $p < 0,99$, ***- $p < 0,999$

Баланс кальция и фосфора у кур в экспериментальных группах проявил положительную динамику (табл. 3.4, рис. 3.8). Поступление кальция с кормом составило от 4,15 г (в контрольной группе) до 4,30 г (в группе ОГ1). Количество кальция, выделенного с пометом, варьировало в пределах 0,66–0,76 г, при этом минимальный уровень наблюдался в группе ОГ1.

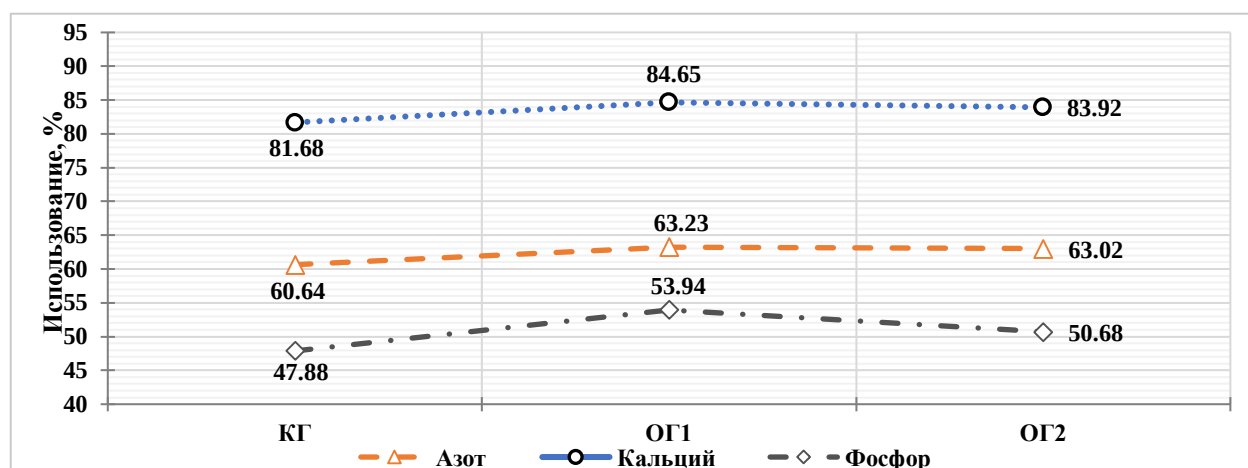


Рис. 3.8. Использование азота, кальция и фосфора молодками кур, %

Баланс кальция, характеризующий разницу между потребленным и выделенным количеством, был наибольшим в группе ОГ1 (3,64 г) и несколько ниже в группе ОГ2 (3,55 г) по сравнению с контрольной (3,39 г). Коэффициент использования кальция оказался наиболее высоким у птиц, получавших органическую добавку (84,65% в группе ОГ1 и 83,92% в группе ОГ2), что превышает показатель контрольной группы (81,68%). Это свидетельствует о лучшем усвоении кальция при введении органической добавки в рацион.

Поступление фосфора с кормом варьировалось от 0,71 г в контрольной группе до 0,76 г в группе ОГ1, что подтверждает более активное потребление данного элемента при использовании органической добавки. Количество фосфора, выведенного с пометом, было наименьшим в группе ОГ1 (0,35 г) и наибольшим в контрольной группе (0,37 г). Баланс фосфора также демонстрировал положительную динамику при использовании органической добавки, достигая максимального значения (0,41 г) в группе ОГ1. Уровень усвоения фосфора от принятого количества составил 47,88% в контрольной группе, увеличиваясь до 53,94% в группе ОГ1 и 50,68% в группе ОГ2, что указывает на повышение эффективности его использования при введении органических добавок.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии органической кормовой добавки на усвоение кальция и фосфора у молодок. Улучшенные показатели баланса и коэффициента использования данных элементов в опытных группах подтверждают целесообразность введения органических добавок в рацион для повышения минерального обмена и, как следствие, продуктивности птицы.

3.2.4. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных цыплят

Для более глубокого мониторинга полноценности кормления птицы необходим анализ биохимических и морфологических показателей. Физиологическое состояние птицы в значительной степени отражается через гематологические параметры. Любое воздействие на ткани организма отражается на составе и свойствах крови. Кровь выполняет важнейшую функцию в организме, участвуя в транспортировке питательных веществ и обеспечивая регуляцию основных физиологических процессов. Морфологические показатели крови молодняка кур в начале эксперимента, отражают количественные характеристики форменных элементов крови и их вариации в зависимости от экспериментальной группы

Анализ гематологических показателей выявил положительные изменения в опытных группах (табл. 3.5). Группа ОГ1 показала наивысшие значения гемоглобина (88,75 г/л) и эритроцитов ($2,92 \times 10^{12}/л$) по сравнению с контролем (84,20 г/л и $2,68 \times 10^{12}/л$), что указывает на улучшение кислородотранспортной функции крови и эритропоэза. Также в

ОГ1 отмечены максимальные значения тромбоцитов ($6,75 \times 10^9/\text{л}$) и сегментоядерных нейтрофилов (34,25% против 26,25% в контроле), свидетельствующие о повышенной свертываемости крови и неспецифической резистентности.

Таблица 3.5. Морфологические показатели крови молодняка в начале опыта

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^9/\text{л}$	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$
КГ	84,20±0,70 b	2,68±0,02 c	6,25±0,18 b
ОГ 1	88,75±0,95 a	2,92±0,02 a	6,75±0,10 a
ОГ 2	85,50±0,66 b	2,80±0,02 b	5,75±0,13 c
Mean	86,15±0,56	2,80±0,02	6,25±0,11
ANOVA			
F_{group}	9,08***	44,53***	13,13***
Группа	Гематокрит, %	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Нейтрофилы, сегмен.
КГ	24,45±0,04 b	28,75±0,45 a	26,25±0,53 c
ОГ 1	25,23±0,06 a	25,58±0,29 b	34,25±0,40 a
ОГ 2	25,33±0,04 a	26,61±0,56 b	28,25±0,45 b
Mean	25,00±0,08	26,98±0,35	29,58±0,68
ANOVA			
F_{group}	101,70***	12,89***	81,47***
Группа	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
КГ	1,50±0,23 b	68,25±1,01 b	3,75±0,15 a
ОГ 1	2,25±0,26 ab	62,50±1,15 c	2,50±0,30 b
ОГ 2	2,50±0,25 a	76,50±1,25 a	2,25±0,22 b
Mean	2,08±0,16	69,09±1,24	2,83±0,18
ANOVA			
F_{group}	4,46*	38,15***	12,27***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение ($n=10$). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Гематокрит был выше в опытных группах, достигая 25,33% в ОГ2 (на 24,45% выше в сравнении с контролем). При этом количество лейкоцитов в опытных группах было ниже ($25,58-26,61 \times 10^9/\text{л}$ против $28,75 \times 10^9/\text{л}$ в контроле), как и уровень моноцитов (2,25-2,50% против 3,75%). Максимальное количество лимфоцитов (76,50%), а эозинофилов (2,50%) наблюдалось в группе ОГ2.

Морфологические показатели крови молодняка кур в конце эксперимента показали изменения в зависимости от условий содержания и рациона (табл. 3.6). Уровень гемоглобина был выше в группе ОГ1 (97,75 г/л), что указывает на более активный эритропоэз. Число эритроцитов также было наибольшим в ОГ2 ($2,880 \times 10^{12}/\text{л}$), что свидетельствует о лучшем кислородном обмене. Тромбоцитарный показатель был выше в контрольной группе ($3,251 \times 10^9/\text{л}$), что может указывать на большую интенсивность свертывания. Гематокрит был наивысшим в ОГ2 (36,60%), что также указывает на более эффективный обмен кислородом. Количество лейкоцитов варьировало от $27,88 \times 10^9/\text{л}$ (ОГ1) до $32,89 \times 10^9/\text{л}$ (КГ), что свидетельствует о более активных иммунных процессах в контрольной группе.

Таблица 3.6. Морфологический показатели крови молодняка в конце опыта

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$
КГ	92,76±0,57 b	2,751±0,004 c	3,251±0,029 a
ОГ 1	97,75±0,51 a	2,791±0,002 b	3,151±0,019 b
ОГ 2	96,50±0,55 a	2,880±0,003 a	2,998±0,019 c
Mean	95,67±0,50	2,808±0,010	3,133±0,023
ANOVA			
F_{group}	22,95***	515,20***	32,26***
Группа	Гематокрит, %	Лейкоциты, $10^9/л$	Нейтрофилы, сегментоядерные, %
КГ	33,63±0,08 c	32,89±0,69 a	26,00±0,54 a
ОГ 1	34,23±0,06 b	27,88±0,84 b	25,25±0,51 ab
ОГ 2	36,60±0,06 a	28,85±0,81 b	23,50±0,86 b
Mean	34,82±0,24	29,87±0,59	24,92±0,41
ANOVA			
F_{group}	578,88***	11,55***	3,84*
Группа	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
КГ	2,250±0,039 c	67,00±0,65 b	6,996±0,260 a
ОГ 1	2,750±0,065 a	77,75±0,98 a	5,246±0,245 b
ОГ 2	2,504±0,082 b	68,00±0,73 b	5,749±0,202 b
Mean	2,501±0,052	70,91±1,00	5,997±0,190
ANOVA			
F_{group}	15,16***	55,62***	14,46***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Содержание сегментоядерных нейтрофилов было максимальным в КГ (26,00%), а минимальным в ОГ2 (23,50%), что может говорить о различиях в иммунном ответе. Число эозинофилов было выше в ОГ1 (2,750%), что указывает на активный иммунный статус. Лимфоциты составили 77,75% в ОГ1, что говорит о более интенсивном специфическом иммунитете. Доля моноцитов была выше в КГ (6,996%), а в опытных группах ниже (5,246% в ОГ1 и 5,749% в ОГ2), что может свидетельствовать о различиях в фагоцитозе и воспалительном ответе.

На основе проведенных исследований морфологических показателей крови птиц экспериментальных групп можно заключить, что изменения зависят как от возраста, так и от состава кормления. Анализ морфологических показателей крови подтверждает положительное влияние органических добавок на гематологические параметры молодняка, что может свидетельствовать о более сбалансированном физиологическом состоянии птиц и, как следствие, о потенциально более высокой продуктивности.

Биохимические показатели крови птиц являются чувствительными индикаторами воздействия как эндогенных, так и экзогенных факторов, что позволяет объективно оценивать общее физиологическое состояние организма. Белковые фракции плазмы крови

играют ключевую роль в процессах метаболизма, обеспечивая регуляцию обменных процессов и поддержание гомеостаза [76].

Общий белок крови участвует в транспортировке питательных веществ, поддержании осмотического давления и формировании иммунного ответа, что особенно важно в условиях интенсивного роста и продуктивности птицы. Динамика уровня белковых компонентов, таких как альбумины и глобулины, может свидетельствовать о метаболической адаптации организма к изменению условий кормления и содержания. концентрация общего белка является важным индикатором состояния здоровья, отражая баланс в обменных процессах организма [66].

Таблица 3.7. Биохимические показатели крови цыплят в конце опыта

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	а1-глобулины, г/л
КГ	44,75±0,53 b	18,25±0,26 c	28,65±0,18 a	3,129±0,045 a
ОГ 1	45,88±0,58 ab	20,44±0,14 a	27,95±0,11 b	2,796±0,047 b
ОГ 2	46,75±0,54 a	19,65±0,22 b	28,18±0,13 ab	3,001±0,033 a
Mean	45,79±0,34	19,45±0,21	28,26±0,10	2,975±0,035
ANOVA				
F_{group}	3,32*	28,13***	6,26**	16,18***
Группа	а2-глобулины, г/л	в-глобулины, г/л	Г-глобулины, г/л	АСТ, ед/л
КГ	7,026 ±0,013 a	15,40 ±0,12 c	6,754±0,036 a	210,75 ±5,42 b
ОГ 1	6,532 ±0,013 c	18,33 ±0,13 a	5,660±0,057 b	194,25 ±4,36 b
ОГ 2	6,754 ±0,012 b	17,43 ±0,16 b	5,451±0,077 c	248,50 ±4,26 a
Mean	6,771 ±0,038	17,05 ±0,24	5,955±0,111	217,83 ±4,97
ANOVA				
F_{group}	393,67***	126,66***	140,28***	34,90***
Группа	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
КГ	5,999±0,001 b	28,83±0,20 a	2,373±0,055 b	1,685±0,031 c
ОГ 1	6,005±0,002 a	21,60±0,21 c	2,608±0,020 a	2,257±0,021 b
ОГ 2	5,999±0,001 b	23,17±0,20 b	2,477±0,057 ab	2,449±0,023 a
Mean	6,001±0,001	24,53±0,59	2,486±0,032	2,130±0,062
ANOVA				
F_{group}	6,71**	351,08***	6,28**	245,60***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Результаты наших исследований демонстрируют значительные изменения в биохимических показателях крови цыплят в зависимости от группы, что свидетельствует о влиянии кормовых добавок на метаболические процессы и физиологическое состояние животных (табл. 3.7, рис. 3.9). Общий белок в крови является важным маркером белкового обмена, и его уровни значительно варьировались в зависимости от группы. Общий белок в крови цыплят варьировал в зависимости от группы, с наибольшим уровнем в группе ОГ 2 (46,75 г/л) ($F_{group}=3,32^*$). Альбумины, как основной компонент плазмы, демонстрируют

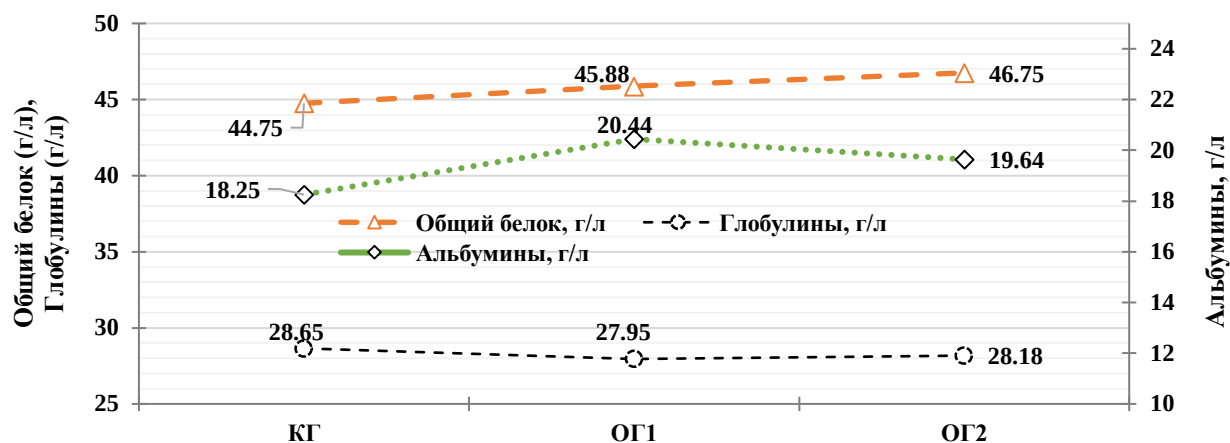


Рис. 3.9. Содержание общего белка, глобулинов и альбуминов в крови кур в конце опыта

наибольшую концентрацию в группе ОГ 1 (20,44 г/л), что также подтверждается значимой разницей между группами ($F_{\text{group}}=28,13^{***}$). В то время как уровень глобулинов, который включает антитела и другие важные белки, был выше в группе КГ (28,65 г/л) по сравнению с другими группами, что отражает более выраженную активность иммунной системы в данной группе.

Глобулины, играющие роль в иммунной защите, были наивысшими в группе КГ (3,13 г/л) и наименьшими в ОГ1 (2,80 г/л), с значимыми различиями ($F_{\text{group}}=16,18^{***}$). Уровни альфа-, β - и γ -глобулинов также варьировались, причем β -глобулины в ОГ1 были наибольшими (18,33 г/л), а в КГ – наименьшими (15,40 г/л), что подтверждается высокими значениями F_{group} для всех показателей (F_{group} для альфа-глобулинов = 393,67***, для β -глобулинов = 126,66***, для γ -глобулинов = 140,28***). Активность ферментов, таких как АСТ и АЛТ, также показала различия: АСТ был наибольшим в ОГ2 (248,50 ед/л), а наименьшим в ОГ1 (194,25 ед/л), что может указывать на различия в обменных процессах в печени (F_{group} для АСТ=34,90***). Щелочная фосфатаза была наиболее высокой в КГ (28,83 ед./л), что свидетельствует о более активном костном обмене или усиленной активности печени в этой группе. Анализ обменных процессов требует особого внимания к минеральному обмену, так как именно макро- и микроэлементы играют ключевую роль в обеспечении полноценного роста, развития и функционирования всех физиологических систем организма птицы.

Кальций и фосфор, играющие ключевую роль в минерализации костей и обмене веществ, показали значимые различия в группах, с наибольшими уровнями кальция и фосфора в группе ОГ 1 (2,608 ммоль/л и 2,257 ммоль/л соответственно), что подтверждается

значительными статистическими различиями (F_{group} для кальция = 6,28^{**}, для фосфора = 245,60^{***}) (рис. 3.10).

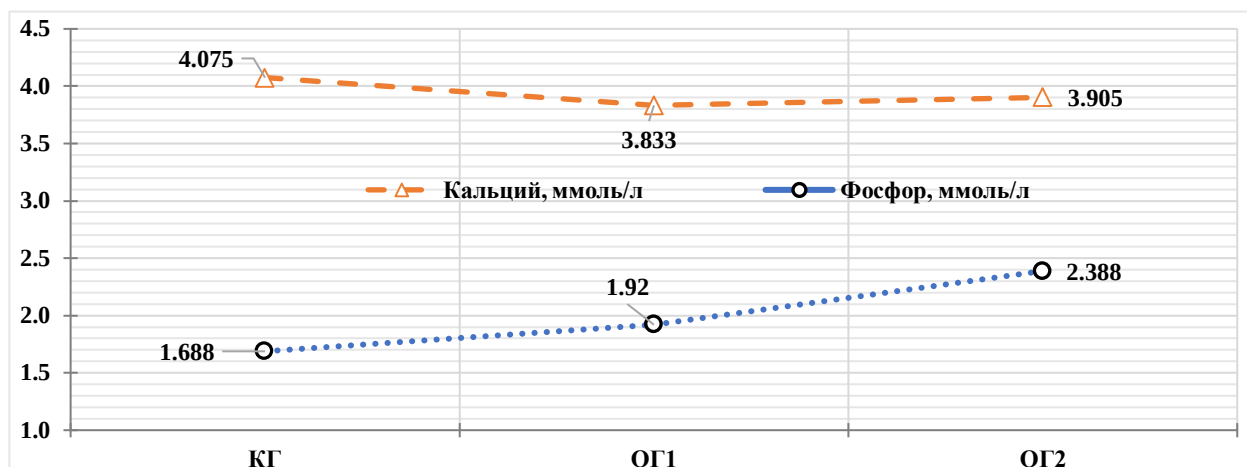


Рис. 3.10. Концентрация кальция и фосфора крови кур в конце опыта

Результаты исследования указывают на положительное влияние органических кормовых добавок на минеральный обмен у кур. Увеличение содержания кальция и фосфора в сыворотке крови является значимым показателем, поскольку эти минералы играют ключевую роль в регуляции множества физиологических процессов. Кальций необходим для формирования и поддержания прочности костей и скорлупы яиц, а фосфор оказывает влияние на энергетический обмен, участвующий в поддержании здоровья костной ткани и нормальном функционировании организма в целом.

Повышение уровня этих минералов в опытных группах может быть результатом улучшенной усвояемости питательных веществ из корма благодаря применению биорегуляторов. Это свидетельствует о более эффективном использовании нутриентов и может способствовать улучшению общего состояния здоровья птиц, их продуктивности и качества получаемой продукции. Следовательно, включение органических кормовых добавок в рацион цыплят представляет собой перспективную стратегию для оптимизации минерального обмена и улучшения производственных показателей.

Таким образом, биохимические показатели крови, включая уровень белков, ферментов и минералов, предоставляют подробную информацию о физиологическом состоянии организма молодняка и позволяют оценить воздействие кормовых добавок на обменные процессы. Сопоставляя все полученные данные, комплексный анализ морфологических и биохимических параметров крови вместе с положительными зоотехническими результатами подтверждает целесообразность введения органических кормовых добавок из торфа и пера в рацион молодняка кур породы Адлерская серебристая. Эти добавки способствуют улучшению кровяного профиля, активизации обменных

процессов и окислительно-восстановительных реакций, что в конечном итоге положительно сказывается на продуктивности птиц.

3.2.5. Мясная продуктивность, химический состав и органолептическая оценка качества мяса кур

Одним из ключевых факторов работы предприятий яичного птицеводства является качество мяса кур, забиваемых после окончания рентабельного периода яйценоскости. Качество мяса определяется пропорциями различных типов тканей, а также их физико-химическими и морфологическими свойствами. Эти параметры зависят от множества факторов, включая вид и породу птицы, направление её продуктивности, возраст, а также условия содержания и кормления. Кроме того, анатомические особенности различных частей туши играют значительную роль в формировании качества мяса. Таким образом, всесторонний подход к оценке всех этих параметров необходим для обеспечения высокого качества продукции.

Убой и обработка птицы в эксперименте проводились согласно методическим указаниям по анатомической разделке тушек, органолептической оценке качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, а также по исследованию морфологических характеристик яиц [36].

Таблица 3.8. Показатели убоя кур несушек Адлерская серебристая, n = 10 ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		КГ	ОГ1	ОГ2
живая масса птицы перед убоем	г	2090 ± 0,10	2120 ± 0,07	2201 ± 0,06
масса полупотрошённой тушки	г	1893 ± 0,09	1933 ± 0,08*	2010 ± 0,06*
выход полупотрошённой тушки	%	91,0	91,2	91,3
масса потрошённой тушки	г	1412 ± 0,10	1446 ± 0,05*	1489 ± 0,05*
убойный выход	%	67,5	68,2	67,7
масса печени	г	34,50 ± 2,53	34,75 ± 4,05	41,50 ± 1,85
	%	2,4	2,4	2,8
масса сердца	г	8,37 ± 0,48	8,75 ± 0,23	8,48 ± 0,27
	%	0,6	0,61	0,57
железистый желудок	г	11,410 ± 1,51	10,198 ± 0,46	10,410 ± 1,51
	%	0,80	0,71	0,70
мышечный желудок	г	39,00 ± 3,24	36,250 ± 1,93	39,50 ± 4,29
	%	2,7	2,51	2,65
масса кишечника	г	95,75 ± 6,06	122,250 ± 7,43	107,50 ± 9,22
	%	6,8	8,4	7,22
масса желчного пузыря	г	2,383 ± 0,30	2,330 ± 0,25	2,763 ± 0,42
	%	0,2	0,16	0,19
масса селезенки	г	2,263 ± 0,07	3,218 ± 0,90	3,175 ± 0,53
	%	0,16	0,22	0,21
масса легких	г	10,750 ± 1,11	11,250 ± 0,95	12,50 ± 0,87
	%	0,76	0,78	0,84

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- p < 0,95, **-p < 0,99, ***-p < 0,999

Полученные данные по анатомической разделке птицы свидетельствуют о том, что масса потрошенной тушки в опытных группах была выше, чем в контрольной группе. В частности, в первой опытной группе (ОГ1) масса потрошенной тушки составила 1446 г, а во второй опытной группе (ОГ2) – 1489 г, что достоверно выше, чем в контрольной группе, на 2,4% ($p<0,95$) и 5,20% ($p<0,95$) соответственно (табл. 3.8). Содержание мышечной ткани у кур подопытных групп оказалось выше относительно контроля: в I группе – на 3,91 %, во II – на 5,5 % ($p\leq 0,95$). У цыплят, дополнительно получавших препараты, масса съедобных частей была выше по сравнению с контролем на 5,2 % и 7,9 % соответственно. Масса отдельных внутренних органов в контрольной группе оказалась меньше, чем в опытных группах. Например, относительная масса печени в ОГ1 была больше на 0,7 %, а в ОГ2 – на 20,2 %. Масса сердца в опытных группах также была выше по сравнению с контрольной группой: на 0,38 г в ОГ1 и на 0,11 г в ОГ2, что составляет увеличение на 4,5 % и 1,3 % соответственно.

Данные показывают, что масса железистого желудка в контрольной группе составила $11,41\pm 1,51$ г, тогда как в опытных группах ОГ1 и ОГ2 она была ниже – соответственно, $10,20\pm 0,46$ г и $10,41\pm 1,51$ г. В опытных группах средняя масса желудка была меньше на 1,21 г и 1,0 г по сравнению с контрольной группой.

Такие результаты могут свидетельствовать о влиянии определенных факторов или условий на массу железистого желудка. Например, уменьшение массы желудка в опытных группах может быть связано с особенностями рациона питания и влиянием органических кормовых добавок.

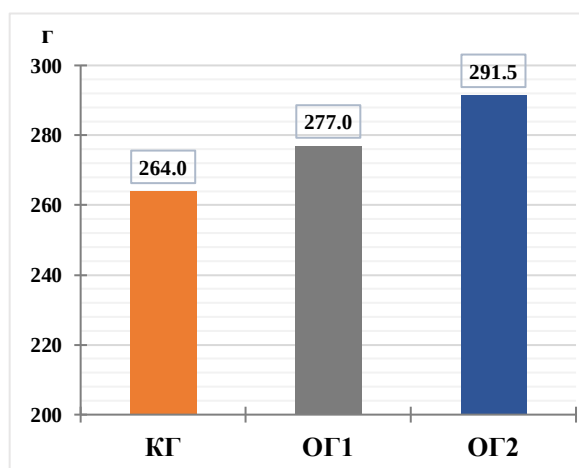


Рис. 3.11. Масса грудных мышц, г

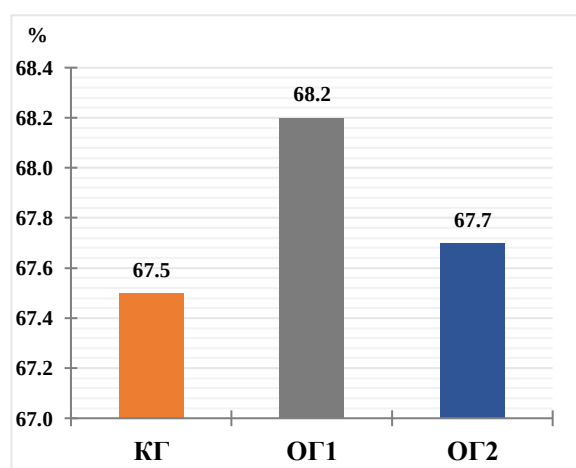


Рис. 3.12. Убойный выход, %

Грудные мышцы птицы считаются наиболее питательными, так как содержат больше белка и незаменимых аминокислот, а также имеют меньше жира и соединительной ткани [63]. В проведенном опыте масса грудных мышц (рис. 3.11) в первой и второй

опытных группах оказалась выше на 4,9% и 10,2% соответственно по сравнению с контрольной группой. Выход грудных мышц по отношению к массе потрошенной тушки составил в первой опытной группе (ОГ1) - 19,2%, во второй опытной группе (ОГ2) - 19,6%, и в контрольной группе - 18,7%. По данным убойного выхода установлено, что контрольная группа уступала по этому показателю опытным группам соответственно на 0,7 и 0,2% (рис. 3.12).

Химический состав и энергетическая ценность – ключевые показатели качества мяса. Объективная и всесторонняя оценка этих параметров необходима для определения факторов, влияющих на качество продукции. Качество мяса определяется его химическим составом и энергетической ценностью.

Таблица 3.9. Химический состав грудной мышцы кур-несушек

Группа	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля протеина, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля золы, %
КГ	67,27±0,05 b	32,73 ±0,19 a	23,42±0,27 b	11,16±0,08 a	1,409 ±0,023 b
ОГ 1	68,08±0,05 a	31,92 ±0,20 b	24,22±0,22 ab	10,56±0,09 b	1,362 ±0,017 b
ОГ 2	67,13±0,04 b	32,87 ±0,18 a	24,61±0,23 a	10,37±0,08 b	1,506 ±0,027 a
Mean	67,49±0,08	32,51 ±0,13	24,08±0,16	10,70±0,08	1,426 ±0,017
ANOVA					
F_{group}	139,65***	7,39**	6,33**	21,96***	10,41***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Анализ химического состава грудной мышцы кур показал различия между контрольной и опытными группами (табл. 3.9). Массовая доля влаги была наименьшей в контрольной группе (67,27%) и наибольшей в ОГ1 (68,08%) и ОГ2 (67,13%), что может свидетельствовать о влиянии органических добавок на водный обмен и гидратацию тканей. Статистически значимые различия ($F_{group}=139,65^{***}$) подтверждают влияние добавок на водный баланс. Массовая доля сухого вещества варьировала: в КГ – 32,73%, в ОГ1 – 31,92%, а в ОГ2 – 32,87%.

Наибольшее содержание сухого вещества оказалось в грудной мышце у птицы в ОГ2, что может указывать на улучшенные обменные процессы и усвоение питательных веществ при статистической значимости ($F_{group}=7,39^{**}$). Протеин в грудной мышце увеличился с 23,42% в КГ до 24,22% в ОГ1 и 24,61% в ОГ2, что подтверждает положительное влияние добавок на синтез белка ($F_{group}=6,33^{**}$). Массовая доля жира снизилась в сравнении с контролем в КГ - 11,16 % до 10,56 % в ОГ1 и 10,37 % в ОГ2, что может указывать на более эффективный обмен веществ в опытных группах. Статистическая значимость различий составила ($F_{group}=21,96^{***}$) подтверждает влияние добавок на жировой

обмен. Массовая доля золы, показатель минерального состава мяса, составила 1,409 % в КГ, 1,362% в ОГ1 и 1,506% в ОГ2, что свидетельствует о влиянии добавок на усвоение минералов ($F_{group}=10,41^{***}$).

Сравнение химического состава грудной мышцы кур-несушек в контрольной и опытных группах показывает, что органические кормовые добавки влияют на большинство показателей, включая влажность, содержание сухого вещества, протеинов, жира и золы. Это свидетельствует о способности добавок изменять обмен веществ и улучшать усвоение питательных веществ, что может положительно сказаться на продуктивности и качестве мяса кур-несушек. Все полученные различия статистически значимы, что подтверждает эффективность органических добавок в корме и их влияние на химический состав грудной мышцы. Эти результаты позволяют рекомендовать использование органических добавок для улучшения качества мяса, что может повысить экономическую эффективность и качество продукции в птицеводстве.

Одним из критериев оценки качества готовой продукции служит дегустационный анализ. Органолептическая оценка мяса занимает значимое место в исследовании его характеристик, при этом результаты данного метода часто становятся ключевыми и окончательными при оценке качества мяса [63]. По органолептическим показателям мясо и бульон во всех группах отличались хорошими съедобными свойствами и получили достаточно высокую оценку дегустаторов (таб. 3.10).

Таблица 3.10. Органолептическая оценка качества мяса и бульона

Мясо (5-бальная)					
Группа	Внешний вид	Аромат (запах)	Вкус	Жесткость, (нежность)	Сочность
КГ	4,199 ± 0,058b	4,105 ± 0,050 b	4,104 ± 0,052 b	3,703 ± 0,064 b	3,596 ± 0,072 c
ОГ 1	4,203 ± 0,048b	4,098 ± 0,052 b	4,202 ± 0,052 b	3,799 ± 0,078 b	3,903 ± 0,069 b
ОГ 2	4,695 ± 0,043a	4,397 ± 0,049 a	4,702 ± 0,051 a	4,400 ± 0,083 a	4,201 ± 0,065 a
Mean	4,366 ± 0,052	4,200 ± 0,038	4,336 ± 0,057	3,967 ± 0,071	3,900 ± 0,060
ANOVA					
F_{group}	32,12^{***}	11,46^{**}	38,60^{***}	25,10^{***}	19,35^{***}
Бульон (5-бальная)					
Группа	Цвет, прозрачность	Аромат (запах)	Вкус	Наваристость	Крепость
КГ	2,801 ± 0,062b	3,904 ± 0,058b	4,097 ± 0,072 b	3,903 ± 0,058 b	3,799 ± 0,061b
ОГ 1	3,004 ± 0,057b	3,903 ± 0,059b	4,198 ± 0,065 ab	3,996 ± 0,055 b	3,805 ± 0,050b
ОГ 2	3,601 ± 0,071a	4,501 ± 0,050a	4,402 ± 0,062 a	4,797 ± 0,060 a	4,500 ± 0,048a
Mean	3,135 ± 0,072	4,103 ± 0,061	4,232 ± 0,044	4,232 ± 0,081	4,035 ± 0,068
ANOVA					
F_{group}	42,92^{***}	38,13^{***}	5,50^{**}	72,98^{***}	57,73^{***}

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Оценивались следующие параметры мяса: внешний вид, аромат, вкус, жесткость и сочность [17]. В контрольной группе внешний вид мяса получил $4,199 \pm 0,058$ балла, немного ниже, чем в ОГ 1 ($4,203 \pm 0,048$) и ОГ 2 ($4,695 \pm 0,043$). Статистический анализ ($F_{\text{group}}=32,12^{***}$) подтверждает значимость различий, указывая на влияние органических добавок на внешний вид мяса. Аромат мяса в контрольной группе был оценен на $4,105 \pm 0,050$, в ОГ 1 на $4,098 \pm 0,052$, а в ОГ 2 – на $4,397 \pm 0,049$, что также показало статистически значимые различия ($F_{\text{group}}=11,46^{***}$), свидетельствуя о влиянии добавок на запах мяса. Вкусовые качества мяса в контрольной группе оценены в $4,104 \pm 0,052$, в ОГ 1 – $4,202 \pm 0,052$, а в ОГ 2 – $4,702 \pm 0,051$. Это указывает на заметное улучшение вкуса в группах с добавками ($F_{\text{group}}=38,60^{***}$). Жесткость мяса в контрольной группе составила $3,703 \pm 0,064$ балла, в ОГ 1 – $3,799 \pm 0,078$, а в ОГ 2 – $4,400 \pm 0,083$, с статистически значимыми различиями ($F_{\text{group}}=25,10^{***}$), что подтверждает улучшение нежности мяса. Сочность мяса в контрольной группе составила $3,596 \pm 0,072$ балла, в ОГ 1 – $3,903 \pm 0,069$, а в ОГ 2 – $4,201 \pm 0,065$, что также показало статистически значимые различия ($F_{\text{group}}=19,35^{***}$), подтверждая улучшение сочности при использовании органических добавок.

Оценка органолептических характеристик бульона включала такие параметры, как цвет, прозрачность, аромат, вкус, наваристость и крепость. Контрольная группа получила $2,801 \pm 0,062$ балла, в ОГ 1 – $3,004 \pm 0,057$ балла, а в ОГ 2 – $3,601 \pm 0,071$ балла. Различия между группами статистически значимы ($F_{\text{group}}=42,92^{***}$), что указывает на улучшение цвета и прозрачности бульона при использовании органических добавок. Аромат бульона в контрольной группе был оценен на $3,904 \pm 0,058$ балла, в ОГ 1 – $3,903 \pm 0,059$, а в ОГ 2 – $4,501 \pm 0,050$. Эти данные подтверждают значительное улучшение аромата в опытной группе ($F_{\text{group}}=38,13^{***}$), что свидетельствует о влиянии органических добавок на аромат. Вкус бульона в контрольной группе составил $4,097 \pm 0,072$ балла, в ОГ 1 – $4,198 \pm 0,065$, а в ОГ 2 – $4,402 \pm 0,062$. Статистический анализ ($F_{\text{group}}=5,50^{**}$) подтверждает положительное влияние органических добавок на вкус бульона, хотя эффект менее выражен по сравнению с другими параметрами. Наваристость бульона в контрольной группе составила $3,903 \pm 0,058$ балла, в ОГ 1 – $3,996 \pm 0,055$, а в ОГ 2 – $4,797 \pm 0,060$. Значительные различия ($F_{\text{group}}=72,98^{***}$) свидетельствуют об улучшении наваристости бульона в опытных группах, что связано с воздействием добавок на состав и структуру бульона. Крепость бульона в контрольной группе была оценена на $3,799 \pm 0,061$, в ОГ 1 – $3,805 \pm 0,050$, а в ОГ 2 – $4,500 \pm 0,048$. Статистическая значимость ($F_{\text{group}}=57,73^{***}$) подтверждает улучшение крепости бульона в опытных группах.

Органолептическая оценка качества мяса и бульона показывает, что органические добавки из торфа и пера значительно улучшили все параметры, как мяса, так и бульона. Это включало улучшение внешнего вида, аромата, вкуса, нежности, сочности, а также всех характеристик бульона. Статистически значимые различия между группами подчеркивают положительное влияние органических добавок на органолептические свойства продуктов, что может повысить их потребительскую привлекательность и качество.

3.2.6. Яичная продуктивность кур-несушек Адлерской серебристой и качественные показатели яйца

Генетический потенциал современных пород яичных кур характеризуется высоким уровнем как количественных, так и качественных показателей продуктивности. При этом производители яиц, применяя различные породы кур, нацелены на снижение себестоимости продукции. В связи с этим особый интерес представляют породы кур, которые обеспечивают производство яиц с минимальными кормовыми затратами и, соответственно, с более низкой себестоимостью [101, 129].

Различные генотипические группы кур характеризуются определенным потенциалом яичной продуктивности. Показателем, определяющим продуктивность птицы, является ее половая скороспелость, выражающаяся возрастом, начало яйцекладки. (табл. П 1.7). Курочки контрольной группы начали нестись в 119 дней, тогда как молодки, получавшие 2 кг/т кормовой перьевой муки, опередили их на 8 дней. Анализ яйценоскости показал, что у несушек ОГ1 и ОГ2 яйцекладка началась раньше, а максимальная продуктивность достигла 70,66% (ОГ2) и 67,96% (КГ) (табл. П 1.8, рис. 3.13, рис.3.14).

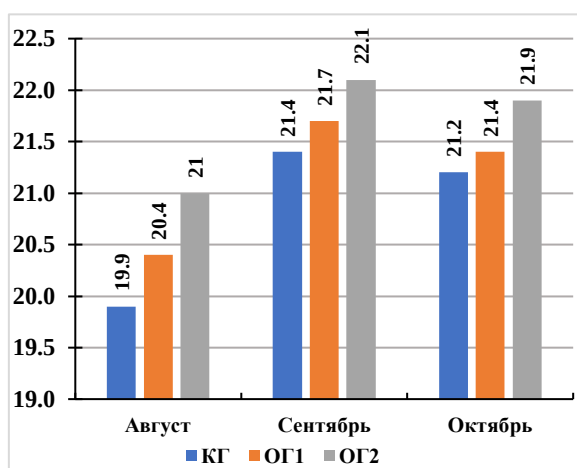


Рис. 3.13. Яичная продуктивность кур породы Адлерская серебристая, шт.

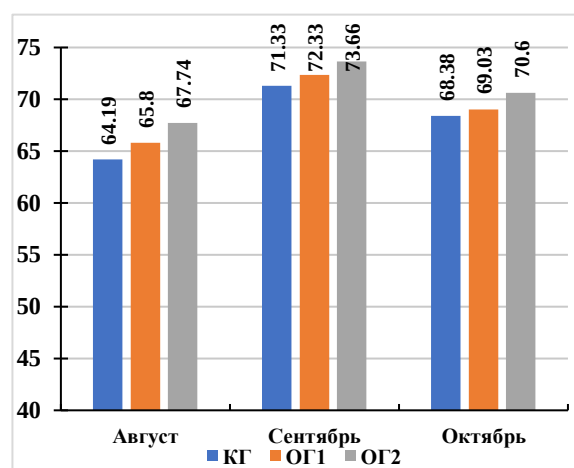


Рис. 3.14. Яичная продуктивность кур породы Адлерская серебристая, %

За 92 дня яйцекладки несушки всех групп снесли 62,5–65,0 яиц на голову, минимальный показатель – у контрольной группы (62,5 яйца). Опытные группы показали более высокую интенсивность яйцекладки: в августе – 65,8% (ОГ1) и 67,74% (ОГ2); в сентябре – 72,33% и 73,66%; в октябре – 69,03% и 70,66%. Снижение в октябре связано с физиологией птиц, однако среднемесячная яйценоскость в ОГ1 и ОГ2 стабильно превышала контроль на 0,657-3,55%.

Масса яиц является вторым по важности параметром яйценоскости. Его определяют путем многократных взвешиваний в течение всего продуктивного периода, с последующим распределением яиц по соответствующим категориям [215]. Исследование показало, что кормовые добавки повлияли на распределение яиц по категориям в период от начала яйцекладки до пика продуктивности. В опытных группах количество яиц первой категории было на 2,1% и 4,1% выше, чем в контрольной. Для ее оценки используют показатели средней массы яиц на основе многократных взвешиваний в течение продуктивного периода. По данному признаку яйца разделяются по категориям. Определено влияние влиянию изучаемых кормовых добавок на категорию яиц в период с начала яйцекладки до ее выхода на максимальный уровень (табл. П 1.9). Установлено, что в опытных группах кур количество яиц первой категории было на 2,1 и 4,1% больше, чем в контрольной группе.

Таблица 3.11. Влияние кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки

Группа	Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г
КГ	46,75 ±0,09 c	26,30 ±0,49 b	16,07 ±0,16 a	3,80 ±0,03 c
ОГ 1	47,96 ±0,10 b	29,40 ±0,48 a	14,30 ±0,23 b	4,20 ±0,06 b
ОГ 2	49,01 ±0,11 a	29,20 ±0,55 a	14,80 ±0,19 b	5,00 ±0,05 a
Mean	47,91 ±0,18	28,30 ±0,39	15,06 ±0,18	4,33 ±0,10
ANOVA				
F_{group}	128,07***	11,85***	21,32**	165,80***
Группа	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
КГ	56,20 ±1,03 b	35,80 ±0,20 a	8,10 ±0,14 c	1,600 ±0,093 b
ОГ 1	61,40 ±1,09 a	29,90 ±0,20 b	8,80 ±0,16 b	2,098 ±0,086 a
ОГ 2	59,60 ±1,01 ab	30,20 ±0,19 b	10,20 ±0,11 a	2,001 ±0,090 a
Mean	59,07 ±0,71	31,97 ±0,52	9,03 ±0,18	1,900 ±0,064
ANOVA				
F_{group}	6,39**	290,97***	59,67***	8,61***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Яйцо обладает определенным морфологическим составом, включая белок, желток и скорлупу, на которые влияют кормовые добавки (табл. 3.11). В контрольной группе масса яйца была минимальной (46,75±0,09 г), тогда как в ОГ 1 и ОГ 2 она увеличилась до

47,96±0,10 г и 49,01±0,11 г соответственно ($F_{\text{group}}=128,07^{***}$). Масса белка в яйце также возросла: 26,30 ± 0,49 г в КГ, 29,40±0,48 г в ОГ 1 и 29,20 ± 0,55 г в ОГ 2 ($F_{\text{group}}=11,85^{***}$). При этом масса желтка снизилась: 16,07±,16 г в КГ против 14,30±0,23 г (ОГ 1) и 14,80±0,19 г (ОГ 2), что может быть связано с изменениями в рационе ($F_{\text{group}}=21,32^{**}$). Масса скорлупы, напротив, увеличилась: 3,80±0,03 г (КГ), 4,20±0,06 г (ОГ 1) и 5,00±0,05 г (ОГ 2) ($F_{\text{group}}=165,80^{***}$). Процентное содержание белка выросло с 56,20% (КГ) до 61,40% (ОГ 1) и 59,60% (ОГ 2) ($F_{\text{group}}=6,39^{**}$), а содержание желтка уменьшилось с 35,80% (КГ) до 29,90% (ОГ 1) и 30,20% (ОГ 2) ($F_{\text{group}}=290,97^{***}$). Процент скорлупы увеличился, особенно в ОГ 2 (10,20% против 8,10% в КГ) ($F_{\text{group}}=59,67^{***}$). Отношение массы белка к желтку также изменилось: 1,600 (КГ), 2,098 (ОГ 1) и 2,001 (ОГ 2), что подтверждает преобладание белка в яйцах опытных групп ($F_{\text{group}}=8,61^{***}$). Все различия статистически значимы, что доказывает влияние кормовых добавок на состав яйца.

Таким образом, кормовые добавки оказывают заметное влияние на составные части яйца. В частности, они способствуют увеличению массы яйца, белка и скорлупы, а также изменению процентного содержания этих компонентов в яйце. Это может указывать на улучшение качества яиц при использовании органических добавок, что позитивно влияет на продуктивность птиц.

Таблица 3.12. Влияние испытуемых кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в 25 недель

Группа	Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г
КГ	53,95 ± 0,09 b	31,72 ± 0,16 b	15,04 ± 0,07 c	7,186 ± 0,049 b
ОГ 1	55,53 ± 0,18 a	32,27 ± 0,17 b	15,80 ± 0,08 a	7,461 ± 0,053 a
ОГ 2	56,01 ± 0,12 a	33,28 ± 0,15 a	15,42 ± 0,08 b	7,315 ± 0,050 ab
Mean	55,16 ± 0,18	32,42 ± 0,15	15,42 ± 0,07	7,321 ± 0,035
ANOVA				
F_{group}	60,54 ^{***}	24,27 ^{***}	25,25 ^{***}	7,45 ^{**}
Группа	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
КГ	58,80 ± 0,19 ab	27,90 ± 0,09 b	13,40 ± 0,09 a	2,108 ± 0,019 a
ОГ 1	58,20 ± 0,19 b	28,50 ± 0,08 a	13,50 ± 0,04 a	2,042 ± 0,006 b
ОГ 2	59,50 ± 0,25 a	27,60 ± 0,11 b	13,10 ± 0,05 b	2,159 ± 0,022 a
Mean	58,84 ± 0,15	28,00 ± 0,09	13,33 ± 0,05	2,103 ± 0,013
ANOVA				
F_{group}	9,64 ^{***}	22,47 ^{***}	10,85 ^{***}	11,73 ^{***}

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Установлено влияние кормовых добавок на массу и составные части яйца (белок, желток, скорлупу) у кур-несушек в возрасте 25 недель (табл. 3.12). В контрольной группе (КГ) средняя масса яйца составила 53,95 ± 0,09 г, в ОГ 1 – 55,53±0,18 г, в ОГ 2 – 56,01±0,12

г, что подтверждает положительное влияние добавок. Масса белка в КГ составила $31,72 \pm 0,16$ г, в ОГ 1 – $32,27 \pm 0,17$ г, в ОГ 2 – $33,28 \pm 0,15$ г, что свидетельствует об увеличении белковой части. Масса желтка в КГ – $15,04 \pm 0,07$ г, в ОГ 1 – $15,80 \pm 0,08$ г, в ОГ 2 – $15,42 \pm 0,08$ г, что указывает на стабилизацию этого показателя. Масса скорлупы в КГ – $7,186 \pm 0,049$ г, в ОГ 1 – $7,461 \pm 0,053$ г, в ОГ 2 – $7,315 \pm 0,050$ г, что подтверждает укрепление скорлупы. Процентное содержание белка составило: в КГ – $58,80 \pm 0,19\%$, в ОГ 1 – $58,20 \pm 0,19\%$, в ОГ 2 – $59,50 \pm 0,25\%$. Процент желтка: в КГ – $27,90 \pm 0,09\%$, в ОГ 1 – $28,50 \pm 0,08\%$, в ОГ 2 – $27,60 \pm 0,11\%$, что указывает на перераспределение состава яйца. Процент скорлупы в КГ – $13,40 \pm 0,09\%$, в ОГ 1 – $13,50 \pm 0,04\%$, в ОГ 2 – $13,10 \pm 0,05\%$, что подтверждает влияние добавок. Соотношение белка к желтку в КГ – $2,108 \pm 0,019$, в ОГ 1 – $2,042 \pm 0,006$, в ОГ 2 – $2,159 \pm 0,022$, что указывает на изменение пропорций яичных компонентов. Все различия между исследовательскими группами статистически значимы, что подтверждает влияние кормовых добавок на увеличение массы яйца, белка, скорлупы и перераспределение состава яйца.

Кормовые добавки влияют на морфологические и физические характеристики яиц кур-несушек породы Адлерская серебристая. В начале яйцекладки диаметр белка в контрольной группе (КГ) был минимальным ($7,70 \pm 0,04$ см), тогда как в ОГ 1 и ОГ 2 увеличился до $8,30 \pm 0,03$ см (табл. П 1.10). Высота белка также повысилась в опытных группах ($7,10 \pm 0,01$ мм против $7,00 \pm 0,01$ мм в КГ), что говорит о возможном улучшении его структуры. Индекс белка в ОГ 2 ($9,20 \pm 0,01\%$) оказался выше, чем в КГ и ОГ 1 ($9,10 \pm 0,01\%$). Высота желтка была наибольшей в КГ ($16,10 \pm 0,11$ мм), но снижалась в ОГ 1 ($14,90 \pm 0,09$ мм) и ОГ 2 ($14,40 \pm 0,09$ мм), что может свидетельствовать о влиянии кормовых добавок на его форму. Диаметр желтка в КГ составил $3,779 \pm 0,004$ см, тогда как в ОГ 1 и ОГ 2 увеличился до $3,801 \pm 0,002$ см и $3,899 \pm 0,003$ см соответственно. Индекс желтка был максимальным в КГ ($42,60 \pm 0,37$ мм) и снижался в опытных группах ($39,61 \pm 0,28$ мм в ОГ 1 и $37,00 \pm 0,32$ мм в ОГ 2), что говорит об изменении формы желтка под воздействием добавок. Толщина скорлупы в КГ была минимальной ($0,307 \pm 0,001$ мм), но увеличилась в ОГ 1 ($0,341 \pm 0,001$ мм) и ОГ 2 ($0,326 \pm 0,001$ мм), что свидетельствует о её укреплении. Показатель качества яйца также повысился в опытных группах ($73,28 \pm 0,05$ и $73,41 \pm 0,07$ в ОГ 1 и ОГ 2 против $71,60 \pm 0,09$ в КГ). Все различия статистически значимы, что подтверждает влияние кормовых добавок на размеры белка и желтка, их форму, толщину скорлупы и общее качество яиц.

К возрастному периоду 25 недель у кур-несушек породы Адлерская серебристая кормовые добавки улучшили морфологические и физические характеристики яиц (табл.

3.13). Диаметр белка в контрольной группе (КГ) был наименьшим ($7,91 \pm 0,05$ см) по сравнению с ОГ 1 ($8,65 \pm 0,05$ см) и ОГ 2 ($8,51 \pm 0,05$ см), что указывает на улучшение структуры белка в опытных группах. Высота белка также была выше в ОГ 1 ($9,20 \pm 0,04$ мм) и ОГ 2 ($9,28 \pm 0,05$ мм) против $8,12 \pm 0,03$ мм в КГ, что свидетельствует о лучшем качестве белка.

Таблица 3.13. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек Адлерская серебристая Адлерская серебристая в возрасте 25 недель

Группа	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Высота желтка, мм
КГ	$7,91 \pm 0,05$ b	$8,12 \pm 0,03$ b	$10,20 \pm 0,02$ c	$17,08 \pm 0,16$ b
ОГ 1	$8,65 \pm 0,05$ a	$9,20 \pm 0,04$ a	$10,64 \pm 0,05$ b	$18,16 \pm 0,23$ a
ОГ 2	$8,51 \pm 0,05$ a	$9,28 \pm 0,05$ a	$10,91 \pm 0,06$ a	$18,77 \pm 0,25$ a
Mean	$8,36 \pm 0,07$	$8,87 \pm 0,10$	$10,58 \pm 0,06$	$18,00 \pm 0,18$
ANOVA				
F_{group}	64,67***	264,19***	64,58***	15,82***
Группа	Диаметр желтка, см	Индекс желтка, мм	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
КГ	$17,08 \pm 0,16$ b	$43,24 \pm 0,06$ b	$0,332 \pm 0,001$ c	$82,70 \pm 0,06$ b
ОГ 1	$18,16 \pm 0,23$ a	$44,27 \pm 0,06$ a	$0,362 \pm 0,002$ a	$83,01 \pm 0,05$ a
ОГ 2	$18,77 \pm 0,25$ a	$44,48 \pm 0,09$ a	$0,340 \pm 0,001$ b	$83,12 \pm 0,03$ a
Mean	$18,00 \pm 0,18$	$44,00 \pm 0,11$	$0,345 \pm 0,002$	$82,94 \pm 0,04$
ANOVA				
F_{group}	15,82***	87,92***	108,69***	20,04***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее $\pm$ стандартное отклонение ($n=10$). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0,1$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

Индекс белка увеличился с $10,20 \pm 0,02\%$ в КГ до $10,64 \pm 0,05\%$ в ОГ 1 и $10,91 \pm 0,06\%$ в ОГ 2, подтверждая его плотность. Желток также претерпел изменения: его высота возросла с $17,08 \pm 0,16$ мм в КГ до $18,16 \pm 0,23$ мм (ОГ 1) и $18,77 \pm 0,25$ мм (ОГ 2). Диаметр желтка увеличился аналогично.

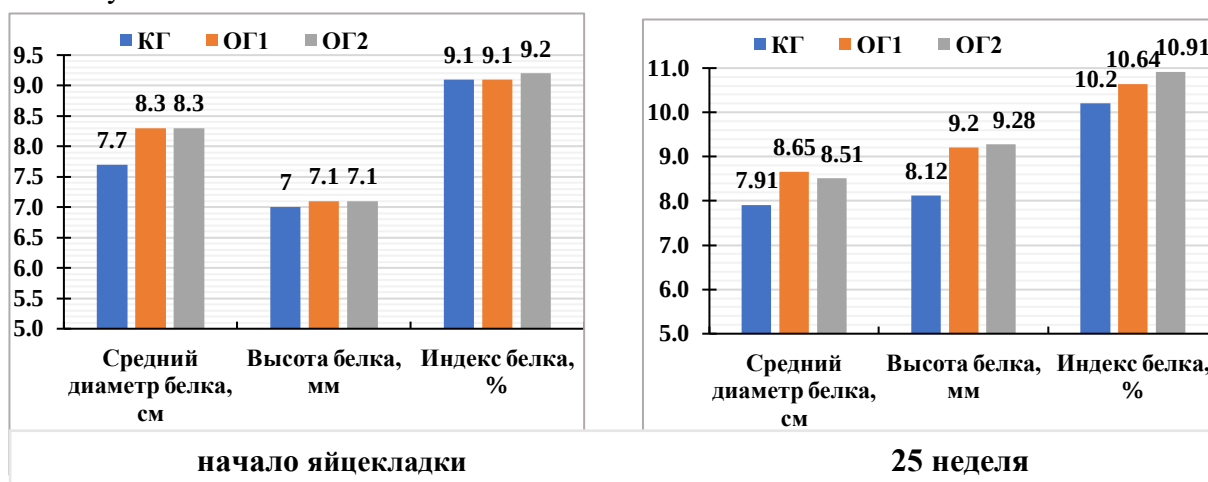


Рис. 3.15. Сравнительные изменения морфологических и физических показателей яиц кур-несушек породы Адлерская серебристая в различные возрастные периоды

Индекс желтка, отражающий его качество, был выше в опытных группах ($44,27 \pm 0,06$ мм и $44,48 \pm 0,09$ мм в ОГ 1 и ОГ 2 против $43,24 \pm 0,06$ мм в КГ). Скорлупа стала прочнее: её толщина увеличилась с $0,332 \pm 0,001$ мм в КГ до $0,362 \pm 0,002$ мм (ОГ 1) и $0,340 \pm 0,001$ мм (ОГ 2). Общий показатель качества яйца также был выше в опытных группах, достигая $83,12 \pm 0,03$ против $82,70 \pm 0,06$ в КГ.

Сравнительный анализ показал, что к 25 неделе различия между контрольной и опытными группами значительно усилились, особенно в группах ОГ1 и ОГ2 (рис. 3.15). В начале яйцекладки показатели в контрольной группе были ниже, чем в опытных группах, однако к 25 неделе мы наблюдаем устойчивое улучшение морфологических и физических характеристик яиц в опытных группах.

В частности, такие показатели, как диаметр и высота белка, а также индекс белка, значительно возросли в ОГ1 и ОГ2 по сравнению с контрольной группой. Эти изменения подтверждают положительное влияние кормовых добавок на структуру и качество яиц. К 25-й неделе использование добавок способствовало улучшению морфологических и физических характеристик яиц кур-несушек породы Адлерская серебристая. Улучшилось качество белка, желтка и скорлупы, что делает яйца более ценными как с пищевой, так и с коммерческой точки зрения.

3.2.7. Экономическая эффективность использования органических кормовых добавок на продуктивные качества и обмен веществ молодняка птицы породы Адлерская серебристая

Оценка экономической эффективности, проведенная в рамках научно-хозяйственного по использованию кормовых добавок в рационы кур-несушек Адлерской серебристой породы, базируется на анализе данных, полученных в ходе соответствующих исследований.

В контрольной группе в начале опыта было 60 кур-несушек, а к концу опыта их число сократилось до 57, что соответствует сохранности на уровне 95% (табл. П 1.11). Валовое производство яиц составило 3750 штук. Цена 10 яиц составляла 20 леев, что привело к общему доходу от реализации яиц в размере 7500 леев. Затраты на комбикорм составили 3998,75 леев, а расход комбикорма на 10 яиц составил 1,219 кг при цене 8,75 леев за килограмм. Прочие прямые расходы составили 999,6875 леев. Общие затраты составили 4998,4375 леев, а прибыль - 2501,5625 леев, что соответствует уровню рентабельности в 62,6%.

Опытная группа 1 (ОГ 1) продемонстрировала повышенную продуктивность, с производством 3810 яиц, что выше, чем в контрольной группе. Цена 10 яиц и расход комбикорма на 10 яиц оказались сравнимы с контрольной группой, однако общий доход от

реализации яиц составил 7620 леев, превышая доход контрольной группы. Это указывает на более эффективное использование ресурсов и процессов производства в опытной группе. Затраты на комбикорм и прочие прямые расходы также были ниже, чем в контрольной группе, что привело к более высокой прибыли и рентабельности в опытной группе 1, составившей 71,9% (рис. 3.16).

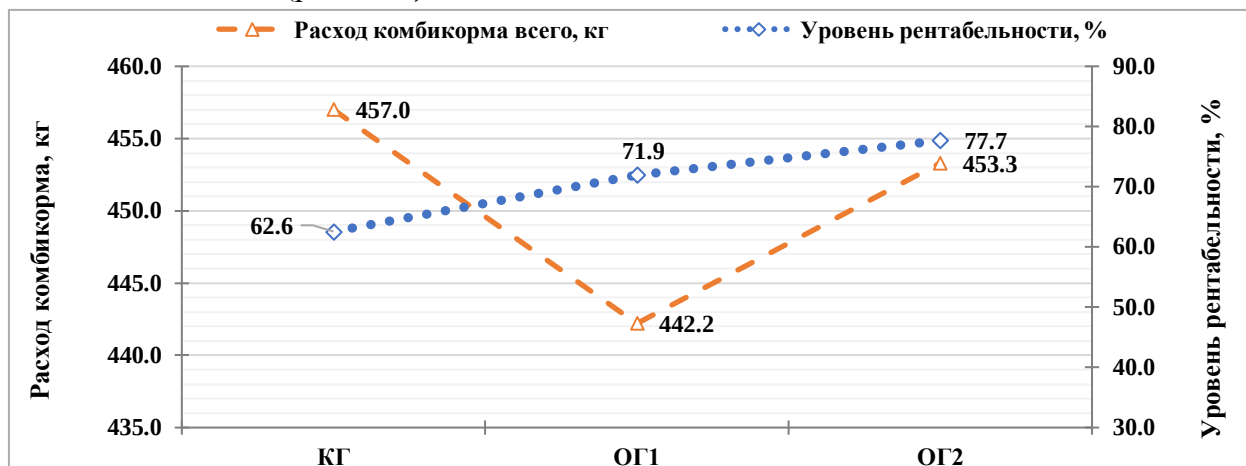


Рис. 3.16. Показатели уровня рентабельности использования органических кормовых добавок

Опытная группа 2 (ОГ 2) продемонстрировала хороший уровень сохранности кур-несушек – 96,6%. Это свидетельствует о соответствующих условиях содержания и ухода за птицей, что минимизировало потери. Валовое производство яиц составило 3900 штук, что также является высоким показателем продуктивности. Это указывает на эффективное использование ресурсов и процессов производства в ОГ2. Цена 10 яиц и расход комбикорма на 10 яиц были на уровне предыдущих групп, однако общий доход от реализации яиц составил 7800 леев, превышая доход как контрольной, так и ОГ 1. Это свидетельствует о более эффективном использовании ресурсов и улучшении процессов производства в опытной группе 2. Затраты на комбикорм и прочие прямые расходы также оказались ниже, что привело к более высокой прибыли и рентабельности в опытной группе 2, которая составила 77,7%.

Таким образом, включение торфяной кормовой добавки в рацион кур-несушек положительно влияет на их здоровье и продуктивность, что проявляется в улучшении показателей сохранности, повышении производственных результатов и росте общей экономической эффективности яйцекладки. На основании представленных данных можно заключить, что существует обратная зависимость между расходом комбикорма и уровнем рентабельности: с уменьшением затрат на корм рентабельность возрастает. Это подчеркивает важность оптимизации питания для повышения доходности в сельском хозяйстве.

3.3. Выводы к главе 3

1. Результаты исследования продемонстрировали, что применение органических кормовых добавок оказывает выраженное положительное воздействие на продуктивность кур-несушек, улучшает качественные характеристики получаемой продукции и способствует повышению экономической эффективности производства.
2. Применение кормовых добавок способствует улучшению органолептических характеристик мяса и бульона, повышая их сочность, нежность и аромат. Анализ химического состава мышечной ткани показал увеличение содержания белка при снижении доли жира, что свидетельствует о повышении пищевой ценности продукции.
3. Морфологические и физические показатели яиц в опытных группах значительно превосходили контрольные значения, что выражалось в увеличении их массы, улучшении прочности скорлупы и повышении содержания белка.
4. Экономический анализ продемонстрировал высокую эффективность применения органических кормовых добавок. Внедрение данных компонентов в рацион кур-несушек обеспечило повышение сохранности поголовья, увеличение валового производства яиц и снижение удельного расхода корма.
5. Результаты исследования подтверждают целесообразность использования органических кормовых добавок в птицеводстве, что не только улучшает биологическую и пищевую ценность продукции, но и повышает экономическую эффективность производства.

4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ КРОССА HY-LINE BROWN W-36

4.1. Влияние органической кормовой добавки из торфа на продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36

4.1.1. Условия кормления и содержания кур-несушек

Для обеспечения оптимального развития молодняка птиц и подготовки их к периоду интенсивной яйцекладки необходимо уделить особое внимание составлению рационов, начиная с первых дней их жизни. Каждый этап развития птиц требует специфического питания, учитывающего их возрастные и половые особенности. Этот подход помогает оптимизировать питательные вещества, необходимые для полноценного роста, развития и поддержания здоровья птиц.

Структура комбикорма для кур, приготовленного на предприятии SRL «Acustic Tehnologie», имеет сбалансированный состав, в котором преобладают высококачественные злаковые культуры, такие как кукуруза и пшеница (табл. 4.1).

**Таблица 4.1. Структура комбикорма для кур,
приготовленного на предприятии SRL «Acustic Tehnologie», (%)**

Состав	КГ	ОГ 1	ОГ 2	ОГ 3	ОГ 4
Кукуруза	54	54	54	54	54
Пшеница	9	9	9	9	9
Шрот подсолнечниковый	9	9	9	9	9
PL-68	3,5	-	-	-	-
DL-68	-	3,5	3,5	3,5	3,5
Известняк	9	9	9	9	9
Премикс	2	2	2	2	2
Масло соевое	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Отруби пшеничные	13	13	13	13	13
Кормовая торфяная добавка	-	0,5	0,75	1,0	1,25
Обменная энергия, ккал	269	269	269	269	269

Доля кукурузы (54%) обеспечивает основную питательную ценность, а добавление пшеницы и шрота подсолнечникового (по 9%) оптимизирует содержание белка. Использование источников обменной энергии, таких как RL-68 и DL-68, соевого масла (0,5%) подчеркивает стремление добиться эффективного метаболизма кур. Стабильная доля премикса (2%) и указывает на обеспеченность дополнительными витаминами и микроэлементами, что важно для здоровья птицы. Общая пищеварительная ценность кормов составляет по обменной энергии составило 269 ккал. Эти компоненты являются важными источниками энергии и питательных веществ для развивающегося организма птицы.

Для проведения эксперимента в состав основного комбикорма включали различные дозы кормовой торфяной добавки (0,5; 0,75; 1,0; 1,25 кг на 1 тонну корма). Исследование проводилось для оценки её влияния на рост, развитие и продуктивность птицы, содержащейся в клетках.

Химический состав исследуемых кормов показал, что кукуруза содержит 13,0% воды и 87,0% сухого вещества, включая 10,4% сырого протеина, 4,1% сырого жира, 2,2% сырой клетчатки, 1,6% золы и 68,7% БЭВ (табл. П.2.1). Пшеница имеет более высокую влажность (15,8%) и меньшую долю сухого вещества (84,2%). В её составе содержится 11,8% протеина, 1,8% жира, 3,9% клетчатки, 1,9% золы и 64,8% БЭВ. Соевый шрот отличается низкой влажностью (9,3%) и высоким содержанием протеина (40,9%). В его составе 5,0% жира, 6,3% клетчатки, 6,1% золы и 30,3% БЭВ. Подсолнечный шрот содержит 10,0% воды и 90,0% сухого вещества, включая 39,5% протеина, 3,6% жира, 14,1% клетчатки (максимальный показатель среди образцов), 6,1% золы и 26,7% БЭВ. Пшеничные отруби имеют ту же влажность (15,8%), что и пшеница, но содержат больше протеина (15,9%), жира (4,2%), клетчатки (10,3%) и золы (5,5%), доля БЭВ составляет 51,1%.

Анализ питательных свойств комбикорма для молодняка кур кросса Hy-Line Brown W-36 показал, что корм в опытных группах обладает высокой энергетической ценностью (табл. П 2.2), что способствовало лучшему росту молодняка, а также определенное содержание жира, обеспечивающее дополнительный источник энергии. Содержание витаминов, за исключением витамина Е, одинаково во всех группах. Разнообразие питательных веществ в комбикорме способствует полноценному развитию птицы на всех этапах роста – от молодняка до взрослой особи, подготавливая её к продуктивной яйцекладке. Это подтверждается высокими показателями сохранности и продуктивности птицы в эксперименте.

На протяжении всего эксперимента птицы содержались в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman», обеспечивающих комфортные условия содержания и эффективную организацию пространства (рис. 4.1). Параметры микроклимата в птичниках, включая температуру, влажность и вентиляцию, строго контролировались и поддерживались в соответствии с рекомендациями по содержанию кросса Hy-Line Brown W-36. Это способствовало снижению стрессовых



Рис 4.1. Содержание подопытной птицы на птицеферме SRL «Acoustic Tehnologie»

факторов, обеспечению оптимального потребления корма и воды, а также благоприятно влияло на рост, развитие и продуктивность птицы. Благодаря соблюдению рекомендуемых условий содержания удалось достичь стабильных показателей здоровья и продуктивности кур на протяжении всего эксперимента.

4.1.2. Динамика живой массы молодняка кур и их сохранность

Живая масса птицы играет значительную роль в процессе разведения сельскохозяйственной птицы и является важным показателем её репродуктивной способности до достижения половой зрелости. В ходе исследования было выявлено, что по мере увеличения времени содержания кур-несушек их живая масса возрастала.

В начале исследований живая масса птицы в опытных группах была выше, чем в контрольной (табл. П 2.3, рис. 4.2). В первой опытной группе разница по живой массе составила 13,94 г, во второй – 16,27 г, в третьей – 18,34 г, и в четвертой – 18,87 г. К концу исследований эти различия увеличились: в первой опытной группе разница к контролю составила 74,25 г, во второй – 84,46 г, в третьей – 89,36 г, и в четвертой – 79,15 г.

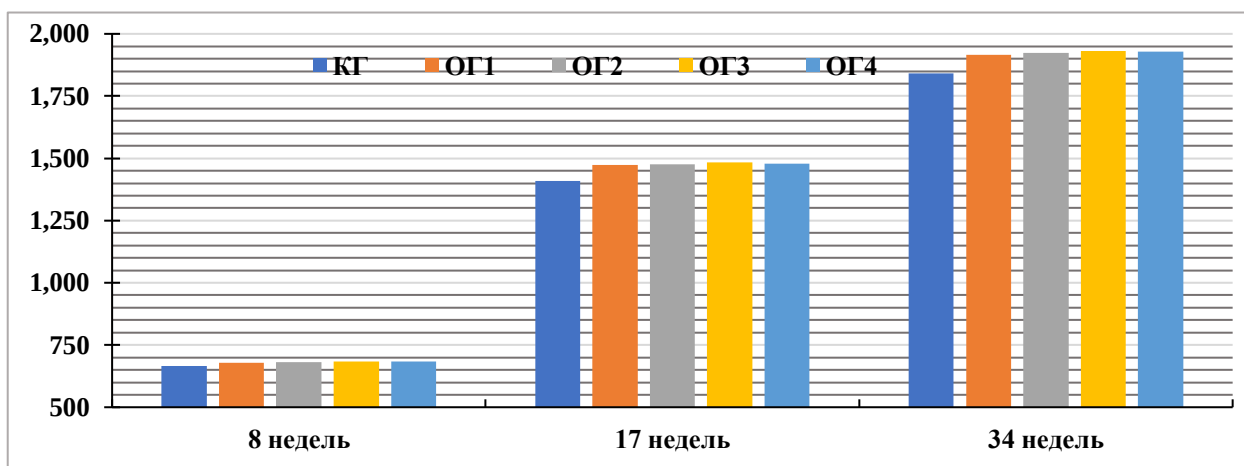


Рис. 4.2. Живая масса кур-несушек Ну-Line Brown W-36 к концу опыта, г

Полученные результаты указывают на благоприятное воздействие кормовой торфяной добавки на рост и развитие птиц. Более высокий прирост живой массы в опытных группах по сравнению с контрольной демонстрирует эффективность данной добавки в рационе кур-несушек, что, в свою очередь, может положительно сказаться на их продуктивности и общем состоянии здоровья.

Из предоставленных данных видно, что наивысшая живая масса была отмечена у кур-несушек во второй и третьей опытных группах, которые составили 1926,33 г и 1931,23 г соответственно. В первой и четвертой опытных группах живая масса практически равнялась 1916,12 г и 1921,02 г. В то же время живая масса кур-несушек контрольной группы составила 1841,87 г. Результаты показывают, что включение кормовой торфяной добавки в

рацион опытных групп способствовало увеличению живой массы по сравнению с контрольной группой. Это подтверждает благоприятное воздействие добавки на рост и развитие птицы, что в перспективе может улучшить продуктивность и общее состояние здоровья кур-несушек.

К концу исследования было установлено, что наибольшая живая масса в 1931,23 г была зарегистрирована у кур третьей опытной группы, в рацион которых добавляли 1 кг торфяной добавки на тонну корма (рис. 4.3).

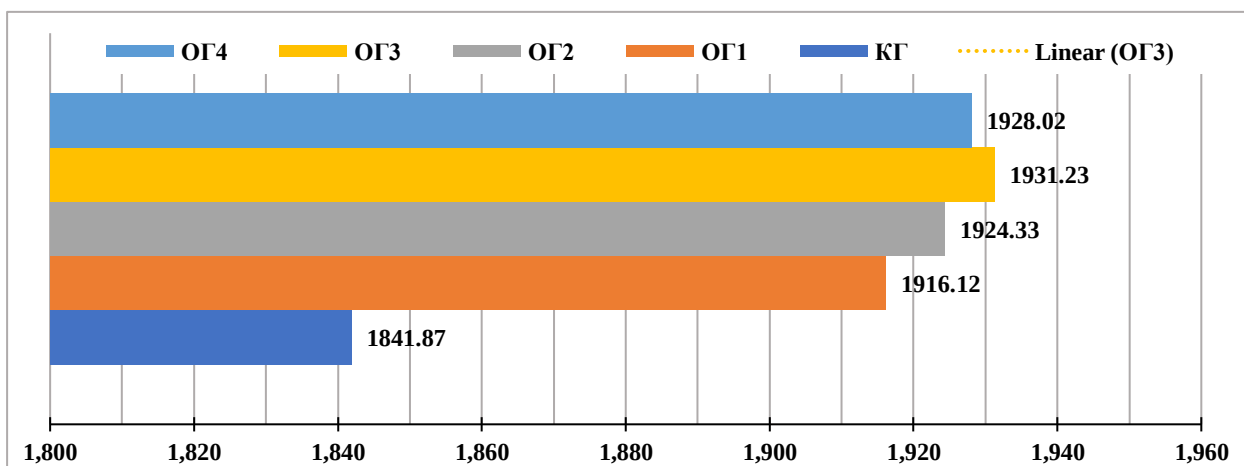


Рис. 4.3. Динамика живой массы кур-несушек Hy-Line Brown W-36, г

Несколько меньшая живая масса (1926,33г) была зафиксирована у кур второй опытной группы, где уровень торфяной добавки на тонну корма составил 0,75 кг, тогда как птица в первой (0,5 кг торфяной добавки на тонну корма) и четвертой (1,25 кг торфяной добавки на тонну корма) опытных группах достигла массы 1916,12г и 1921,02г соответственно. Куры во второй и третьей опытных группах продемонстрировали более высокую живую массу по сравнению с курами первой и четвертой опытными группами. Полученные данные подтверждают положение о том, что внесение кормовой торфяной добавки в рацион птицы, особенно в количествах 0,5 кг/т и 0,75 кг/т, может способствовать увеличению живой массы кур-несушек.

Таким образом, добавление кормовой торфяной добавки в рацион кур-несушек способствует увеличению их живой массы, что наблюдается во всех экспериментальных группах. Наивысшие показатели живой массы были отмечены у птицы в третьей опытной группе, получавшей 1,0 кг торфа на тонну корма.

Следует также отметить, что большее влияние на живую массу кур-несушек оказали уровни введения добавки 0,75 и 1 кг/т. Кроме того, применение новой добавки способствовало повышению жизнеспособности кур-несушек и, как следствие, ее сохранности. Сохранность поголовья играет ключевую роль, поскольку она способствует

снижению расходов за счет получения дополнительного валового продукта и оказывает влияние на эпизоотическую обстановку на предприятии (рис. 4.4).

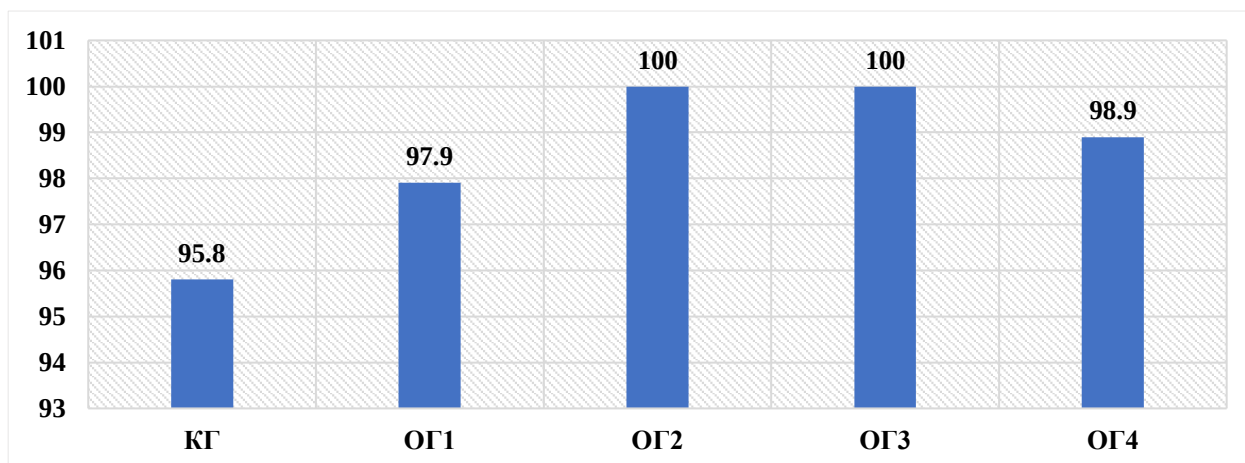


Рис. 4.4. Динамика сохранности кур несушек Hy-Line Brown W-36, %

Эффективность производства яиц от кур-несушек тесно связана с уровнем сохранности поголовья, что делает этот показатель значительным фактором в обеспечении успешной хозяйственной деятельности. В целом за период исследования сохранность кур-несушек всех опытных групп была выше контрольной группы соответственно на 2,10%, 4,20%, 4,20% и 3,10%. Сравнивая показатели сохранности птицы между опытными группами, следует отметить, что на протяжении всего периода исследований она была выше во второй и третьей опытных группах (при уровне кормовой добавки из торфа 0,75 и 1,0 кг/тонну) и составила 100%. Несколько ниже была сохранность у кур-несушек первой и четвертой опытных групп соответственно 97,9% и 98,9%. Следовательно, включение кормовой торфяной добавки в рацион кур-несушек способствует улучшению их жизнеспособности, что, в свою очередь, положительно влияет на сохранность поголовья.

4.1.3. Переваримость и усвоение питательных веществ при использовании в кормлении кур-несушек добавки из торфа

Как было отмечено ранее, натуральные минеральные и биологически активные добавки благоприятно влияют на пищеварительные процессы у птиц, улучшая переваривание и усвоение кормовых веществ [208].

Согласно предыдущим научным исследованиям, использование этих добавок продемонстрировало благоприятное воздействие на пищеварение у птиц. Они способствуют более эффективному перевариванию и усвоению питательных веществ из корма, подтверждая их положительный эффект в контексте оптимизации пищеварительных процессов у птиц.

В исследованиях, направленных на оценку питательной ценности кормов, ключевое внимание уделяется индикаторам переваримости различных питательных составляющих. На перевариваемость корма влияют такие факторы, как возраст птицы, состав рациона, методы приготовления кормов и режим кормления.

Для определения степени влияния кормовой добавки из торфа на переваримость питательных веществ корма был проведен физиологический эксперимент (табл. П 2.4).

При проведении эксперимента было установлено, что куры-несушки из третьей опытной группы, которым в комбикорм включали кормовую торфяную добавку в дозе 1,0 кг/т, продемонстрировали лучшую переваримость сухого вещества рациона – 71,87%. Этот показатель превышает аналогичный в контрольной группе на 2,15%. Переваримость сухого вещества у кур-несушек первой опытной группы, которым включали кормовую добавку на уровне 0,5 кг/т, была на 0,42% выше, чем у контрольной группы.

В контрольной группе (КГ) коэффициент переваримости сухого вещества составил 69,70%, что является наименьшим значением среди исследуемых групп (рис. 4.5).

В опытных группах данный показатель увеличивался, достигая максимума в ОГ 3 (71,87%). Это свидетельствует о более эффективном использовании кормовых ресурсов, что может быть связано с улучшенной активностью ферментативной системы птицы. Увеличение дозы кормовой торфяной добавки до 1,0 кг/т корма сопровождалось повышением переваримости сухого вещества. Однако более высокий уровень добавки (1,25 кг/т) не привел к дополнительному увеличению этого показателя. Результаты по четвертой группе, хотя и были выше, чем в контрольной группе (на 2,15%), но оказались более низкими в сравнении с третьей опытной группой на 0,60%.

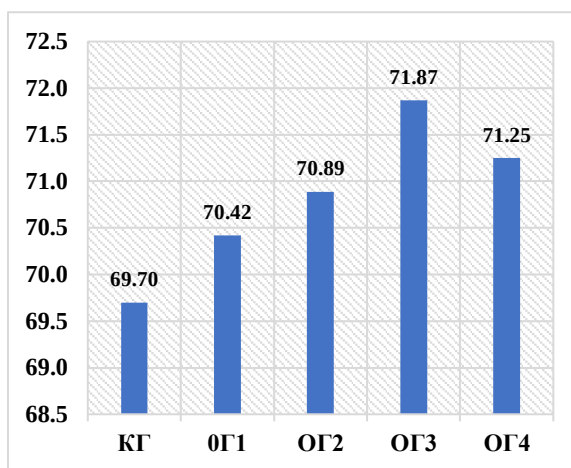


Рис. 4.5. Коэффициенты переваримости сухого вещества курами Hy-Line Brown W-36, %

В контрольной группе коэффициент переваримости органического вещества составил 70,40%, при этом в ОГ 3 он был 73,30% (рис. 4.6). Это указывает на то, что использование органических кормовых добавок способствует улучшению разложения и усвоения органических компонентов корма, что может повышать энергетическую ценность потребляемого рациона. Переваримость органического вещества также продемонстрировала тенденцию к увеличению: минимальное значение зафиксировано в

контрольной группе (70,40%), тогда как максимальное – в опытной группе 3 (73,30%). Это свидетельствует о лучшей биодоступности органических соединений корма в экспериментальных группах. Указанный рост подтверждает, что применение кормовых добавок способствует более эффективному разложению и усвоению органических компонентов, что, в свою очередь, может повышать энергетическую ценность рациона.

Повышение дозировки кормовой торфяной добавки сопровождалось значительным ростом переваримости органического вещества в опытных группах (рис. 4.6). Наблюдается отчетливая положительная корреляция: с увеличением дозы возрастает уровень переваримости – 71,7%, 72,9%, 73,30% и 73,08% соответственно. Эти значения превышают показатель контрольной группы на 1,30%, 2,50%, 2,90% и 2,68%, что наглядно представлено на графике.

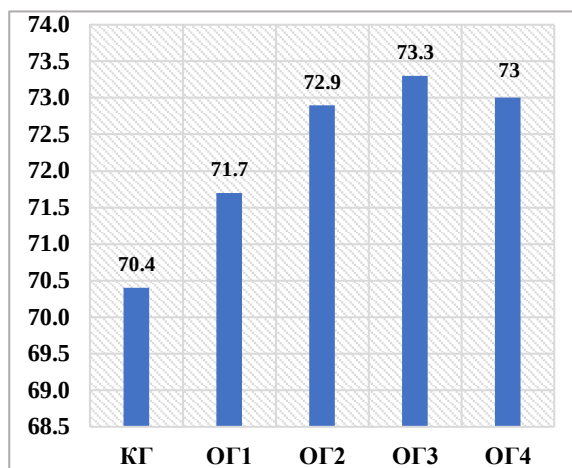


Рис. 4.6. Коэффициенты переваримости органического вещества курами Ну-Line Brown W-36, %

Переваримость органического вещества демонстрирует выраженную тенденцию к увеличению. Минимальный уровень зафиксирован в контрольной группе (КГ) – 70,40%, а максимальный – в опытной группе 3 (ОГ3) – 73,30%. Это указывает на более высокую биодоступность органических соединений корма в экспериментальных группах. Такой рост подтверждает, что применение кормовых добавок способствует улучшенному разложению и усвоению органических компонентов, что, в свою очередь, может повышать энергетическую ценность рациона.

Увеличение дозировки торфяной кормовой добавки сопровождалось значительным ростом переваримости органического вещества. Наблюдается отчетливый корреляционный тренд: по мере увеличения дозы наблюдается повышение уровня переваримости – 71,7%, 72,9%, 73,30% и 73,08% соответственно. Эти значения превышают показатель контрольной группы на 1,30%, 2,50%, 2,90% и 2,68%, что представлено на графике.

Переваримость сырого протеина оставалась относительно стабильной во всех исследуемых группах, колеблясь в пределах 83–85% (рис. 4.7). В контрольной группе данный показатель составил 79,30%, тогда как в ОГ3 он достиг 83,55%, что свидетельствует о повышении эффективности белкового обмена под воздействием кормовых добавок. Введение торфяной добавки в ограниченных дозах способствовало умеренному приросту

переваримости: в первой опытной группе – на 0,70%, во второй – на 1,10%. При использовании более высоких доз наблюдалось значительное увеличение показателя.

Усвоение протеина является одним из ключевых факторов, влияющих на продуктивность несушек. Повышенная переваримость свидетельствует о лучшем расщеплении белковых соединений и более эффективном синтезе аминокислот, необходимых для роста, восстановления тканей и формирования качественных яиц, в частности, по содержанию белка.

Переваримость клетчатки служит важным показателем способности организма усваивать растительные компоненты корма и характеризует эффективность процессов пищеварения. Высокие значения переваримости клетчатки отражают активность микрофлоры кишечника и ферментных систем, что обеспечивает более полное использование нутриентов растительного происхождения и общую улучшенную работу пищеварительного тракта.

Переваримость клетчатки также показала положительную динамику под влиянием кормовых добавок. В контрольной группе коэффициент переваримости составил 18,50%, тогда как в опытной группе 3 (ОГЗ) данный показатель увеличился до 19,49% (рис. 4.8).

Это свидетельствует о благоприятном воздействии добавки на последующие физиологические процессы, особенно на состояние кишечной микрофлоры и активность ферментных систем, участвующих в расщеплении клетчатки.

Повышение ферментативной активности способствует более эффективному гидролизу растительных волокон, что, в свою очередь, увеличивает образование питательных веществ и улучшает их биодоступность. Улучшенная

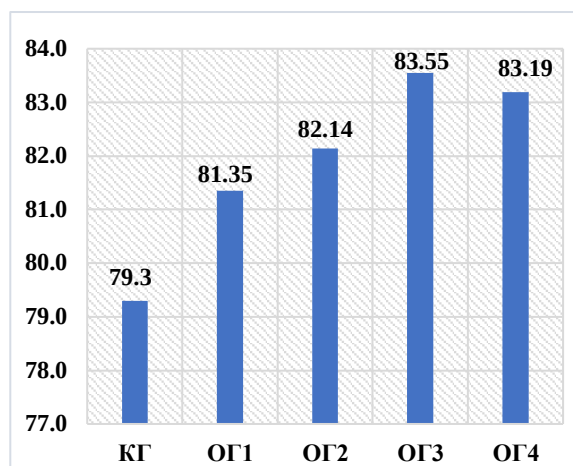


Рис. 4.7. Коэффициент переваримости сырого протеина курами Hy-Line Brown W- 36, %

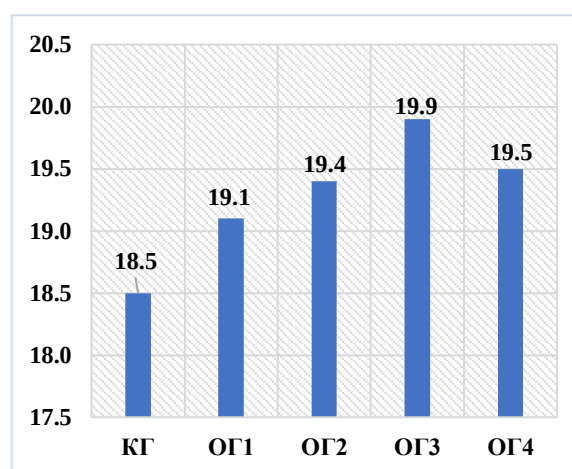


Рис. 4.8. Коэффициент переваримости клетчатки курами Hy-Line Brown W- 36, %

переваримость клетчатки оказывает комплексное влияние на обменные процессы: повышает энергообеспеченность организма, способствует нормализации микробного состава кишечника и ускоряет процессы всасывания.

Кроме того, увеличение потребления клетчатки способствует более медленному потреблению корма, что особенно важно в условиях интенсивного животноводства. Это позволяет оптимизировать использование кормовых ресурсов, снизить удельные затраты на единицу продукции, повысить продуктивность животных и улучшить общую эффективность производства.

Переваримость сырого жира оказалась наименьшей в контрольной группе (КГ) – 80,60%, и достигла максимального значения в опытной группе 3 (ОГ3) – 83,45% (рис. 4.9). Улучшение усвоения жиров может свидетельствовать о повышенной активности ферментов, участвующих в расщеплении липидов, а также о положительном влиянии кормовых добавок на процессы пищеварения. Организм кур-несушек демонстрирует высокую эффективность в переваривании сырого жира. По результатам

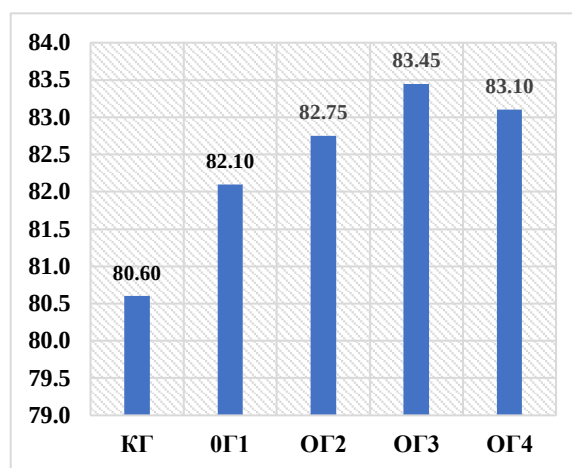


Рис. 4.9. Коэффициент переваримости сырого жира курами Hy-Line Brown W-36, %

исследований, переваримость варьировала следующим образом: в контрольной группе – 80,60%; в ОГ1 – 82,10% (повышение на 1,50%); в ОГ2 – 82,75% (повышение на 2,15%); в ОГ3 – 83,45% (повышение на 2,85%); в ОГ4 – 83,10% (повышение на 2,50%).

Эти данные подчеркивают высокую способность организма птицы к эффективному усвоению липидов, что особенно важно с точки зрения обеспечения организма энергией. Переваримость жира является важным индикатором липидного обмена, влияющего как на продуктивность, так и на общее физиологическое состояние птицы. Повышение показателя переваримости в опытных группах, вероятно, обусловлено активацией липолитических ферментов и улучшением процессов эмульгирования жиров под действием кормовых добавок.

Таким образом, добавление в рацион кур-несушек органической кормовой добавки на основе торфа способствует улучшению пищеварения и усвоения питательных веществ, особенно в группах ОГ 3 и ОГ 4. Наибольший положительный эффект наблюдался в ОГ 3, где были зафиксированы максимальные значения коэффициентов переваримости сухого и

органического вещества, сырого протеина, жира и клетчатки. Полученные данные подтверждаются статистически значимыми различиями по сравнению с контрольной группой. Внедрение органических кормовых добавок является перспективным направлением для оптимизации процессов пищеварения, повышения продуктивности птицы и более рационального использования кормов.

4.1.4. Морфологические и биохимические показатели крови

Кровь выполняет ключевую роль в транспорте питательных веществ и выведении метаболитов, а её анализ позволяет оценить эффективность кормления. Важными показателями при этом являются уровни эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, глюкозы, кальция и фосфора. Биохимические и морфологические исследования крови позволяют выявить нарушения обмена веществ на ранних стадиях, что особенно важно для профилактики и своевременной коррекции.

Согласно Пономарёвой В.А., Прониной В.В. и др. [168], анализ крови является информативным методом диагностики, позволяющим выявлять скрытые заболевания, иммунные нарушения и метаболические сбои. Исследование сыворотки и плазмы крови даёт возможность контролировать уровни метаболитов, ферментов и гормонов, а также оперативно корректировать рацион и условия содержания [70, 84, 198, 206]. Работы Ерисановой О. и Концова Ю. [107] подтверждают влияние кормовых добавок на состав крови птицы, что позволяет объективно оценивать их воздействие на здоровье, обмен веществ и продуктивность.

Введение в рацион кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 органической кормовой добавки оказало влияние на морфологический и биохимический состав крови. Анализ крови в начале яйцекладки (на 17-й неделе) позволил оценить физиологическое состояние птицы и её адаптацию к различным режимам кормления. Изучались ключевые гематологические параметры, отражающие процессы гемопоэза, иммунную активность и уровень кислородного обмена. Полученные данные позволяют более точно оптимизировать рацион и повышать продуктивность кур.

Гемоглобин – основной белок крови, отвечающий за транспорт кислорода (табл. 4.2). В контрольной группе (КГ) его уровень в 17-недельном возрасте составлял 85,33 г/л, тогда как в опытных группах (ОГ 1 – ОГ 4) наблюдалось повышение этого показателя, достигающее максимального значения в ОГ 3 (91,33 г/л). Это указывает на увеличение кислородной ёмкости крови, что может свидетельствовать об улучшении обменных процессов и повышении общей резистентности организма. Эритроциты синтезируются в красном костном мозге и циркулируют в крови примерно 100-120 дней, проходя через

систему кровообращения более 100 тысяч раз. Каждый день разрушается около 10% клеток, и их утилизация происходит в селезёнке, печени и костном мозге [59].

Таблица 4.2. Морфологические показатели крови подопытных кур Ну-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$
КГ	85,33±0,56 с	2,363±0,021 b	3,673±0,019 a
ОГ 1	88,35±0,67 b	2,426±0,014 ab	3,446±0,012 b
ОГ 2	89,27±0,63 ab	2,451±0,023 a	3,390±0,028 c
ОГ 3	91,33±0,59 a	2,492±0,023 a	3,104±0,013 d
ОГ 4	90,35±0,58 ab	2,468±0,026 a	3,334±0,022 c
Mean	88,93±0,39	2,440±0,011	3,390±0,028
ANOVA			
F_{group}	14,33***	5,21**	108,48***
Группа	Гематокрит, %	Лейкоциты, $10^9/л$	Нейтрофилы, сегмен.
КГ	29,33±0,16 с	33,10±0,18 a	85,33±0,67 b
ОГ 1	31,58±0,30 ab	31,12±0,20 b	88,60±0,61 a
ОГ 2	31,13±0,24 b	31,01±0,17 b	89,13±0,50 a
ОГ 3	31,23±0,26 b	30,10±0,24 c	89,25±0,47 a
ОГ 4	32,50±0,25 a	30,50±0,22 bc	89,03±0,55 a
Mean	31,15±0,18	31,17±0,17	88,27±0,32
ANOVA			
F_{group}	21,72***	33,30***	8,69***
Группа	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
КГ	6,67±0,03 e	53,10±0,50 b	1,996±0,019 d
ОГ 1	7,00±0,02 d	55,67±0,49 a	2,458±0,023 c
ОГ 2	7,33±0,02 c	56,03±0,63 a	2,533±0,012 bc
ОГ 3	8,00±0,02 a	56,84±0,54 a	2,673±0,021 a
ОГ 4	7,67±0,03 b	56,33±0,61 a	2,584±0,024 b
Mean	7,33±0,07	55,60±0,30	2,449±0,035
ANOVA			
F_{group}	453,36***	6,85***	172,92***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

У кур эритроциты овальной формы, с ядром, размером 6-12 мкм [62]. Уровень и содержание гемоглобина в эритроцитах зависят от продуктивности птицы: для яичных кур нормы составляют $1,86\text{--}3,24 \times 10^{12}/л$ и 95,4–98,2 г/л соответственно. Также важен уровень лейкоцитов, отражающий иммунный статус птицы [152]. Концентрация эритроцитов в контрольной группе (КГ) составила $2,363 \times 10^{12}/л$, в то время как в опытной группе 3 (ОГ 3) увеличилась до $2,492 \times 10^{12}/л$. Этот рост может быть связан с активизацией эритропоэза в ответ на улучшение кормления и условий содержания.

Тромбоциты участвуют в процессе свертывания крови, их уровень снизился с $3,673 \times 10^9/л$ (КГ) до $3,104 \times 10^9/л$ (ОГ 3), что может свидетельствовать об улучшении микроциркуляции. Уровень лейкоцитов, отражающих иммунный статус организма, был

выше в контрольной группе ($33,10 \times 10^9/\text{л}$) и ниже в ОГ 3 ($30,10 \times 10^9/\text{л}$), что может указывать на снижение воспалительных процессов. Гематокрит, характеризующий объем эритроцитов, был минимальным в КГ (29,33%) и максимальным в ОГ 4 (32,50%), что свидетельствует об улучшении кислородного обмена.

Нейтрофилы, ключевые фагоцитарные клетки, в контрольной группе составляли 85,33%, а в ОГ 3 их доля увеличилась до 89,25%, что указывает на усиление неспецифической резистентности организма. Содержание моноцитов, участвующих в защите, увеличилось с 6,67% (КГ) до 8,00% (ОГ 3), что свидетельствует об усилении антиоксидантной защиты. Лимфоциты, важные для иммунного ответа, повысились с 53,10% (КГ) до 56,84% (ОГ 3), что свидетельствует о активизации иммунной системы. Содержание моноцитов, отвечающих за фагоцитоз, увеличилось с 1,996% (КГ) до 2,673% (ОГ 3), что указывает на усиление иммунной защиты.

Наиболее выраженные положительные изменения морфологических показателей крови были зафиксированы в ОГ 3, что подтверждает эффективность данного варианта кормления в начале яйцекладки (17 недель) у кур кросса Hy-Line Brown W-36.

Морфологические показатели крови кур-несушек Hy-Line Brown W-36 были исследованы не только в начале яйцекладки (17 недель), но и в её пиковый период (34 недели). Это позволило проследить динамику изменений в физиологическом состоянии птиц, выявить адаптационные механизмы организма к интенсивной продуктивности и оценить влияние различных кормовых вариантов на гематологические параметры. Анализ крови в этот период особенно важен, так как он отражает устойчивость птиц к нагрузкам, связанным с высокой яйценоскостью, а также позволяет выявить потенциальные отклонения, которые могут повлиять на продуктивность и здоровье кур.

Уровень гемоглобина варьируется от 67,01 г/л в контрольной группе (КГ) до 72,77 г/л в ОГ 3, что свидетельствует о влиянии кормовых добавок на насыщение крови кислородом (табл. П.2.5). Опытные группы ОГ 3 и ОГ 4 показали наибольшие показатели, что может быть связано с улучшенным питательным обеспечением эритропоэза. Также было установлено закономерное снижение уровня гемоглобина с возрастом, что связано с физиологическими изменениями в организме птицы в период продуктивности. Однако птицы из опытных групп, особенно ОГ 3 и ОГ 4, сохраняют более высокие показатели по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о положительном влиянии экспериментальных кормовых факторов.

Отмечено повышение концентрации эритроцитов в опытных группах на $0,07 \times 10^{12}/\text{л}$ (2,0%), $0,11 \times 10^{12}/\text{л}$ (4,0%), $0,13 \times 10^{12}/\text{л}$ (5,0%) и $0,05 \times 10^{12}/\text{л}$ (1,9%) (рис. 4.10). Однако при

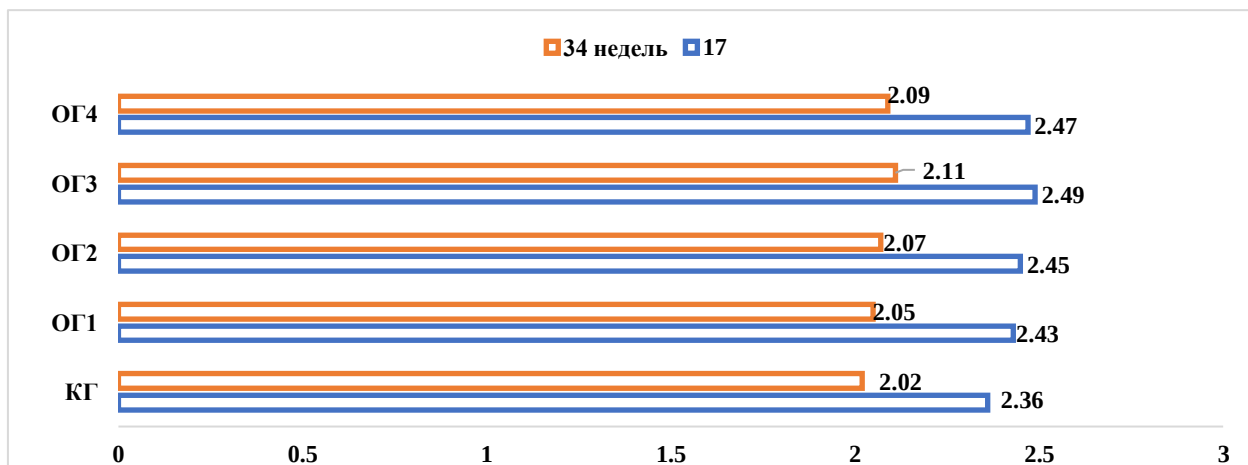


Рис. 4.10. Содержание эритроцитов в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и на конец опыта, (на пике яйцекладки 34 недели) $10^{12}/л$

дальнейшем увеличении дозы добавки наблюдалось снижение их уровня. Максимальная концентрация эритроцитов ($2,106 \times 10^{12}/л$) была зафиксирована в ОГ 3, в то время как в контрольной группе (КГ) этот показатель был ниже – $2,020 \times 10^{12}/л$. Это подтверждает стимулирующее влияние модифицированных рационов на эритропоэз, что является важным для обеспечения эффективного газообмена. Снижение количества эритроцитов с возрастом – естественный физиологический процесс, связанный с изменением метаболизма и снижением активности кроветворных органов. Однако различия между группами свидетельствуют о поддерживающем эффекте кормовых добавок, которые способствуют сохранению кислородотранспортной функции крови у продуктивных птиц.

Клетки лейкоцитарного профиля выполняют важную функцию в обеспечении неспецифического иммунитета, активно участвуя в защитных реакциях организма [125, 129].

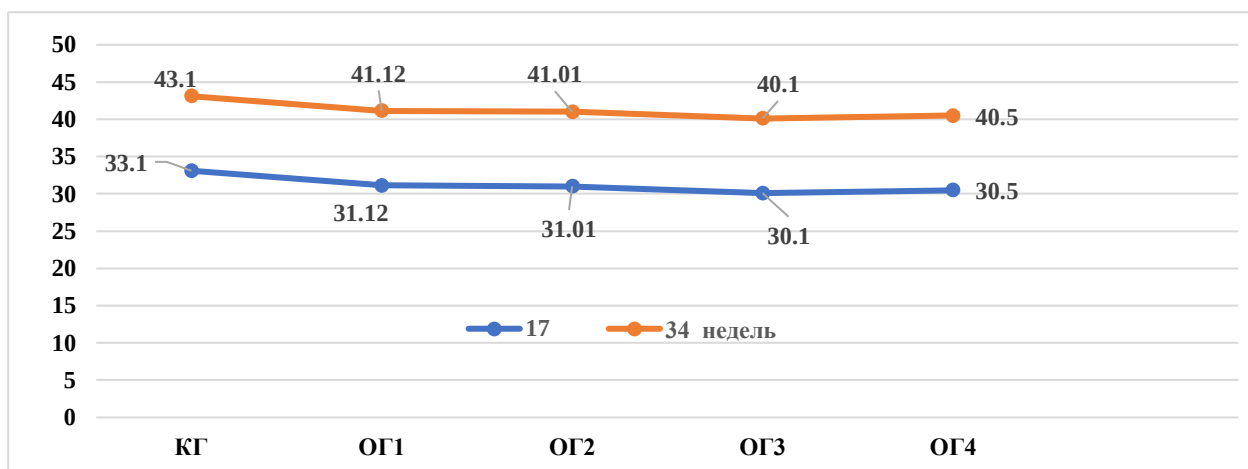


Рис. 4.11. Содержание лейкоцитов в крови в начале яйцекладки 17 недель и на конец опыта, (на пике яйцекладки 34 недели) $10^9/л$

Содержание лейкоцитов в крови кур-несушек третьей опытной группы было ниже во все испытываемые возрастные периоды по сравнению с кур-несушками контрольной группы, что свидетельствует о более сильной иммунной системе птиц из третьей опытной группы (рис. 4.11). Наименьшее количество лейкоцитов зафиксировано в крови кур-несушек третьей опытной группы ($30,10 \times 10^9/\text{л}$ против $33,1 \times 10^9/\text{л}$ в контрольной группе). На основе результатов наших исследований было установлено, что как лейкоцитарная формула, так и уровень лейкоцитов оставались в пределах физиологической нормы.

В ходе проведенных исследований было установлено, что лейкоцитарная формула и содержание лейкоцитов укладываются в пределы физиологически допустимых значений. Анализ данных выявил значительное присутствие лимфоцитов и нейтрофилов, причём отмечается тенденция к увеличению их количества от первой опытной группы до четвертой. Например, у кур-несушек во всех опытных группах доля сегментоядерных нейтрофилов составила от 88,60% до 89,25%, а разница в сравнении с контрольной группой в третьей опытной группе была наиболее выраженной.

Результаты анализа морфологических показателей крови демонстрируют значительное влияние рациона на физиологическое состояние кур-несушек. Применение кормовой органической добавки из торфа в дозе 1,0 кг/тонну способствовало повышению уровня гемоглобина и эритроцитов, что улучшает кислородное снабжение тканей и повышает работоспособность организма; сбалансированным изменениям лейкоцитарного профиля, включая рост нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов, что указывает на укрепление иммунной защиты; повышению уровня эозинофилов, что может быть связано с улучшением антиоксидантной защиты организма; оптимизации уровня тромбоцитов, что снижает риск образования тромбов и способствует улучшению кровообращения. Математическая обработка ANOVA демонстрирует высокую степень статистической значимости различий между группами ($p < 0,001$) по всем изучаемым показателям, что подчеркивает влияние кормовых органических добавок на морфологический состав крови кур-несушек.

Измерение уровня общего белка в крови птиц является важным шагом в клинико-биохимическом анализе, позволяющим оценить их общее здоровье и функциональное состояние органов, связанных с обменом веществ. Уровень общего белка в сыворотке крови и пропорции его фракций постоянно изменяются как в количественном, так и в качественном плане [214, 66, 206].

Проведенные исследования сыворотки крови кур-несушек позволили выявить динамику уровня общего белка и его фракций в контрольной и опытных группах в начале

и на пике яйцекладки. Интерес представляет повышение данных показателей, что, вероятно, связано с более интенсивными обменными процессами в молодом возрасте птиц, тогда как с возрастом обменные процессы в организме замедляются.

Полученные результаты исследования уровня белка в сыворотке крови кур-несушек согласуются с данными предыдущих исследований других авторов [78, 74]. Это согласование подтверждает консистентность наблюдаемых изменений в уровне белка и его фракций у кур-несушек в различные периоды яйцекладки. Эти данные могут дополнительно укрепить и расширить понимание влияния возраста на биохимические параметры крови птиц и внести вклад в общее научное понимание физиологии кур, а также быть использованы в контексте разработки сельскохозяйственных стратегий управления птицей [78, 168].

**Таблица 4.3. Биохимические показатели крови подопытных кур
Ну-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель**

Группа	Общий белок, гл	Альбумины, гл	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
КГ	41,63±0,02 е	17,00±0,04 d	4,87±0,02 d	1,56±0,01 b
ОГ 1	42,63±0,02 d	19,00±0,04 c	5,07±0,03 c	1,79±0,01 a
ОГ 2	47,73±0,02 c	19,10±0,04 bc	5,59±0,03 b	1,80±0,02 a
ОГ 3	48,27±0,03 a	19,67±0,04 a	6,00±0,02 a	1,84±0,02 a
ОГ 4	48,00±0,02 b	19,22±0,03 b	5,93±0,03 a	1,82±0,02 a
Mean	45,65±0,41	18,80±0,13	5,49±0,07	1,76±0,02
ANOVA				
F_{group}	18672,19***	775,93***	383,78***	58,80***
	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	
КГ	171,33±0,29d	5,999±0,001 bc	736,00±1,58 c	
ОГ 1	175,00±1,42c	6,003±0,001 a	742,35±1,72 c	
ОГ 2	178,67±0,35b	6,002±0,001 ab	800,07±1,49 b	
ОГ 3	186,32±0,60a	5,999±0,001 abc	828,51±2,02 a	
ОГ 4	181,00±0,84b	5,997±0,001 c	823,00±1,80 a	
Mean	178,47±0,81	6,000±0,001	785,99±5,68	
ANOVA				
F_{group}	50,14***	754,17***	648,20***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Общий белок является важным маркером метаболических процессов и интенсивности обмена веществ у птиц (табл. 4.3). В контрольной группе (КГ) его концентрация составила 41,63 г/л – минимальное значение среди всех исследуемых групп. В опытных группах (ОГ1–ОГ4) наблюдалась устойчивая тенденция к повышению уровня белка, с максимальным значением в ОГ3 (48,27 г/л), что может свидетельствовать о более активном синтезе белков и улучшенном усвоении питательных веществ.

Концентрация альбумина в КГ составила 17,00 г/л, в то время как в ОГЗ она увеличилась до 19,67 г/л, что отражает усиление белкового обмена и, вероятно, улучшение функционального состояния печени.

Кальций, играющий ключевую роль в формировании яичной скорлупы и поддержании костной ткани, имел уровень 4,87 ммоль/л в КГ, в то время как в ОГЗ он достиг 6,00 ммоль/л, что свидетельствует о лучшем его усвоении из корма. Аналогично, уровень фосфора повысился с 1,56 ммоль/л в КГ до 1,84 ммоль/л в ОГЗ, что важно для обеспечения полноценного минерального обмена и достижения высокой продуктивности.

Анализ ферментативной активности показал, что уровень аспартатаминотрансферазы (АСТ) в КГ составил 171,33 ед/л, а в ОГЗ – 186,32 ед/л, что может указывать на усиление метаболических процессов. При этом уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) оставался стабильным, что подтверждает отсутствие токсического воздействия кормовой добавки на печень.

Активность щелочной фосфатазы также демонстрировала рост: от 736,00 ед/л в КГ до 828,51 ед/л в ОГЗ, что может свидетельствовать об усилении процессов остеогенеза и минерализации тканей.

Таким образом, введение в рацион кур-несушек кормовой органической добавки на основе торфа способствовало улучшению белкового и минерального обмена. Это подтверждается увеличением уровня общего белка в крови к 34-й неделе жизни, на пике яйценоскости (рис. 4.12), и свидетельствует о положительном влиянии добавки на физиологическое состояние и продуктивность птицы.

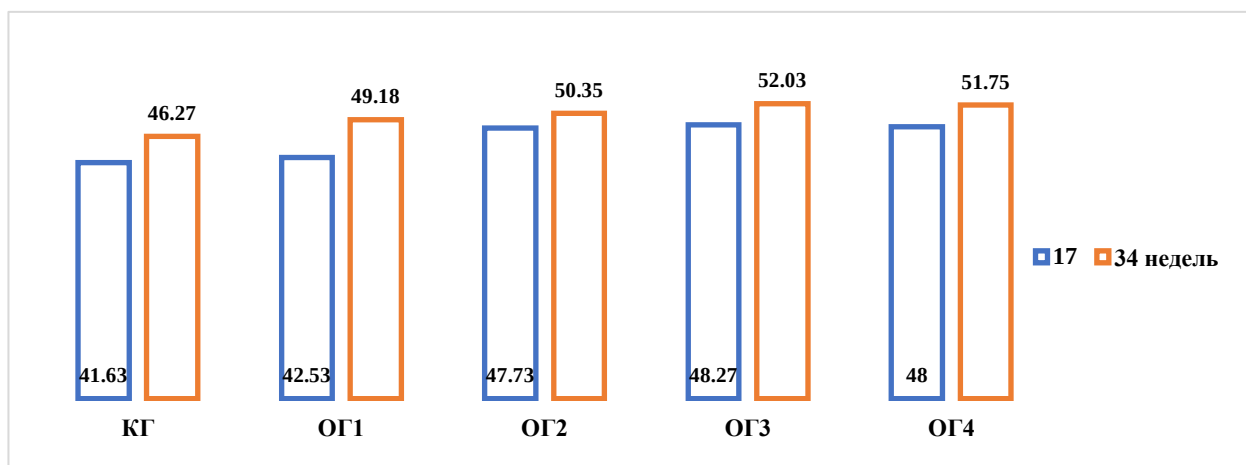


Рис. 4.12. Содержание общего белка в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и концу опыта, (на пике яйцекладки 34 недели), г/л

Отличия между курами-несушками из контрольной и опытных групп проявлялись не только в общем содержании белка в сыворотке крови, но и в соотношении его фракций

на протяжении всего периода исследования. Во всех опытных группах наблюдалось повышение уровня общего белка и альбумина по сравнению с контрольной. Наиболее заметные изменения были у птиц третьей опытной группы, у которых показатели белковых фракций постоянно превышали значения контрольной группы в течение всего эксперимента. Так, в возрасте 17 недель содержание белка в сыворотке крови превышало контроль на 6,44 г/л или 15,46%, а к 34 неделе – на 6,76 г/л или 14,93%.

Альбумин синтезируется в печени, и его концентрация в крови служит надежным индикатором функционального состояния этого органа. Альбумин выполняет три ключевые функции: поддержание коллоидно-осмотического давления в плазме крови, выполнение резервной роли в белковом обмене, а также осуществление транспортной функции. Он связывает и переносит билирубин, гормоны, жирные кислоты, ионы кальция и хлора, а также лекарственные препараты, включая антибиотики [119].

Результаты проведенных исследований подтвердили, что уровень альбуминов в сыворотке крови кур третьей опытной группы статистически достоверно превышал аналогичные показатели в контрольной группе (рис. 4.13), что свидетельствует об улучшении белкового обмена и функциональной активности печени на фоне применения кормовой торфяной добавки.

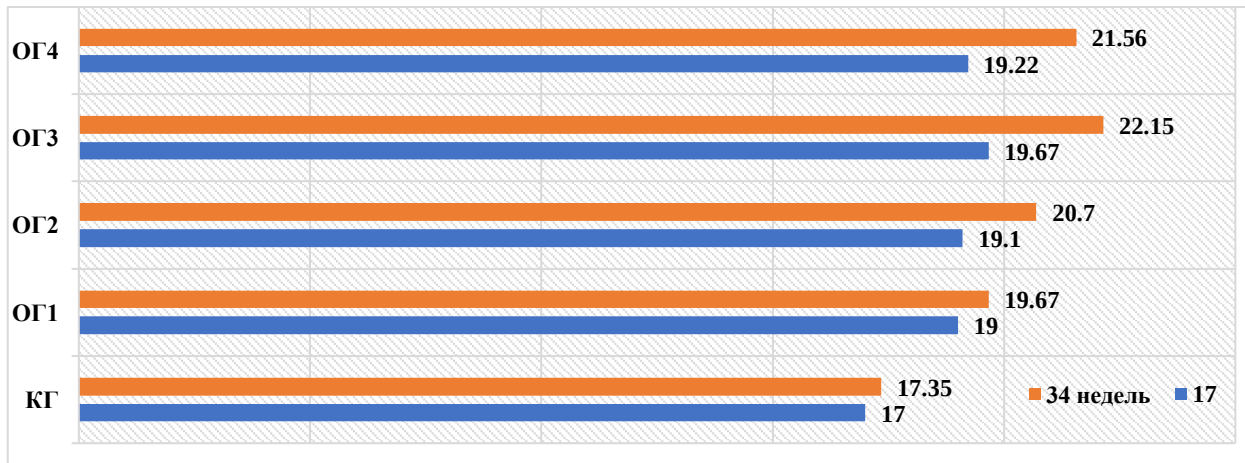


Рис. 4.13. Содержание альбуминов в крови кур-несушек в начале яйцекладки 17 недель и концу опыта, (на пике яйцекладки 34 недели), г/л

На 17-й неделе возраста разница в содержании альбуминов между курами контрольной и третьей опытной группы составила 2,67 г/л, или 15,7%, а к 34-й неделе она увеличилась до 4,80 г/л, или 27,66%. Эти данные указывают на положительное влияние включения органической торфяной добавки в рацион на уровень альбуминов у кур-несушек третьей опытной группы. Особенно примечательно, что увеличение дозы добавки до 1,0 кг/т корма сопровождалось достоверным ростом показателей белкового обмена, что

подтверждает влияние добавки на биохимический состав крови. Однако дальнейшее повышение дозы выше оптимального уровня привело к снижению содержания общего белка на 1,52% и альбуминовой фракции на 3,69%, что может свидетельствовать о насыщении или возможных компенсаторных реакциях организма.

В ходе исследования особое значение придавалось анализу минерального обмена, в частности уровню кальция и фосфора в сыворотке крови. Биохимический состав минеральных элементов отражает метаболическую активность организма и выступает важным показателем физиологического состояния и продуктивности птиц. Эти показатели целесообразно учитывать при разработке и корректировке кормовых рационов, особенно в период интенсивной яйцекладки, когда потребность в макро- и микроэлементах возрастает.

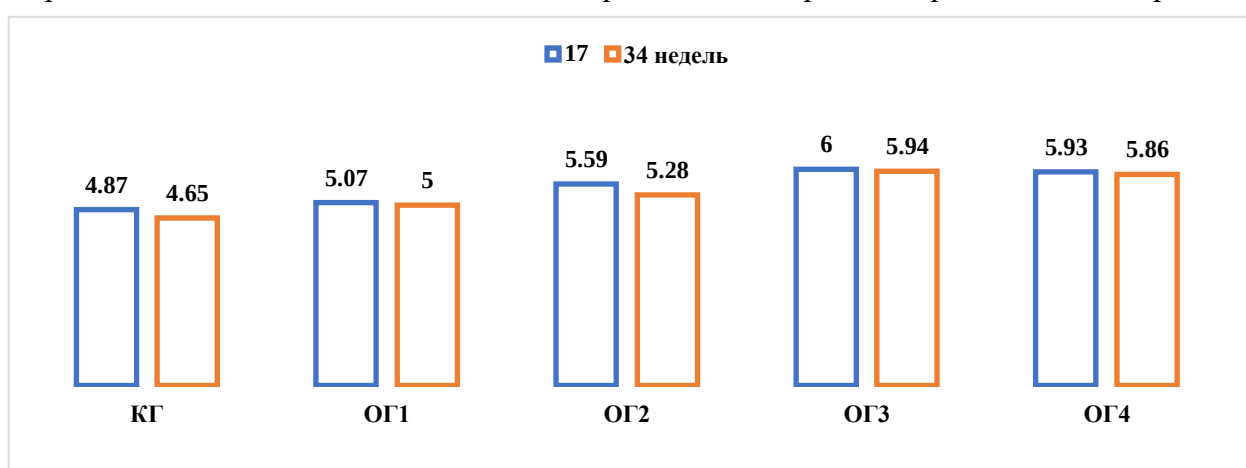


Рис. 4.14. Содержания кальция в крови подопытных кур-несушек, ммоль/л

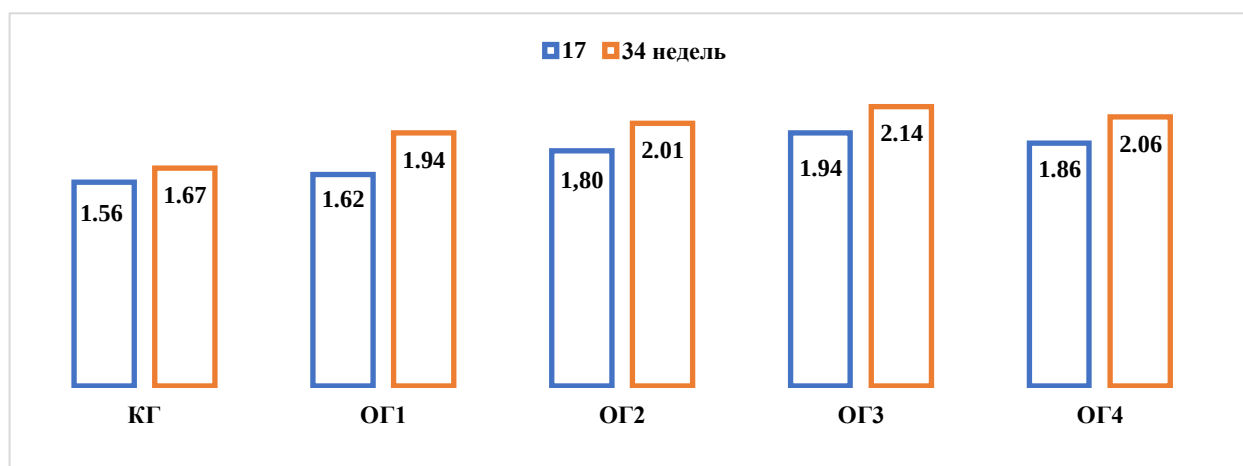


Рис. 4.15. Содержания фосфора в крови подопытных кур-несушек, ммоль/л

Проведённое исследование подтверждает, что включение кормовой торфяной добавки в рацион кур-несушек оказывает благоприятное влияние на минеральный обмен в организме птиц. Особенно выраженные изменения были зафиксированы в третьей опытной группе (ОГ 3), где концентрации кальция и фосфора в сыворотке крови существенно

превышали аналогичные показатели контрольной группы: уровень кальция был выше на 1,29 ммоль/л (27,74%) (рис. 4.14), а фосфора — на 0,47 ммоль/л (28,14%) (рис. 4.15).

Использование торфяной добавки способствовало не только улучшению минерального обмена, но и оптимизации белкового обмена, что подтверждается увеличением содержания общего белка и альбуминов. Также отмечена активация ферментативных процессов, что указывает на повышение метаболической активности и усиление адаптационных возможностей организма птицы. Наиболее выраженный положительный эффект зафиксирован у кур-несушек третьей опытной группы, получавших добавку в дозе 1,0 кг/т корма.

В остальных опытных группах также наблюдалась положительная динамика по изучаемым показателям, однако степень выраженности эффектов была ниже, что позволяет сделать вывод об оптимальности дозы в 1,0 кг/т. Дальнейшее увеличение дозы не приводило к улучшению показателей, а в ряде случаев сопровождалось снижением значений некоторых биохимических параметров.

Таким образом, результаты проведённого эксперимента демонстрируют высокую эффективность применения торфяной кормовой добавки в дозе 1,0 кг/т для стимуляции белкового и минерального обмена у кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36. Это способствует укреплению физиологического статуса птицы, повышению её продуктивности, улучшению качества продукции, а также росту экономической эффективности содержания.

4.1.5. Морфологический состав яиц кур-несушек

Установлено, что масса яиц кур-несушек зависит от совокупности факторов, в том числе от живой массы птицы. Куры третьей опытной группы, характеризующиеся наибольшей живой массой, откладывали яйца с большей средней массой по сравнению с другими опытными группами. Так, масса яиц у кур ОГ 3 превышала аналогичный показатель у кур четвёртой группы на 0,24 г (0,38%), второй на 0,33 г (0,53%) и первой на 0,17 г (0,27%) (табл. 4.4). Результаты исследования указывают на возможную взаимосвязь между массой кур и весом их яиц, при этом основным объяснением данной связи считаются физиологические особенности организма, а не генетические факторы. Ключевым фактором, влияющим на массу яиц кур-несушек, является включение в рацион кормовой торфяной добавки. Наиболее выраженное положительное воздействие наблюдалось при использовании высоких доз добавки: 1,0 кг/т (третья опытная группа) и 1,25 кг/т комбикорма (четвёртая опытная группа). В то же время низкие дозы добавки (0,5 и 0,75

кг/г) практически не оказывали влияния на массу яиц, что подчёркивает важность подбора оптимальной дозировки для достижения максимального эффекта при кормлении птицы.

Таблица 4.4. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Группа	Масса яйца, г	Белок, г.	Желток, г	Скорлупа, г
КГ	61,29±0,09 с	37,04±0,01 d	16,39±0,01 d	7,873±0,007 d
ОГ 1	62,91±0,06 b	37,82±0,02 a	17,18±0,01 c	7,917±0,003 b
ОГ 2	63,07±0,07 ab	37,76±0,01 b	17,37±0,02 b	7,935±0,003 b
ОГ 3	63,24±0,06 a	37,81±0,01 a	17,48±0,01 a	7,956±0,002 a
ОГ 4	63,00±0,06 ab	37,69±0,01 c	17,42±0,02 ab	7,894±0,006 c
Mean	62,70±0,11	37,62±0,04	17,17±0,06	7,915±0,005
ANOVA				
F_{group}	136,68***	966,74***	962,17***	49,81***
Группа	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
КГ	60,41±0,04 a	26,74±0,08 c	12,85±0,01 a	2,248±0,010 a
ОГ 1	60,11±0,03 b	27,29±0,07 b	12,58±0,01 b	2,198±0,011 ab
ОГ 2	59,86±0,04 c	27,54±0,08 ab	12,58±0,02 b	2,166±0,008 b
ОГ 3	59,77±0,06 c	27,64±0,07 a	12,58±0,01 b	2,162±0,018 b
ОГ 4	59,82±0,04 c	27,65±0,07 a	12,53±0,02 b	2,164±0,013 b
Mean	58,84±0,15	28,00±0,09	13,33±0,05	2,103±0,013
ANOVA				
F_{group}	39,75***	25,04***	65,21***	8,39***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

При анализе химического состава яиц было установлено, что содержание белка в яйцах кур опытных групп превышало показатели контрольной группы на 0,79 г (ОГ 1), 0,73 г (ОГ 2), 0,77 г (ОГ 3) и 0,66 г (ОГ 4), что свидетельствует о благоприятном влиянии кормовой торфяной добавки на качественные характеристики яиц. Таким образом, корректное дозирование данной добавки способствует улучшению как количественных, так и качественных параметров продукции яичного направления.

С пищевой точки зрения особое значение имеет желток яйца, превосходящий белок по питательной ценности. Это обусловлено содержанием липидных компонентов, таких как лецитин и холестерин. Желток включает до 70% ненасыщенных жирных кислот, находящихся в эмульгированном состоянии, обладает низкой температурой плавления и высокой степенью усвояемости. Кроме того, он содержит гормон подобные соединения, оказывающие стимулирующее действие на пищеварительную систему человека.

Результаты эксперимента показали, что наибольшая масса желтка отмечена у кур третьей опытной группы, где она превышала аналогичный показатель контрольной группы на 1,09 г (при значении последней 16,39 г). В других опытных группах масса желтка также

была выше по сравнению с контролем: на 0,78 г (ОГ 1), 0,98 г (ОГ 2), 1,09 г (ОГ 3) и 1,03 г (ОГ 4).

Масса скорлупы в опытных группах также превышала показатели контрольной: на 0,05 г в ОГ 1, на 0,07 г в ОГ 2, на 0,09 г в ОГ 3 и на 0,02 г в ОГ 4. Это может свидетельствовать об улучшении процессов минерализации и, как следствие, о повышении прочности скорлупы.

Особое внимание уделяется соотношению массы белка к массе желтка, поскольку оно отражает пищевую ценность яйца. При этом установлено, что данное соотношение не напрямую зависит от общей массы яйца, но характеризует внутреннее распределение его компонентов. В литературе нормальное соотношение белка к желтку составляет около 1,9:1. Однако в результате селекционной работы и увеличения массы яиц – это соотношение может меняться. В настоящем исследовании установлено, что рост массы яйца обусловлен, преимущественно, увеличением массы желтка, в то время как масса белка возрастала менее значительно. В экспериментальных группах соотношение белка к желтку варьировалось в пределах от 2,16 до 2,20, что ниже, чем в контрольной группе (2,25). Это может указывать на тенденцию к увеличению пищевой ценности яиц за счёт более выраженного накопления питательных веществ в желтке.

Таблица 4.5. Морфологические показатели яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Группа	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Средний диаметр желтка, см
КГ	7,50±0,05 d	7,10±0,07 e	9,47±0,02 d	3,90±0,08 c
ОГ 1	7,71±0,05 c	7,40±0,05 d	9,60±0,02 cd	4,20±0,06 a
ОГ 2	7,80±0,04 b	7,50±0,02 c	9,62±0,01 c	4,08±0,05 bc
ОГ 3	7,90±0,04 a	7,70±0,04 a	9,75±0,02 a	4,10±0,03 ab
ОГ 4	7,80±0,05 b	7,60±0,04 b	9,72±0,02 ab	4,09±0,03 b
Mean	7,74±0,03	7,46±0,04	9,64±0,02	4,07±0,03
ANOVA				
F_{group}	10,52***	22,91***	38,22***	4,51**
Группа	Высота желтка, мм	Индекс желтка, %	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
КГ	14,50±0,21 d	37,18±0,05 d	0,34±0,01 e	74,22±0,06 d
ОГ 1	16,90±0,33 c	40,24±0,09 c	0,35±0,01 d	75,14±0,08 c
ОГ 2	17,10±0,40 b	41,91±0,09 b	0,36±0,01 c	75,17±0,08 b
ОГ 3	17,26±0,34 a	42,10±0,09 a	0,38±0,01 a	75,48±0,09 a
ОГ 4	17,14±0,35 ab	41,90±0,08 b	0,37±0,01 b	75,26±0,09 ab
Mean	16,58±0,21	40,66±0,27	0,36±0,01	75,05±0,07
ANOVA				
F_{group}	12,49***	635,03***	2,23*	35,39***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Одним из показателей, характеризующих пищевую ценность яиц, является индекс белка. В контрольной группе он составил 9,47% (табл. 4.5). В первой и второй опытных группах наблюдалось его повышение до уровня 9,60%, что превышает контрольное значение на 0,13%. Максимальное значение индекса белка было зафиксировано в третьей опытной группе – 9,75%, тогда как в четвертой группе этот показатель составил 9,72%. Следовательно, наиболее значительное улучшение показателя отмечается при введении в рацион 1,0 кг/т торфяной добавки.

Аналогично, индекс желтка также продемонстрировал положительную динамику в опытных группах. В контрольной группе он составил 37,0%, в то время как в опытных — 40,24% (ОГ 1), 41,91% (ОГ 2), 42,10% (ОГ 3) и 41,90% (ОГ 4), что выше контрольного значения на 3,20%, 4,90%, 5,00% и 4,90% соответственно. Данный показатель имеет важное значение при оценке энергетической ценности яйца, поскольку желток содержит основной запас питательных веществ, включая липиды и жирорастворимые витамины.

Качество и свежесть яичного белка определялись с использованием единиц Хау, где более высокие значения соответствуют лучшей консистенции и упругости белка. В контрольной группе данный показатель составил 74,22, в то время как в опытных группах он увеличился до 75,14 (ОГ 1), 75,17 (ОГ 2), 75,48 (ОГ 3) и 75,26 (ОГ 4). Таким образом, добавка способствовала улучшению технологических и органолептических характеристик продукта.

Особое значение имеет прочность и структура скорлупы, которая влияет на транспортировку, хранение и микробиологическую безопасность яиц. Толщина скорлупы в контрольной группе составляла 0,34 мм. Во всех опытных группах данный показатель был выше: на 0,01 мм в ОГ 1, на 0,02 мм в ОГ 2, на 0,04 мм в ОГ 3 и на 0,03 мм в ОГ 4. Это указывает на положительное воздействие добавки на минеральный обмен у птицы, обеспечивающий формирование более плотной и прочной оболочки яйца.

Комплексный анализ результатов свидетельствует о том, что применение кормовой торфяной добавки в рационе кур-несушек способствует улучшению сразу нескольких качественных характеристик яиц – индекса белка и желтка, прочности скорлупы, а также структуры белка. Эти изменения в совокупности повышают биологическую и товарную ценность яиц, улучшая их пригодность для хранения, переработки и потребления в пищевой промышленности.

4.1.6. Яйценоскость и качество яиц кур-несушек

Яйценоскость представляет собой основной показатель продуктивности кур-несушек и измеряется количеством яиц, снесённых за заданный промежуток времени. На

этот показатель влияют различные внутренние и внешние факторы, при этом важную роль играют состав рациона и качество кормов. Последние, в свою очередь, существенно влияют на реализацию генетического потенциала птицы, её физиологическое состояние и эффективность яйцекладки. Введение рационально подобранных кормовых добавок, таких как торфяная, позволяет не только улучшить показатели качества яиц, но и повысить общую продуктивность кур-несушек.

Таблица 4.6. Результаты оценки яйценоскости кур-несушек

Показатели	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Потребление корма в сутки, г	120	110	106	102	100
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,79	1,42	1,26	1,11	1,10
На среднюю несушку, штук	550	650	701	765	761
Получено яиц всего, шт.	7236	8737	9623	10502	10338
Интенсивность яйцекладки, % (123 дня)	59,00	71,03	78,00	85,38	84,03
Средняя масса яйца, г	61,29±0,57	62,91±0,74	63,07±0,38*	63,24±0,45**	62,16±0,69
Выход яичной массы, кг	463,6	561,4	606,9	664,1	649,4

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **-* $p < 0,99$, ***-* $p < 0,999$

Экспериментальное применение кормовой торфяной добавки в рационе кур-несушек сопровождалось достоверным увеличением яйценоскости на протяжении всего производственного цикла (табл. 4.6). Возраст достижения пика яйценоскости во всех группах находился в пределах 30–34 недель, что соответствует нормативам продуктивности для данного кросса. Тем не менее, интенсивность яйценоскости существенно варьировала между группами.

Максимальные значения интенсивности яйценоскости были зафиксированы во второй и третьей опытных группах и составили 88,00% и 88,25% соответственно, что превышает показатель контрольной группы на 1,65-1,96%. Особенно выраженный эффект наблюдался при дозировке 1,0 кг/т комбикорма (ОГ 3), что подтверждает оптимальность этой нормы для стимуляции яйценоскости.

За пятимесячный период сравнительного анализа средняя интенсивность яйценоскости в опытных группах превысила показатели контроля: в ОГ 1 – на 1,09%, в ОГ 2 – на 1,56%, в ОГ 3 – на 1,92% и в ОГ 4 – на 1,20%. Кроме того, в опытных группах была отмечена улучшенная сохранность поголовья и высокая яйценоскость как на раннем этапе продуктивности («начальная несушка»), так и в среднем периоде. Так, в первой опытной группе превышение составило 18,18% и 20,74%, во второй – 27,45% и 32,98%, в третьей – 39,08% и 45,18%, а в четвертой – 38,36% и 42,86% соответственно.

Наивысший валовый сбор яиц зафиксирован в третьей опытной группе и составил 10 502 штуки, что на 3 266 яиц (или 45,13%) превышает аналогичный показатель

контрольной группы [120]. Разница между третьей и первой опытной группами составила 1 765 штук (16,81%), между третьей и второй – 879 штук (8,37%), а между третьей и четвёртой – 164 яйца (1,57%). Эти результаты указывают на наличие прямой положительной корреляции между уровнем дозировки торфяной добавки и продуктивностью несушек. При этом низкие дозы добавки (ОГ 1) не оказывают значимого влияния на общую продуктивность, что подчёркивает необходимость оптимизации дозирования при практическом применении.

Для оценки органолептических свойств продукции была применена пятибалльная шкала дегустационной оценки, позволяющая зафиксировать совокупную реакцию организма птицы на условия содержания и кормления. Результаты анализа подтверждают положительное влияние добавки на вкусовые качества яиц. Наивысшие баллы получили яйца из третьей опытной группы – 29,88 баллов, за ней следуют четвёртая (28,39 баллов) и вторая (28,36 баллов) группы (табл. 4.7). В первой опытной группе яйца получили 28,14 баллов, что близко к уровню контрольной группы и свидетельствует о недостаточности низкой дозировки для выраженного сенсорного эффекта.

Таблица 4.7. Результаты органолептической оценки яиц, по 5-балльной системе

Группа	Аромат белка	Цвет белка	Вкус белка	Степень отделения белка от желтка
КГ	4,25±0,05 с	4,50±0,03b	4,38±0,01с	2,13±0,005a
ОГ 1	4,50±0,02 b	4,50±0,01b	4,50±0,01b	1,38±0,009с
ОГ 2	4,50±0,03 b	4,50±0,02b	4,50±0,03b	1,63±0,017b
ОГ 3	5,00±0,04 a	4,63±0,01a	5,00±0,01a	1,25±0,010d
ОГ 4	4,50±0,04 b	4,63±0,02a	4,50±0,02b	1,38±0,007с
Mean	4,55±0,04	4,55±0,01	4,58±0,03	1,55±0,045
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	55,82***	15,48***	206,62***	1097,05***
Группа	Аромат желтка	Цвет желтка	Вкус желтка	
КГ	4,25±0,02 с	4,35±0,02b	4,25±0,01с	
ОГ1	4,38±0,02 b	4,38±0,02b	4,50±0,01b	
ОГ 2	4,35±0,02 b	4,38±0,01b	4,50±0,01b	
ОГ3	4,50±0,01 a	4,50±0,01a	5,00±0,01a	
ОГ 4	4,38±0,01 b	4,50±0,01a	4,50±0,01b	
Mean	4,37±0,01	4,42±0,01	4,55±0,04	
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	30,36***	24,68***	754,17***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Таким образом, полученные данные указывают на комплексное положительное воздействие кормовой торфяной добавки на яйценоскость, сохранность поголовья и органолептические характеристики яиц. Особенно значимый эффект достигается при

дозировке 1,0 кг/т корма, что может быть рекомендовано для практического применения в птицеводстве с целью повышения продуктивности и качества продукции.

Анализ органолептических характеристик яиц показал, что продукция, полученная от кур-несушек третьей и четвёртой опытных групп, отличалась повышенным качеством по сравнению с контрольной группой. При этом яйца от кур второй опытной группы также демонстрировали улучшенные вкусовые свойства, однако в меньшей степени. Исключение составляют яйца от птицы первой опытной группы, органолептические показатели которых лишь незначительно превосходили значения контрольной группы.

Результаты дегустационной оценки свидетельствуют о положительном влиянии включения кормовой торфяной добавки в рацион кур-несушек на вкусовые характеристики яичной продукции. Наиболее выраженное улучшение качества отмечено при использовании добавки в дозе 1,0 кг/т комбикорма, что подтверждается высокими результатами органолептической оценки, полученными в третьей опытной группе.

4.1.7. Экономическая эффективность использования добавки из торфа в составе кормосмесей для кур-несушек кросса Ну-Line Brown W-36

Оценка экономической эффективности использования торфяной кормовой добавки позволяет определить её финансовую целесообразность, оптимальную дозировку, а также влияние на ключевые производственные показатели, включая сохранность поголовья, яйценоскость и затраты на кормление. Сравнительный анализ с традиционными схемами кормления даёт возможность выявить преимущества применения добавки и оценить потенциальный экономический эффект при масштабировании технологии.

В данном исследовании была выполнена сравнительная экономическая оценка результативности применения кормовой торфяной добавки в питании кур-несушек породы Ну-Line Brown W-36. В исследовании участвовали контрольная группа (КГ) и четыре опытные группы (ОГ1-ОГ4), различающиеся по дозировке добавки. Экономический анализ включал расчёт валового сбора яиц, себестоимости продукции, доходов от реализации, уровня рентабельности и прироста прибыли по отношению к контрольной группе. В начале эксперимента численность птиц во всех группах была одинаковой – 96 голов (табл. 4.8). По итогам исследования наилучшая сохранность поголовья (100%) была отмечена в ОГ2 и ОГ3, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 93,3%. Введение торфяной добавки в рацион кур-несушек способствовало значительному увеличению их яйценоскости. В сравнении с контрольной группой, опытные группы показали более высокие показатели продуктивности. Наибольший эффект был зафиксирован в ОГ3, где получено 10502 яйца, что на 45,1% больше по сравнению с контрольной группой (7236 яиц).

Схожие результаты продемонстрировала ОГ4 (10 338 яиц), тогда как ОГ1 и ОГ2 показали промежуточные результаты по продуктивности.

Таблица 4.8. Экономическая эффективность использования кормовой торфяной добавки в кормлении кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36

Показатели	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Поголовье птицы, гол.: в начале опыта	96	96	96	96	96
в конце опыта	92	94	96	96	95
Сохранность, %	93,3	96,7	100,0	100,0	96,7
Получено яиц, шт.	7236	8737	9623	10502	10338
Выручка от реализации яиц, лей.	14471,6	17474,6	19246,7	21003,8	20676,4
Затраты корма, кг	13024,4	15510,7	16894,5	17825,3	18815,2
Общие затраты, лей.	13324,4	15810,7	17194,5	18125,30	19115,20
Прибыль, лей.	1447,2	1963,9	2352,2	3178,6	1861,1
Рентабельность, %	11,1	12,7	13,9	17,8	9,9

Использование кормовой торфяной добавки в комбикорме для кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 привело к значительному экономическому эффекту. В опытных группах наблюдался прирост прибыли в диапазоне от 300,2 до 620 лей. Выручка от продажи яиц была прямо пропорциональна количеству произведённой продукции: максимальный доход был зафиксирован в ОГ3 – 21003,8 лей, что на 45,1% превышает выручку контрольной группы (14471,6 лей). Рост продуктивности сопровождался увеличением затрат на корм: максимальные расходы были отмечены в ОГ4 (18815,2 кг корма), что привело к наибольшим общим затратам среди опытных групп (19115,2 лей). Несмотря на более высокие расходы, прибыль в ОГ3 составила 3178,6 лей, что в 2,2 раза больше, чем в контрольной группе (1447,2 лей). Наивысший уровень рентабельности был зафиксирован в ОГ3 – 17,8%, что на 6,7 процентных пункта выше, чем в контрольной группе. В то же время, несмотря на высокую продуктивность, ОГ4 продемонстрировала наименьшую рентабельность среди опытных групп – 9,9%. Это может свидетельствовать о неоптимальной концентрации добавки и чрезмерных затратах, что снижает её экономическую эффективность.

Таким образом, кормовая торфяная добавка в рационе кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 является эффективным инструментом для повышения продуктивности птицы, улучшения её здоровья и качества яиц. Она способствует также снижению затрат на корма, что делает этот подход экономически целесообразным для современных птицеводческих хозяйств. Включение органической кормовой добавки из торфа в комбикорм не только повышает продуктивность и качество продукции, но и способствует устойчивому развитию отрасли, обеспечивая её конкурентоспособность.

4.2. Влияние перьевой муки как органической кормовой добавки на продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36

4.2.1. Условия кормления и содержания кур-несушек

Исследование было направлено на определение влияния органической добавки из пера на рост, развитие и продуктивность кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 в условиях клеточного содержания. Опыт проводился на пяти группах птиц, по 96 голов в каждой. Контрольная группа получала основной комбикорм (ОК), тогда как в рацион опытных групп вводили органическую кормовую добавку из пера в разных дозировках: ОГ 1 – 2,0 кг на тонну комбикорма, ОГ 2 – 2,5 кг, ОГ 3 – 3,0 кг, ОГ 4 – 3,5 кг.

Основной целью исследования было определение оптимальной дозировки добавки, способствующей улучшению физиологического состояния птицы, повышению яйценоскости и качественных характеристик яиц. В ходе эксперимента оценивались динамика живой массы, сохранность кур-несушек за период опыта, конверсия корма, морфологические и биохимические показатели крови, а также количественные и качественные характеристики яиц.

Ключевым фактором в достижении этих показателей стали специально разработанные рецептуры комбикормов, основанные на пшенице, кукурузе и подсолнечнике (табл. П 1.1). Оптимальное соотношение белков, углеводов, витаминов и минералов обеспечивало максимальную эффективность питания, способствовало укреплению здоровья и повышению продуктивности птиц. Длительное и систематическое применение таких рационов, адаптированных к возрастным и физиологическим потребностям несушек, способствовало формированию сильного и здорового основного стада, готового к продуктивной яйцекладке. Анализ состава комбикормов (табл. П 1.2) показал, что они полностью обеспечивают потребности птицы в питательных и минеральных веществах на всех этапах исследования. Особое значение в структуре кормления имела высокая доля зерновых компонентов – кукурузы и пшеницы, являющихся основными источниками легкоусвояемых углеводов, аминокислот, витаминов группы В, а также макро- и микроэлементов (фосфора, магния), играющих ключевую роль в обмене веществ и росте птицы.

Птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman» на протяжении всего эксперимента, что обеспечивало оптимальные условия для мониторинга продуктивности, потребления корма и общего физиологического состояния несушек. В соответствии с рекомендациями по содержанию кросса Hy-Line Brown W-36 в помещении поддерживались параметры микроклимата, включая температуру, влажность и уровень

вентиляции. Это способствовало созданию комфортных условий для птицы и минимизации стрессовых факторов, которые могли бы повлиять на результаты исследования.

Кормление подопытных кур-несушек осуществлялось комбикормом, сбалансированным по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам, витаминам и аминокислотам. В соответствии с принятой схемой эксперимента в рацион опытных групп дифференцированно вводилась органическая кормовая добавка из пера. Контрольная группа получала только основной комбикорм без добавок.

Периодичность кормления и режим поения соответствовали рекомендациям для промышленного содержания кур-несушек. В ходе эксперимента регулярно отслеживались зоотехнические показатели, включая параметры кормления и условия содержания птиц. Это позволило объективно оценить влияние органической кормовой добавки на физиологическое состояние, продуктивность и экономическую целесообразность её использования в рационах кур-несушек.

4.2.2. Динамика живой массы молодняка кур и их сохранность

В ходе оценки зоотехнических показателей молодняка кур, проведенных в период исследований для определения влияния кормовой перьевой добавки, было установлено, что птица, в рацион которой дополнительно вводили исследуемый кормовой продукт, показала более высокие показатели прироста живой массы. Результаты исследования свидетельствуют о повышенной интенсивности процессов роста и развития при введении кормовой перьевой добавки в рационы кур-несушек. На основании проведенных исследований можно выделить оптимальный диапазон дозировки кормовой перьевой добавки для кур-несушек с целью достижения максимальной интенсивности роста. Этот диапазон составляет от 2 до 3,5 кг/тонну комбикорма. При такой дозировке наблюдается наиболее высокий прирост массы у птицы, что подтверждает потенциал кормовой перьевой добавки в улучшении производственных показателей кур-несушек.

В начале периода яйцекладки (в 17 недель) у кур-несушек первой опытной группы наблюдалось заметное повышение живой массы по сравнению с контрольной группой — на 62 г, что составляет 4,4% (табл. П 2.6). Во второй опытной группе наблюдается увеличение живой массы на 53,86 г, что соответствует 3,8%. В третьей группе прирост составил 48,82 г (3,4%), а в четвертой — 40,8 г, или 2,9%. Следует отметить, что исходные показатели живой массы во всех группах были почти одинаковыми, с разницей не более 1,4%, что находится в пределах допустимого отклонения 3% при формировании групп.

В конце опыта, в возрасте 34 недели, наибольшие приросты также были зафиксированы у кур-несушек опытных групп. По сравнению с контролем разница в живой массе в ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4 группах составила 61,25 г (или 3,3%), 50,46 г (или 2,7%), 42,36 г (или 2,3%) и 35,15 г (или 1,9%) соответственно, что свидетельствует о наиболее интенсивной скорости роста у птицы из опытных групп. Птицы первой опытной группы, которым предоставлялась кормовая перьевая добавка в количестве 2 кг/тонну комбикорма, достигли наибольших приростов в живой массе. В сравнении с контрольной группой разница была весьма значительной: абсолютный прирост веса составил 56,78 г (или 4,8%), среднесуточный прирост – 0,32 г (или 4,9%), а относительный прирост составил 7,63%. Эти данные свидетельствуют о высокой активности роста и активизации метаболических процессов у кур-несушек, получавших исследуемую добавку. Увеличение приростов живой массы, наблюдаемое в ходе исследования, может быть объяснено свойствами кормовой перьевой добавки, такими как нормализация пищеварительных процессов, улучшение конверсии потребляемого корма в массу тела птицы и поддержание её иммунной системы. Все эти факторы положительно влияют на метаболизм кур-несушек.

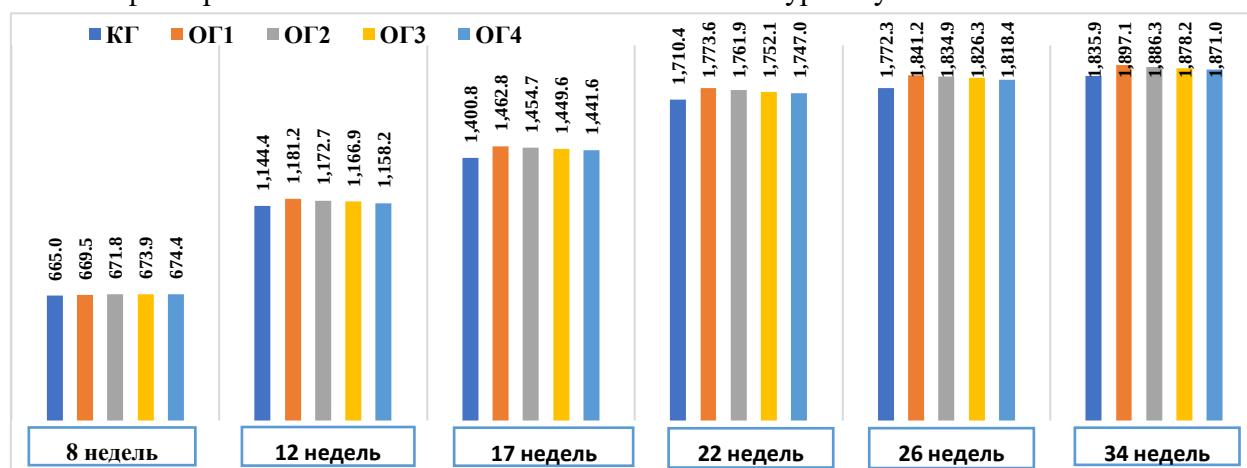


Рис. 4.16. Динамика живой массы кур-несушек за период опыта при использовании перьевой кормовой добавки

Согласно представленным данным, видно, что с 8 по 34 недели исследования наблюдаются заметные различия в темпах прироста живой массы кур-несушек (рис. 4.16). Эти различия можно рассматривать как реакцию организма птицы на введение исследуемой добавки, что подчёркивает её значимое влияние на процессы роста и развития. При одинаковых условиях содержания птицы в контрольной и опытных группах заметные отличия в живой массе свидетельствуют о существенном воздействии белковых компонентов перьевой кормовой добавки на биохимические и физиологические функции организма. Это указывает на высокую биологическую активность добавки, которая

способствует лучшему усвоению питательных веществ, ускоряет обмен веществ и, соответственно, стимулирует интенсивность роста.

Сохранность – важный показатель, характеризующий полноценность питания птицы при оптимальных условиях содержания. Для оценки сохранности поголовья кур в ходе опытного периода был произведён учёт павшего поголовья. Следует отметить, что сохранность является ключевым показателем эффективности исследуемой кормовой перьевой добавки. Анализ сохранности поголовья в процессе опыта также позволяет выявить оптимальную дозировку кормовой добавки.

Наибольшее увеличение сохранности было зафиксировано в первой опытной группе, где дозировка составила 2 кг/тонну комбикорма (табл. П 2.7). Разница в сохранности между этой группой и контрольной составила 4,1%, что подчеркивает эффективность данной дозировки. Вторая опытная группа, получавшая 2,5% кормовую перьевую добавку, также продемонстрировала высокую сохранность, хотя немного ниже, чем в первой опытной группе. Разница в сохранности между контрольной и второй группой составила 3% (рис. 4.17). Эти результаты позволяют сделать вывод, что дозировка 2,0–2,5 кг/тонну комбикорма является оптимальной для обеспечения максимальной сохранности кур-несушек.

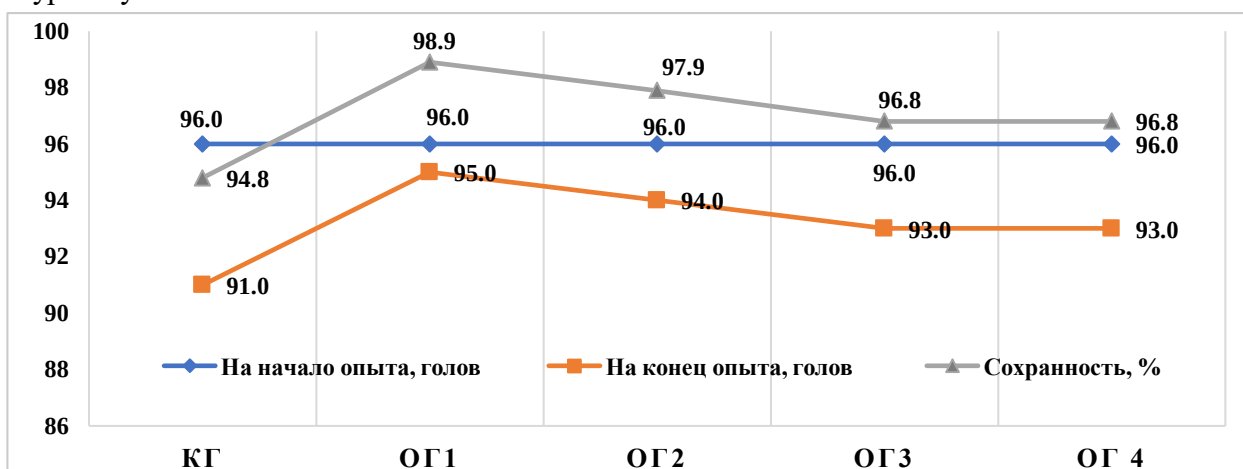


Рис. 4.17. Сохранность кур-несушек за период опыта, голов (%)

Полученные результаты исследования предоставляют важные практические рекомендации для птицеводческих хозяйств и специалистов. В частности, определение оптимальной нормы введения перьевой кормовой добавки – 2 кг на тонну комбикорма – является ключевым моментом. Такая дозировка демонстрирует наибольшее положительное влияние на рост и развитие птицы, а также способствует увеличению их продуктивности. Помимо этого, использование данной добавки может стать эффективным решением для сельскохозяйственных предприятий, испытывающих нехватку белка в составе

комбикормов. Это позволит улучшить качество кормов, снизить расходы на питание птицы и повысить экономическую отдачу от птицеводства.

4.2.3. Переваримость и усвоение питательных веществ при использовании в кормлении кур-несушек перьевого кормовой муки

Для изучения влияния кормовой добавки из пера на интенсивность перевариваемости питательных веществ, поступающих в организм птицы с комбикормом, был проведен физиологический опыт (табл. П 2.8).

Для оценки влияния кормовой добавки из пера на переваримость питательных веществ в рационах был проведен физиологический опыт на всем поголовье молодняка, участвующего в исследовании (по 16 голов в каждой группе). Балансовый опыт продолжался 3 дня на 26-й неделе жизни подопытной птицы. Из таблицы видно, что потребление комбикорма в контрольной группе было выше на 7,43 и 2,60 г/голова/сутки по сравнению с ОГ1 и ОГ4 соответственно. Важно отметить, что ОГ1 и ОГ4 продемонстрировали лучшую переваримость питательных веществ рациона по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о более эффективной конверсии корма.

Оценка воздействия кормового концентрата, полученного из пера, на переваримость питательных веществ в рационах проводилась с использованием физиологического опыта. Использование такого показателя важно для анализа качества предоставляемых кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных и птиц. На переваримость и усвоение питательных веществ влияют разнообразные факторы, включая генетические характеристики птицы, её возраст и состав кормового рациона.

Для анализа обмена веществ в организме исследуемой птицы проводился балансовый эксперимент в возрасте 17 недель. В рамках эксперимента были собраны пробы кормов и помета, на основе анализа их химического состава были рассчитаны коэффициенты перевариваемости основных питательных веществ в рационе. В ходе исследования изучались показатели усвояемости кормовых компонентов у контрольной группы (КГ), получавшей стандартный рацион, и четырех опытных групп (ОГ1-ОГ4), рацион которых был модифицирован с целью выявления его влияния на переваримость питательных веществ. Внесенные изменения в кормовые составы позволили оценить, какие корректировки оказывают наибольшее влияние на эффективность усвоения питательных веществ у птицы. Коэффициент перевариваемости сухого вещества в контрольной группе составил 72,27%, в то время как в опытных группах этот коэффициент был выше: 74,48%, 73,86%, 73,84%, 73,24% (табл. 4.9). Наблюдается улучшение перевариваемости в опытных группах по сравнению с контрольной группой на 2,21%,

1,59%, 1,57% и 1,02% соответственно. В контрольной группе (КГ) коэффициент переваримости сухого вещества составил 72,27%, что является самым низким значением среди всех групп. Максимальный показатель был зафиксирован в ОГ1 (74,48%), что на 2,21% выше контрольного значения, что свидетельствует о положительном влиянии измененного рациона. В ОГ2, ОГ3 и ОГ4 наблюдается постепенное снижение переваримости (73,86%, 73,84% и 73,24% соответственно), но эти значения остаются выше контрольного уровня.

Таблица 4.9. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытной птицы, %

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин
КГ	72,27±0,04 d	74,15±0,03 d	81,28±0,04 d
ОГ 1	74,48±0,03 a	77,87±0,03 a	85,75±0,02 a
ОГ 2	73,86±0,02 b	77,55±0,02 b	85,53±0,02 b
ОГ 3	73,84±0,03 b	77,21±0,03 c	85,36±0,02 c
ОГ 4	73,24±0,03 c	77,10±0,02 c	85,28±0,02 c
Mean	73,54±0,11	76,78±0,19	84,64±0,24
ANOVA			
F_{group}	681,95***	3136,86***	5898,87***
Группа	Сырой жир	Сырая клетчатка	
КГ	75,12±0,03 e	18,35±0,03 e	
ОГ 1	77,86±0,02 a	19,74±0,03 a	
ОГ 2	77,65±0,02 b	19,55±0,03 b	
ОГ 3	77,49±0,03 c	19,41±0,04 c	
ОГ 4	77,17±0,03 d	19,27±0,03 d	
Mean	77,06±0,14	19,26±0,07	
ANOVA			
F_{aroun}	1464,68***	275,79***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Переваримость органического вещества варьируется от 74,15% (КГ) до 77,87% (ОГ1), что подтверждает повышенную усвояемость рациона в ОГ1 (табл. 4.23, рис. 4.18). В ОГ2 (77,55%), ОГ3 (77,21%) и ОГ4 (77,10%) переваримость органического вещества также улучшена по сравнению с КГ, но с тенденцией к снижению. Переваримость протеина – один из ключевых показателей эффективности рациона. В контрольной группе этот коэффициент составил 81,28%, в то время как в ОГ1 он достиг 85,75%, что на 4,47% выше, чем в КГ. В ОГ2 (85,53%), ОГ3 (85,36%) и ОГ4 (85,28%) также наблюдается улучшение усвояемости белка, но не столь выраженное, как в ОГ1. В контрольной группе коэффициент переваримости жира составил 75,12%, а в ОГ1 достиг 77,86% (+2,74%), что является наибольшим значением среди всех групп. В ОГ2 (77,65%), ОГ3 (77,49%) и ОГ4 (77,17%) переваримость также остается выше контрольного уровня, но немного ниже, чем в ОГ1. Переваримость клетчатки была наименьшей в КГ (18,35%), тогда как в ОГ1 она

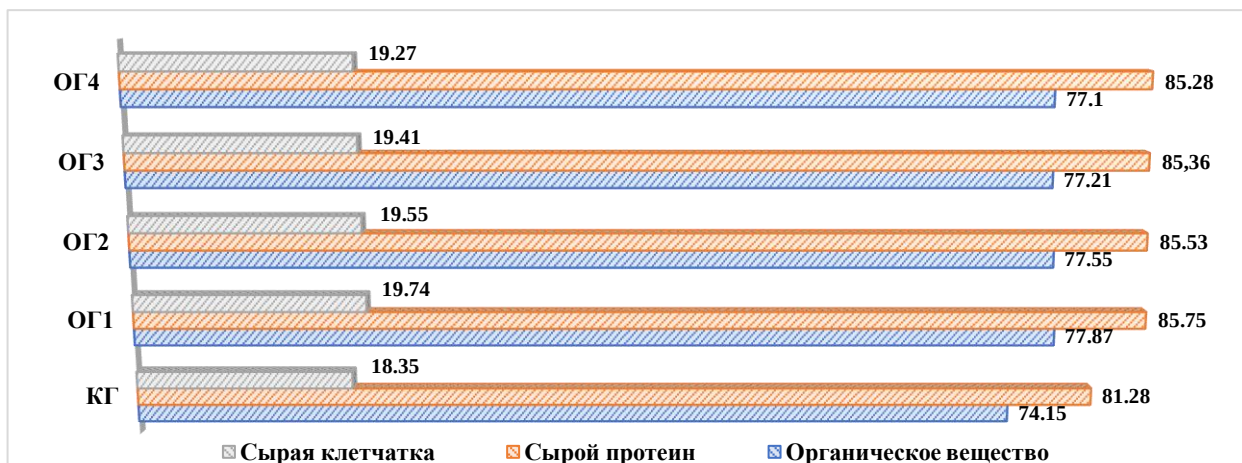


Рис. 4.18. Коэффициенты переваримости питательных веществ

достигла 19,74% (+1,39%). В ОГ2 (19,55%), ОГ3 (19,41%) и ОГ4 (19,27%) показатели также улучшены по сравнению с КГ, но снижаются в зависимости от номера группы.

Наибольший положительный эффект наблюдается в ОГ1, где усвояемость питательных веществ максимальна по всем показателям, что подтверждает эффективность предложенного кормового состава. В группах ОГ2–ОГ4 отмечается постепенное снижение показателей переваримости по сравнению с ОГ1, однако их значения остаются выше уровня контрольной группы, что свидетельствует о сохранении положительного воздействия модифицированного рациона. Наибольшее улучшение переваримости наблюдается в отношении белка и органического вещества, что имеет особое значение для роста и продуктивности птицы. Проведенный анализ ANOVA показал существенные различия между группами ($p < 0,001$), что подтверждает достоверность выявленных тенденций. Особенно выражены статистические различия в переваримости сырого протеина ($F_{\text{group}} = 5898,87^{***}$) и органического вещества ($F_{\text{group}} = 3136,86^{***}$), что подчеркивает важность этих параметров для оценки эффективности кормового рациона.

Влияние физиологических процессов на организм птицы определяется как отдельными химическими элементами, так и их комбинациями или групповыми взаимодействиями. Учитывая сложность обмена веществ и взаимодействия между минеральными компонентами, важно определять их отложение в организме индивидуально [118].

Баланс азота у кур-несушек различных экспериментальных групп рассчитывался на основе поступления, выделения и коэффициента использования азота. Поступление азота с кормом варьировалось от 1,90 до 1,94 г, при этом в группе ОГ1 этот показатель был значительно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,95$) (табл. П 2.9). Выделение азота с

пометом составило 1,06 г в ОГ1, а в контрольной группе – 1,12 г, что может свидетельствовать о более эффективном усвоении азота в ОГ1. Разница между поступившим и выделенным азотом составила 0,82–0,84 г, причем в ОГ1 баланс был выше (0,84 г). Наибольший процент усвоенного азота (44,21%) наблюдался в ОГ1, что выше показателя контрольной группы (42,27%) и указывает на более эффективное использование питательных веществ.

Таблица 4.10. Баланс использование кальция, г

Показатель	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Принято с кормом	1,73±0,003	1,70±0,003	1,71±0,003	1,72±0,003	1,72±0,003
Выделено в помете	0,84±0,008	0,79±0,005*	0,81±0,004*	0,83±0,007	0,83±0,007
Удержано	0,89±0,002	0,91±0,003	0,90±0,008	0,89±0,005	0,89±0,005
Использование от принятого, %	51,44±2,35	53,53±2,25	53,22±2,52	52,33±2,77	52,33±2,77

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **- $p < 0,99$, ***- $p < 0,999$

Количество кальция, полученного с кормом, варьировалось в диапазоне 1,70–1,73 г, при этом между группами не наблюдается значительных различий (табл. 4.10). Минимальное выделение кальция с пометом зафиксировано в группе ОГ1 (0,79 г), что является статистически значимым снижением по сравнению с контрольной группой (0,84 г, $p < 0,95$). Группа ОГ 2 также демонстрирует сниженные потери (0,81 г, $p < 0,95$), что может свидетельствовать о лучшем усвоении кальция. Баланс удержанного кальция колеблется в пределах 0,89–0,91 г. Наибольший показатель отмечен в группе ОГ1 (0,91 г), что соответствует наименьшему уровню потерь с экскрементами. Максимальная эффективность усвоения кальция (коэффициент использования кальция) наблюдается у птиц группы ОГ1 (53,53%), что превышает аналогичный показатель в контрольной группе (51,44%). В группе ОГ2 этот показатель также выше (53,22%), что подтверждает улучшенное использование кальция организмом.

Таблица 4.11. Баланс и использование фосфора, г

Показатель	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Принято с кормом	0,56±0,18	0,52±0,15	0,53±0,24	0,54±0,41	0,55±0,49
Выделено в помете	0,30±0,12	0,25±0,10*	0,27±0,25	0,28±0,16	0,29±0,16
Удержано	0,26±0,23	0,27±0,15	0,26±0,22	0,26±0,18	0,26±0,18
Использование от принятого, %	46,43±2,36	51,93±2,68	48,19±2,34	47,53±2,31	47,28±2,31

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **- $p < 0,99$, ***- $p < 0,999$

Поступление фосфора с кормом было стабильным во всех группах, варьируясь от 0,52 до 0,56 г, что свидетельствует о равномерном обеспечении макроэлементом (табл. 4.11). Выделение фосфора с пометом в группе ОГ1 (0,25 г) было значительно ниже, чем в

контрольной группе (0,30 г, $p < 0,95$), что указывает на более рациональное использование элемента. в других группах показатель варьировался от 0,27 до 0,29 г. Удержание фосфора в организме составляло 0,26–0,27 г во всех группах, что свидетельствует о стабильности его усвоения. Эффективность использования фосфора варьировалась от 46,43% (КГ) до 51,93% (ОГ1), с максимальным коэффициентом усвоения в ОГ1 (51,93%), что свидетельствует об оптимизации фосфорного обмена в данной группе. Анализ баланса азота, кальция и фосфора у кур-несушек показал, что экспериментальная группа ОГ1 продемонстрировала наиболее эффективное усвоение минеральных веществ. В этой группе было отмечено снижение выделения азота с пометом и максимальный процент его усвоения (44,21% против 42,27% в контроле). Также ОГ1 отличалась минимальными потерями кальция с пометом и наивысшим коэффициентом его использования (53,53% против 51,44% в контроле). По фосфору группа ОГ1 показала значительное снижение выделения с пометом и наивысшую эффективность использования (51,93%). Эти результаты свидетельствуют о том, что добавка, применяемая в группе ОГ1, существенно улучшает обменные процессы и способствует более рациональному использованию питательных веществ у кур-несушек.

4.2.4. Морфологические и биохимические показатели крови

Исследования морфологических и биохимических параметров крови кур-несушек при включении кормовой добавки в рацион показали, что изменения зависят как от возраста птицы, так и от состава используемого комбикорма.

Таблица 4.12. Морфологический показатели крови кур в возрасте 17 недель

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гематокрит, %
КГ	82,33±0,03 e	3,06±0,01 d	54,00±0,04 a	29,90±0,04 e
ОГ 1	93,55±0,07 a	3,49±0,02 a	52,77±0,05 e	32,23±0,04 a
ОГ 2	93,27±0,04 b	3,46±0,02 ab	53,00±0,05 d	31,63±0,06 b
ОГ 3	93,00±0,04 c	3,41±0,02 bc	53,33±0,05 c	31,40±0,05 c
ОГ 4	92,78±0,03 d	3,35±0,02 c	53,67±0,04 b	31,00±0,04 d
Mean	90,99±0,62	3,35±0,02	53,35±0,07	31,23±0,11
ANOVA				
F_{group}	12740,23***	108,56***	116,46***	334,80***
Группа	Нейтрофилы, %	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
КГ	87,33±0,05 d	6,67±0,02 a	57,00±0,05 d	4,80±0,04 d
ОГ 1	89,00±0,04 a	6,53±0,02 b	59,13±0,06 a	6,67±0,06 a
ОГ 2	88,91±0,03 a	6,46±0,02 bc	58,75±0,06 b	6,33±0,06 b
ОГ 3	88,63±0,06 b	6,41±0,01 cd	58,66±0,05 b	6,25±0,05 bc
ОГ 4	88,25±0,03 c	6,38±0,01 d	58,25±0,05 c	6,10±0,03 c
Mean	88,43±0,09	6,49±0,02	58,36±0,11	6,03±0,09
ANOVA				
F_{group}	249,87***	41,93***	215,77***	219,84***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение ($n=10$). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0,1$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

Проведена комплексная характеристика морфологических показателей крови кур в возрасте 17 недель, что предоставляет важную информацию о состоянии их здоровья и иммунной активности. В начале эксперимента, при достижении птицей 17 недель, показатели крови оставались в пределах физиологической нормы, что указывает на удовлетворительное состояние их здоровья (табл. 4.12). Включение таких параметров, как уровень гемоглобина, количество эритроцитов, тромбоцитов и гематокрит, а также распределение различных типов клеток крови, позволяет получить всестороннее представление о физиологическом и иммунологическом состоянии птиц. Наблюдаемое повышение уровня гемоглобина в группах ОГ 1 ($93,55 \pm 0,07$ г/л) и ОГ 2 ($93,27 \pm 0,04$ г/л) по сравнению с группой КГ ($82,33 \pm 0,03$ г/л) может свидетельствовать о лучшем состоянии птиц, что могло быть результатом улучшенного питания, условий содержания или генетической предрасположенности к более высокому уровню кислородной емкости крови (рис. 4.19).

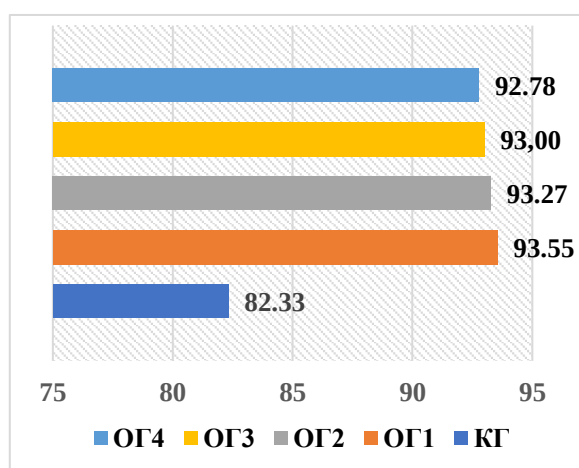


Рис. 4.19. Содержание гемоглобина в крови кур, г/л

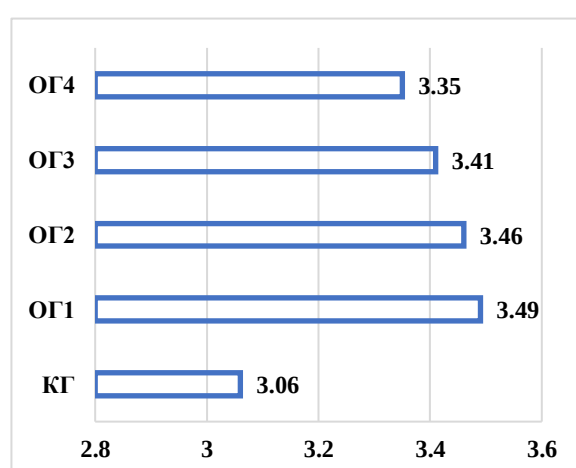


Рис. 4.20. Содержание эритроцитов в крови кур, $10^{12}/л$

Количество эритроцитов тесно связано с уровнем гемоглобина, поскольку именно эти клетки содержат гемоглобин, который обеспечивает транспорт кислорода по организму. Можно отметить, что группы с более высоким уровнем гемоглобина (ОГ 1, ОГ 2) имеют и большее количество эритроцитов (рис. 4.20). Это указывает на более эффективную транспортировку кислорода в этих группах, что, в свою очередь, может влиять на их физическое состояние и активность. Меньшее количество эритроцитов в группе КГ может указывать на возможные недостатки в питании или других внешних факторах, влияющих на здоровье птиц.

Тромбоциты выполняют важную функцию в свертывании крови и предотвращении кровопотерь при повреждениях. Их количество служит индикатором общего состояния

здоровья организма и особенностей иммунного ответа. Наблюдается незначительное уменьшение количества тромбоцитов в группе ОГ 1 по сравнению с группой КГ ($54,00 \pm 0,04$ против $52,77 \pm 0,05$), что может свидетельствовать о снижении активности свертывающей системы крови в ответ на внешние факторы или изменения в рационе. Важно отметить, что несмотря на небольшие различия, уровень тромбоцитов в пределах нормы и не вызывает опасений для здоровья птиц.

Гематокрит отражает объем эритроцитов в крови и является косвенным показателем уровня гидратации организма и состояния кроветворной системы. Увеличение гематокрита в группе ОГ 1 ($32,23\% \pm 0,04$) по сравнению с группой КГ ($29,90\% \pm 0,04$) может свидетельствовать о более высокой концентрации клеток крови и, возможно, более эффективной циркуляции кислорода в организме птиц. Это может объясняться приспособлением к условиям содержания или более высоким уровнем здоровья у птиц из первой опытной группы (ОГ 1).

Процентное содержание различных типов лейкоцитов – нейтрофилов, эозинофилов, лимфоцитов и моноцитов – отражает иммунный статус организма и его способность бороться с инфекциями и воспалительными процессами. Количество нейтрофилов повышается при острых воспалениях и инфекциях. Небольшое различие в уровне нейтрофилов ($87,33\% \pm 0,05$ в КГ и $89,00\% \pm 0,04$ в ОГ 1) может свидетельствовать о повышенной активности иммунной системы в ОГ 1. Эозинофилы участвуют в аллергических реакциях и борьбе с паразитами, и незначительные различия в их уровне между группами указывают на нормальную иммунную активность. Более высокий процент лимфоцитов в ОГ 1 ($59,13\% \pm 0,06$) может свидетельствовать о более эффективном иммунном ответе и устойчивости к инфекциям. Повышенное количество моноцитов в ОГ 1 ($6,67\% \pm 0,02$) может указывать на активизацию иммунного ответа в борьбе с микробами или воспалением. Таким образом, морфологические показатели крови кур в возрасте 17 недель свидетельствуют о значительном влиянии кормовой муки из пера, а также ее концентрации в рационе кур Ну-Line Brown W-36, на здоровье и продуктивность птиц.

Также были проведены исследования морфологических показателей крови кур кросса Ну-Line Brown W-36 при использовании различных уровней кормовой добавки из пера в возрасте 34 недели (табл. 4.13). Установлено, что куры из ОГ 1 в возрасте 34 недель имели наибольшее количество форменных элементов крови, включая максимальное количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. Уровень гемоглобина варьировался от $71,23 \pm 0,17$ г/л в контрольной группе (КГ) до $75,35 \pm 0,27$ г/л в опытной группе 1 (ОГ 1), при этом ОГ 1 показала наивысший результат, который был статистически значимо выше,

чем в КГ. Концентрация эритроцитов также была наивысшей в группе ОГ 1 ($3,48 \pm 0,04$), что статистически отличается от других групп, включая КГ ($3,11 \pm 0,02$).

Таблица 4.13. Морфологические показатели крови кур в возрасте 34 недель

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гематокрит, %
КГ	$71,23 \pm 0,17$ d	$3,11 \pm 0,02$ d	$2,25 \pm 0,02$ a	$24,20 \pm 0,04$ c
ОГ 1	$75,35 \pm 0,27$ a	$3,48 \pm 0,04$ a	$2,00 \pm 0,04$ c	$27,00 \pm 0,04$ a
ОГ 2	$75,03 \pm 0,26$ ab	$3,35 \pm 0,04$ b	$2,07 \pm 0,03$ bc	$26,94 \pm 0,04$ a
ОГ 3	$74,66 \pm 0,20$ b	$3,27 \pm 0,02$ bc	$2,12 \pm 0,02$ b	$26,71 \pm 0,03$ b
ОГ 4	$74,09 \pm 0,18$ c	$3,18 \pm 0,02$ cd	$2,17 \pm 0,02$ ab	$26,63 \pm 0,04$ b
Mean	$74,07 \pm 0,23$	$3,28 \pm 0,02$	$2,12 \pm 0,02$	$26,30 \pm 0,15$
ANOVA				
F_{group}	56,61***	21,86***	13,42***	972,30***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее $\pm$ стандартное отклонение ($n=10$). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0,1$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

Уровень тромбоцитов варьировался от $2,00 \pm 0,04$ в ОГ 1 до $2,25 \pm 0,02$ в КГ, при этом ОГ 1 и ОГ 2 продемонстрировали лучшие результаты, чем контрольная группа. Гематокрит в крови кур составлял $24,20 \pm 0,04$ в КГ и варьировался до $27,00 \pm 0,04$ в ОГ 1, что также свидетельствует о положительном влиянии кормовой добавки в опытных группах. Все различия между группами были статистически значимыми, о чём свидетельствуют высокие значения показателей значимости различий по исследуемым группам (F_{group}) для всех параметров, что подтверждает влияние таких факторов, как кормление, на морфологические показатели крови.

Биохимические показатели крови кур, включая уровень общего белка, альбуминов, кальция, фосфора, а также активности ферментов (АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы), играют важную роль в оценке состояния здоровья птиц, их метаболической активности, а также в понимании процессов, происходящих в их организме. Концентрация белка в крови служит индикатором эффективности белкового обмена в организме. У взрослых кур, как правило, отмечается более высокий уровень белка в сыворотке крови – на 5-30% больше по сравнению с петухами, что объясняется улучшенным усвоением и синтезом белка, необходимого для поддержания высокой продуктивности по яйценоскости.

Уровень общего белка в крови кур группы КГ составляет $47,63 \pm 0,21$ г/л, что является наименьшим значением среди всех групп (табл. 4.14). В группе ОГ 1 уровень общего белка составляет $54,27 \pm 0,26$ г/л, что значительно выше. Этот показатель важен для оценки общего состояния организма и функционирования различных органов. Высокий уровень общего белка может свидетельствовать о лучшем питании и обменных процессах в организме птиц, что позволяет им эффективнее выполнять физиологические функции. Различия между

группами статистически значимы ($F_{\text{group}}=152,54^{***}$), что подчеркивает влияние факторов, таких как питание и здоровье, на уровень общего белка в крови.

Таблица 4.14. Биохимические показатели крови кур в возрасте 17 недель

Группа	Общий белок, гл	Альбумины, гл	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
КГ	47,63±0,21 d	17,65±0,11 d	4,00±0,02 c	1,83±0,01 d
ОГ 1	54,27±0,26 a	19,33±0,23 a	4,54±0,05 a	2,16±0,03 a
ОГ 2	53,85±0,19 ab	19,00±0,17 ab	4,35±0,04 b	2,10±0,03 ab
ОГ 3	53,34±0,23 b	18,84±0,17 bc	4,29±0,04 b	2,05±0,03 bc
ОГ 4	53,11±0,22 c	18,67±0,19 c	4,23±0,03 b	1,99±0,02 c
Mean	52,44±0,36	18,70±0,11	4,28±0,03	2,03±0,02
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	152,54***	12,91***	27,51***	26,93***
Группа	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	
КГ	241,78±1,70 a	156,53±1,88 a	736,95±2,43 e	
ОГ 1	213,67±1,41 b	142,48±1,81 b	864,47±2,95 a	
ОГ 2	206,00±1,12 c	131,75±1,88 c	839,50±2,92 b	
ОГ 3	195,67±1,45 d	125,47±1,64 c	825,68±2,61 c	
ОГ 4	188,58±1,43 e	118,09±1,79 d	805,94±2,50 d	
Mean	209,14±2,70	134,87±2,07	814,51±6,28	
ANOVA				
<i>F_{aroup}</i>	207,03***	69,69***	322,76***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Альбумины являются основными белками плазмы крови и участвуют в поддержании осмотического давления. Уровень альбуминов в группе КГ составляет 17,65±0,11 г/л, что ниже, чем в группе ОГ 1 (19,33±0,23 г/л). Повышение уровня альбуминов в группах ОГ может свидетельствовать о лучшем обмене веществ и улучшении функции печени и почек, которые отвечают за синтез этих белков.

Содержание кальция в крови кур из группы КГ составляет 4,00±0,02 ммоль/л, что является наименьшим значением среди всех групп. В группе ОГ 1 этот показатель равен 4,54±0,05 ммоль/л. Повышение уровня кальция в группах ОГ может свидетельствовать о лучшем состоянии костной системы и балансе минеральных веществ в организме.

Уровень фосфора в группе КГ равен 1,83±0,01 ммоль/л, а в группе ОГ 1 – 2,16±0,03 ммоль/л. Этот показатель также важен для оценки здоровья костной системы и обменных процессов. Увеличение уровня фосфора может быть связано с улучшением метаболизма и усвоения минералов в организме.

АСТ в группе КГ составляет 241,78±1,70 ед/л, а в группе ОГ 1 – 213,67±1,41 ед/л, что указывает на несколько более низкую активность этого фермента в группе ОГ 1. Это может свидетельствовать о меньших повреждениях клеток в группе ОГ 1, что связано с более здоровым состоянием птиц. В группе КГ уровень АЛТ составляет 156,53±1,88 ед/л, а в

группе ОГ 1 – $142,48 \pm 1,81$ ед/л, что указывает на более низкие значения активности этого фермента в группе ОГ 1. Это может указывать на более здоровую печень у кур из группы ОГ 1. Различия статистически значимы ($F_{\text{group}}=69,69^{***}$), что подтверждает важность мониторинга здоровья печени.

Щелочная фосфатаза является ферментом, который также участвует в процессах обмена костной ткани и печени. В группе КГ уровень щелочной фосфатазы составляет $736,95 \pm 2,43$ ед/л, а в группе ОГ 1 – $864,47 \pm 2,95$ ед/л. Это различие указывает на более высокую активность этого фермента в группе ОГ 1. Повышенная активность щелочной фосфатазы может свидетельствовать о лучшем метаболизме костей и более высоком уровне минерализации в группе ОГ 1, что подтверждает важность факторов, влияющих на обмен веществ и здоровье костной системы.

Биохимические показатели крови кур в возрасте 17 недель демонстрируют значительные различия между группами, что подтверждается высокими значениями показателей значимости различий (F_{group}) для всех параметров. Эти различия свидетельствуют о влиянии таких факторов, как питание, условия содержания и здоровье птиц, на их биохимический состав крови. Группа ОГ1, как правило, показывает лучшие результаты по большинству показателей, что может свидетельствовать о более высоком уровне здоровья и продуктивности птиц в этой группе. В то же время, группа КГ имеет более низкие значения, что может указывать на необходимость улучшения рациона.

Было проведено исследование влияния кормовой добавки из пера на биохимические показатели крови кур на пике яйцекладки (34 недели) (табл. 4.15). Уровень общего белка в крови варьировался от $44,27$ г/л в КГ до $46,65$ г/л в ОГ 1, при этом все опытные группы показали статистически значимое увеличение по сравнению с контрольной группой. Аналогичная тенденция наблюдалась для альбуминов: в КГ уровень составил $17,28$ г/л, тогда как в опытных группах он был выше, достигая максимума в ОГ 1 ($18,33$ г/л).

Особенно значительные потребности в кальции у птиц проявляются во время яйцекладки, так как этот элемент не только является основным компонентом скорлупы, но и участвует в транспортировке белковых веществ, необходимых для синтеза протеинов яичного желтка. У высокопродуктивных кур наблюдается повышенный уровень кальция в крови [133]. Снижение концентрации кальция может привести к нарушениям в формировании скорлупы и белковом синтезе яйца.

Данные наших исследований показали, что концентрация кальция в крови была выше в опытных группах (от $2,79$ ммоль/л в ОГ 4 до $3,00$ ммоль/л в ОГ 1) по сравнению с

КГ (2,67 ммоль/л). Уровень фосфора в опытных группах (от 2,00 ммоль/л в ОГ 4 до 2,07 ммоль/л в ОГ 1) также превышал показатели КГ (1,57 ммоль/л).

Таблица 4.15. Биохимические показатели крови кур в возрасте 34 недели

Группа	Общий белок, гл	Альбумины, гл	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
КГ	44,27±0,04 d	17,28±0,01 d	2,67±0,01 e	1,57±0,01 d
ОГ 1	46,65±0,03 a	18,33±0,03 a	3,00±0,02 a	2,07±0,01 a
ОГ 2	46,54±0,03 a	18,00±0,01 b	2,94±0,02 b	2,05±0,01 ab
ОГ 3	46,40±0,01 b	17,67±0,03 c	2,87±0,01 c	2,02±0,01 bc
ОГ 4	46,25±0,02 c	17,25±0,02 d	2,79±0,01 d	2,00±0,01 c
Mean	46,02±0,13	17,71±0,06	2,86±0,02	1,94±0,03
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	1294,18***	361,57***	80,33***	364,78***
Группа	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	
КГ	172,00±1,12 a	145,35±1,96 a	719,00±2,38 d	
ОГ 1	154,35±1,53 b	136,48±1,54 b	787,00±2,60 a	
ОГ 2	145,56±1,67 c	128,75±1,63 c	769,00±2,67 b	
ОГ 3	132,86±1,96 d	121,47±2,12 d	763,00±2,42 b	
ОГ 4	127,44±1,57 d	115,09±1,51 d	748,00±2,61 c	
Mean	146,44±2,37	129,43±1,71	757,20±3,44	
ANOVA				
<i>F_{aroup}</i>	124,27***	45,65***	101,00***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Активность ферментов крови также демонстрировала различия между группами. Активность АСТ была наивысшей в КГ (172,00 ед./л) и снижалась в опытных группах, достигая минимального значения в ОГ 4 (127,44 ед./л). Аналогичная тенденция наблюдалась для АЛТ: в КГ активность составила 145,35 ед./л, тогда как в ОГ 4 она снизилась до 115,09 ед./л. Активность щелочной фосфатазы, напротив, была ниже в КГ (719,00 ед./л) и увеличивалась в опытных группах, достигая максимума в ОГ 1 (787,00 ед./л).

Результаты математической обработки ANOVA показали высокую статистическую значимость различий между группами по всем исследуемым параметрам ($p < 0,001$), что подтверждается значениями F_{group} : общий белок – 1294,18, альбумины – 361,57, кальций – 80,33, фосфор – 364,78, АСТ – 124,27, АЛТ – 45,65, щелочная фосфатаза – 101,00. Таким образом, можно сделать вывод, что опытные группы демонстрируют улучшенные биохимические показатели крови по сравнению с контрольной группой, что может быть связано с воздействием экспериментальных факторов.

При сравнении биохимических показателей крови кур в разные возрастные периоды (17 и 34 недели) установлено, что с возрастом наблюдается снижение уровня общего белка, альбуминов, кальция, фосфора, а также активности аспартатаминотрансферазы (АСТ),

аланинаминотрансферазы (АЛТ) и щелочной фосфатазы. Эти изменения отражают возрастные особенности метаболизма и физиологических процессов в организме птиц.

Так, уровень общего белка в 17 недель составлял 47,63 г/л в контрольной группе (КГ) и 53,11–54,27 г/л в опытных группах, а к 34 неделям снизился до 44,27 г/л в КГ и 46,25–46,65 г/л в опытных группах. Похожая тенденция отмечена и для альбуминов: с 17,65 г/л (КГ) и 18,67–19,33 г/л (ОГ) в 17 недель до 17,28 г/л (КГ) и 17,25–18,33 г/л (ОГ) в 34 недели. Эти изменения могут быть связаны со снижением синтетической функции печени и изменением белкового обмена. Концентрация кальция уменьшалась с 4,00 ммоль/л (КГ) и 4,23–4,54 ммоль/л (ОГ) в 17 недель до 2,67 ммоль/л (КГ) и 2,79–3,00 ммоль/л (ОГ) в 34 недели, что, вероятно, связано с потребностью в кальции для формирования яичной скорлупы. Уровень фосфора также снизился: с 1,83 ммоль/л (КГ) и 1,99–2,16 ммоль/л (ОГ) в 17 недель до 1,57 ммоль/л (КГ) и 2,00–2,07 ммоль/л (ОГ) в 34 недели, что может объясняться изменением минерального обмена в период активной яйцекладки.

Активность ферментов, характеризующих метаболическую активность печени, также снижалась. АСТ уменьшилась с 241,78 ед/л (КГ) и 188,58–213,67 ед/л (ОГ) в 17 недель до 172,00 ед/л (КГ) и 127,44–154,35 ед/л (ОГ) в 34 недели, а АЛТ — с 156,53 ед/л (КГ) и 118,09–142,48 ед/л (ОГ) в 17 недель до 145,35 ед/л (КГ) и 115,09–136,48 ед/л (ОГ) в 34 недели. Эти изменения могут указывать на адаптацию организма к возрастным изменениям и снижению интенсивности обменных процессов. Активность щелочной фосфатазы также показала возрастное снижение: с 736,95 ед/л (КГ) и 805,94–864,47 ед/л (ОГ) в 17 недель до 719,00 ед/л (КГ) и 748,00–787,00 ед/л (ОГ) в 34 недели, что может быть связано с уменьшением интенсивности костного метаболизма.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что возрастные изменения влияют на белковый, минеральный и ферментативный обмен у кур, что следует учитывать при составлении рационов и управлении продуктивностью птицы.

4.2.5. Морфологический состав яиц кур-несушек

Яйцо птицы представляет собой уникальную природную капсулу жизни, в которой все компоненты находятся в оптимальных количествах и пропорциях, необходимых для роста и развития эмбриона, то есть для зарождения новой жизни [75]. Комплексный анализ качества куриных яиц служит важным инструментом для улучшения их потребительских свойств и повышения эффективности птицеводческой отрасли. Такой подход также позволяет отслеживать соблюдение технологических норм и своевременно выявлять, и устранять факторы, влияющие на изменение характеристик яиц [79]. Оценка морфологических характеристик яиц не ограничивается лишь внешним осмотром. Анализ

внутреннего содержимого яиц позволяет получить более точную и объективную информацию о качестве белка, желтка и скорлупы [101]. Куриные яйца признаны во всем мире как функциональный продукт питания с высокой питательной ценностью и положительным влиянием на здоровье человека. Современные модели их массового производства и широкого потребления наглядно демонстрируют те многочисленные преимущества, которые потребители с готовностью используют в своем рационе [216].

Изменения в качестве яйца, которые фиксируются при интенсивном ведении птицеводства, показывают, что эти параметры можно корректировать без утраты их высоких пищевых качеств. Морфологические характеристики яйца – включая его массу и форму, массу желтка, белка, скорлупы, а также прочность скорлупы – в первую очередь зависят от генетики птицы, а также от условий содержания и кормления.

Масса яйца является одним из ключевых физических показателей, влияющих на пищевую и товарную ценность, а также на продуктивность птицы. Проводя морфологический анализ, было отмечено достоверное увеличение массы яиц с возрастом кур-несушек, на 17 -й неделе на начало яйцекладки куры несушки опытной I, II, III превосходили по массе яиц на 1,3; 0,5 и 0,16 г, контрольную группу (рис. 4.21).

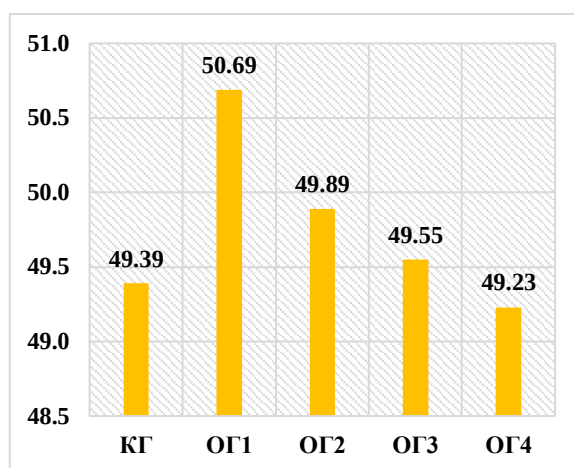


Рис. 4.21. Средняя масса яиц подопытных кур, в начале яйцекладки SRL «Acoustic Tehnologie», 2022г.

В контрольной группе (КГ) средняя масса яйца составила 49,39 г, что ниже, чем в опытных группах. Максимальное значение зафиксировано в ОГ1 ($50,69 \pm 0,04$ г), что свидетельствует о положительном влиянии добавки на формирование массы яйца. В других группах масса колебалась в пределах 49,23-49,89 г, с наименьшим значением у ОГ4 49,23 г ($F_{\text{group}} = 96,11^{***}$) (табл. 4.16). Наибольшее количество белка содержалось в яйцах кур опытных групп ОГ1 и ОГ2 – 30,01 г и 29,86 г соответственно, что превышало показатели контрольной группы (29,61 г). В ОГ3 и ОГ4 масса белка была ниже – 29,53 г и 29,52 г, что может свидетельствовать о влиянии кормовой добавки на соотношение компонентов яйца. Максимальная масса желтка отмечена в ОГ1 (14,40 г) и ОГ2 (14,15 г), что указывает на более интенсивное накопление питательных веществ у кур этих групп. Минимальные значения массы желтка зафиксированы в ОГ4 (13,49 г), что может быть связано с недостаточным отложением жиров и желтковых белков. Масса скорлупы была значительно

выше в группах ОГ1 и ОГ4 – 6,28 г и 6,22 г, что свидетельствует о лучшем усвоении кальция. В контрольной группе и ОГ2 данный показатель был ниже – 5,91 г и 5,88 г соответственно.

Таблица 4.16. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в начале яйцекладки, 17 недель

Группа	Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г
КГ	49,39±0,06 cd	29,61±0,04 b	13,87±0,14 ab	5,91±0,03 c
ОГ 1	50,69±0,04 a	30,01±0,05 a	14,40±0,12 a	6,28±0,03 a
ОГ 2	49,89±0,08 b	29,86±0,04 a	14,15±0,15 a	5,88±0,02 c
ОГ 3	49,55±0,07 c	29,53±0,05 b	13,96±0,16 ab	6,06±0,02 b
ОГ 4	49,23±0,03 d	29,52±0,04 b	13,49±0,13 b	6,22±0,03 a
Mean	49,75±0,08	29,71±0,03	13,98±0,07	6,07±0,03
ANOVA				
F_{group}	96,11***	23,98***	5,69***	45,16***
Группа	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
КГ	59,95±0,09 a	28,08±0,13 a	11,96±0,09 cd	2,130±0,021 ab
ОГ 1	59,20±0,04 b	28,40±0,09 a	12,38±0,06 ab	2,083±0,015 b
ОГ 2	59,85±0,13 a	28,30±0,12 a	11,78±0,08 d	2,106±0,008 b
ОГ 3	59,59±0,12 a	28,10±0,10 a	12,23±0,08 bc	2,116±0,019 b
ОГ 4	59,96±0,06 a	27,40±0,08 b	12,63±0,09 a	2,182±0,005 a
Mean	59,71±0,06	28,06±0,07	12,20±0,06	2,123±0,008
ANOVA				
F_{group}	11,39***	13,51***	17,19***	6,28***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Белковая часть яйца в среднем составляла 59,71%, колеблясь от 59,20% (ОГ1) до 59,96% (ОГ4). Доля желтка была стабильной в КГ, ОГ1, ОГ2 и ОГ3 (в пределах 28,08–28,40%), тогда как в ОГ4 отмечено достоверное снижение до 27,40%. Доля скорлупы варьировала от 11,78% (ОГ2) до 12,63% (ОГ4), что может указывать на формирование более прочной скорлупы у кур данной группы. Наибольшее отношение белка к желтку было зарегистрировано в ОГ4 (2,182), что может свидетельствовать о более выраженном синтезе белковых структур. В других группах этот показатель находился в пределах 2,083–2,130 и значительных отклонений не имел.

Таким образом, установлено влияние кормовой добавки на массу яйца и процентное соотношение его морфологических компонентов у кур-несушек в начале яйцекладки (17 недель). Введение добавки оказало положительное влияние на массу яйца, особенно в ОГ1, где она была максимальной. Изменения состава яйца варьировали в зависимости от экспериментальной группы: в ОГ1 наблюдалось увеличение массы белка и желтка, в ОГ4 – улучшение качеств скорлупы. Наибольшая эффективность усвоения питательных веществ

отмечалась в группах ОГ1 и ОГ4, что выражалось в более высокой массе скорлупы и благоприятном соотношении компонентов яйца.

У кур-несушек в возрасте 34 недель масса яйца в контрольной группе составила 61,25 г, что является минимальным значением (табл. 4.17). В ОГ1 она достигала 62,54 г, что подтверждает положительное влияние кормовой добавки. Остальные группы продемонстрировали промежуточные значения – от 62,00 до 62,23 г.

Таблица 4.17. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Группа	Масса яйца, г	Белок, г.	Желток, г	Скорлупа, г
КГ	61,25±0,12 с	37,03±0,06 b	16,35±0,04 b	7,87±0,02 d
ОГ 1	62,54±0,07 a	37,82±0,06 a	16,68±0,04 a	8,04±0,02 a
ОГ 2	62,23±0,09 ab	37,66±0,10 a	16,62±0,04 a	7,94±0,01 bc
ОГ 3	62,08±0,11 b	37,74±0,09 a	16,38±0,02 b	7,96±0,01 bc
ОГ 4	62,00±0,10 b	37,69±0,07 a	16,43±0,01 b	7,89±0,02 cd
Mean	62,02±0,07	37,59±0,05	16,49±0,02	7,94±0,01
ANOVA				
F_{group}	22,63***	15,34***	20,84***	19,41***
Группа	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
КГ	60,45±0,04 с	26,69±0,05 ab	12,84±0,03 abc	2,073±0,010 b
ОГ 1	60,47±0,05 с	26,67±0,06 ab	12,86±0,02 ab	2,263±0,038 ab
ОГ 2	60,52±0,05 bc	26,71±0,05 a	12,76±0,01 с	2,267±0,033 ab
ОГ 3	60,70±0,05 ab	26,40±0,05 с	12,90±0,01 a	2,300±0,043 a
ОГ 4	60,80±0,01 a	26,50±0,06 bc	12,80±0,01 bc	2,300±0,036 a
Mean	60,59±0,03	26,59±0,03	12,83±0,01	2,241±0,019
ANOVA				
F_{group}	11,35***	7,13***	7,88***	7,97***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Содержание белка в яйце было наибольшим в ОГ1 (37,82 г) и ОГ2 (37,66 г), превышая показатель контрольной группы (37,03 г). Масса желтка также достигала максимальных значений в ОГ1 (16,68 г) и ОГ2 (16,62 г), тогда как в КГ составляла 16,35 г. Наибольшее содержание скорлупы наблюдалось в ОГ1 (8,04 г), что свидетельствует об улучшенном усвоении кальция. В контрольной группе масса скорлупы составила 7,87 г; в остальных группах этот показатель варьировал от 7,89 до 7,96 г.

Доля белка в яйце в среднем составила 60,59%, с наивысшим значением в ОГ4 (60,80%) и наименьшим – в КГ и ОГ1 (60,45%). Процентное содержание желтка оказалось самым высоким в ОГ2 (26,71%) и самым низким — в ОГ3 (26,40%). Доля скорлупы достигала максимума в ОГ3 (12,90%), что свидетельствует о повышенной прочности яиц в данной группе. Оптимальное соотношение белка к желтку было зафиксировано в ОГ3 и

ОГ4 (2,300), что свидетельствует о высокой пищевой ценности яиц, тогда как в контрольной группе этот показатель был самым низким (2,073).

Применение кормовой добавки способствовало увеличению массы яиц, особенно в ОГ1, улучшению качественных показателей, а также повышению прочности скорлупы. Также было отмечено улучшение минерального обмена. Соотношение белка и желтка в группах ОГ3 и ОГ4 указывает на более высокую пищевую ценность продукции. Включение перьевой муки в рацион кур-несушек способствовало увеличению массы белка и снижению относительной массы желтка в яйцах опытных групп.

Ранее наступление яйцекладки было отмечено у кур опытных групп, однако максимальный уровень яйценоскости наблюдался в контрольной группе (88,6%). При этом желток, как основной источник ненасыщенных жирных кислот и лецитина, более ценен с пищевой точки зрения, чем белок, и оказывает положительное влияние на здоровье человека. Исследование показало, что включение перьевой кормовой добавки в рацион кур-несушек способствует повышению интенсивности яйценоскости. При этом морфологическое соотношение компонентов яйца в опытных группах оставалось в пределах нормы, а качественные характеристики продукции улучшились.

Таблица 4.18. Морфологические показатели яйца в начале яйцекладки, 17 недель

Группа	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Средний диаметр желтка, см
КГ	8,31±0,02 d	7,11±0,03 e	8,56±0,03 e	3,61±0,01 a
ОГ 1	8,70±0,02 a	7,78±0,01 a	8,94±0,03 a	3,80±0,02 b
ОГ 2	8,51±0,01 b	7,51±0,01 b	8,82±0,02 b	3,71±0,02 c
ОГ 3	8,45±0,01 c	7,41±0,02 c	8,77±0,03 c	3,62±0,02 d
ОГ 4	8,35±0,03 d	7,18±0,01 d	8,60±0,02 d	3,65±0,01 cd
Mean	8,46±0,02	7,40±0,03	8,74±0,02	3,74±0,02
ANOVA				
F_{group}	58,51***	268,80***	38,88***	44,55***
Группа	Высота желтка, мм	Индекс желтка, %	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
КГ	14,40±0,17 d	39,89±0,19 e	0,32±0,01 e	72,15±0,07 d
ОГ 1	17,97±0,20 a	47,29±0,21 a	0,37±0,01 a	73,41±0,07 a
ОГ 2	17,31±0,14 b	46,66±0,19 b	0,36±0,01 b	73,00±0,06 b
ОГ 3	15,42±0,15 c	42,60±0,21 c	0,35±0,01 c	73,00±0,07 b
ОГ 4	14,80±0,14 cd	40,55±0,17 d	0,34±0,01 d	72,95±0,08 c
Mean	15,98±0,21	42,79±0,56	0,35±0,01	72,90±0,07
ANOVA				
F_{group}	95,15***	501,37***	5,10**	43,53***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Морфологические показатели яйца представляют собой совокупность физических характеристик, определяющих его качество и ценность в птицеводстве [12]. Анализ этих показателей у кур в возрасте 17 недель показал, что средний диаметр белка в контрольной группе составлял 8,31 см, тогда как в опытных группах он варьировал от 8,35 до 8,70 см, что свидетельствует о значительном увеличении ($F_{\text{group}}=58,51^{***}$) (табл. 4.18). Высота белка также была выше в опытных группах (7,18-7,78 мм) по сравнению с контрольной (7,11 мм), что подтверждает положительное влияние кормовой добавки ($F_{\text{group}}=268,80^{***}$). Высота желтка в контрольной группе составила 14,40 мм, тогда как в опытных группах она достигала 17,97 мм, демонстрируя статистически значимые различия ($F_{\text{group}}=95,15^{***}$). Средний диаметр желтка в контрольной группе находился на уровне 3,61 см, тогда как в опытных группах варьировал от 3,65 до 3,80 см, что также указывает на достоверное увеличение этого показателя ($F_{\text{group}}=44,55^{***}$). Толщина скорлупы в контрольной группе составляла 0,32 мм, в то время как в опытных группах варьировала от 0,34 до 0,37 мм. Различия между группами были статистически значимыми ($F_{\text{group}}=5,10^{**}$). Уровень единиц Хау, характеризующих общее качество яйца, составил 72,15 в контрольной группе и варьировал от 72,95 до 73,41 в опытных, что указывает на улучшение качества продукции под влиянием кормовой добавки ($F_{\text{group}}=43,53^{***}$).

Таким образом, морфологические показатели яиц в опытных группах значительно превышали значения контрольной, особенно по массе белка и желтка, что свидетельствует об эффективности использования кормовой добавки. Результаты дисперсионного анализа (ANOVA) подтверждают высокую достоверность различий по большинству исследуемых параметров.

Установлено, что различные дозы кормовой добавки из пера оказывают влияние на ключевые морфологические характеристики яиц у кур-несушек в возрасте 34 недель. В частности, наблюдаются изменения в размерах белка и желтка, их индексах, а также в толщине скорлупы и значениях единиц Хау (табл. 4.19). Так, средний диаметр белка варьировал от 8,60 см в контрольной группе до 8,90 см в ОГ1, что свидетельствует о более выраженном развитии белковой части яйца в экспериментальных группах. Высота белка также значительно увеличивалась в ОГ1 (8,85 мм, $p<0,001$), в то время как в контрольной группе оставалась минимальной (8,22 мм). Высота желтка в группе ОГ1 достоверно превышала показатель контрольной группы и составила 19,92 мм против 16,47 мм ($F_{\text{group}}=764,89^{***}$), что свидетельствует об улучшении качества желтка. Средний диаметр желтка также был наибольшим в ОГ1 – 4,29 см, тогда как в контрольной группе он составил 4,09 см ($F_{\text{group}}=16,57^{***}$).

**Таблица 4.19. Морфологические показатели яйца
в возрасте кур-несушек, 34 недели**

Группа	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Средний диаметр желтка, см
КГ	8,60±0,02 d	8,22±0,01 d	9,56±0,02 d	4,09±0,02 e
ОГ 1	8,90±0,02 a	8,85±0,02 a	9,94±0,04 a	4,29±0,02 a
ОГ 2	8,80±0,02 b	8,73±0,02 b	9,92±0,03 b	4,25±0,02 b
ОГ 3	8,79±0,01 bc	8,70±0,02 b	9,90±0,02 bc	4,22±0,02 c
ОГ 4	8,75±0,01 c	8,62±0,01 c	9,85±0,01 c	4,19±0,02 d
Mean	8,77±0,02	8,63±0,03	9,84±0,02	4,21±0,01
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	42,70***	289,26***	40,04***	16,57***
Группа	Высота желтка, мм	Индекс желтка, %	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
КГ	16,47±0,07 e	40,34±0,06 e	0,35±0,01 d	84,22±0,32 d
ОГ 1	19,92±0,03 a	46,38±0,03 a	0,39±0,01 a	86,46±0,32 a
ОГ 2	19,14±0,03 b	44,80±0,01 b	0,38±0,01 b	86,17±0,39 b
ОГ 3	18,80±0,04 c	44,54±0,02 c	0,37±0,01 c	85,90±0,40 c
ОГ 4	18,38±0,06 d	43,97±0,04 d	0,37±0,01 c	85,55±0,29 cd
Mean	18,54±0,17	44,01±0,29	0,37±0,01	85,66±0,19
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	764,89***	3860,02***	2,28***	6,36***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Индекс белка с возрастом кур несколько увеличивался и на 34-й неделе варьировал от 9,56 до 9,85%, соответствуя нормативным значениям. Наивысший индекс белка отмечен в ОГ1 (9,94%), что указывает на лучшую консистенцию белка по сравнению с контролем (9,56%). Индекс желтка также достиг максимального значения в ОГ1 – 46,38%, что говорит о более упругой и структурированной текстуре желтка. Толщина скорлупы в опытных группах (ОГ1-ОГ4) варьировала в пределах 0,37–0,39 мм, превышая значение контрольной группы (0,35 мм), что подтверждает положительное влияние добавки на данный показатель ($F_{\text{group}}=2,28^{***}$).

Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц составляют 65-87. Следует отметить, что с возрастом птицы показатели индекса белка и единиц Хау увеличивается. В нашем эксперименте значения данного показателя варьировали в пределах от 84,22±0,32 до 86,46±0,32. Наибольшее значение единиц Хау было зафиксировано в опытной группе ОГ1 (86,46), что указывает на высокую вязкость белка и его свежесть. В контрольной группе этот показатель был значительно ниже (84,22), что свидетельствует о снижении качества белка по сравнению с опытными группами.

Установлено, что с возрастом (от 17 до 34 недель) у кур-несушек происходят значительные изменения морфологических показателей яиц (табл. 4.32, табл. 4.33). Средний диаметр белка в контрольной группе увеличился с 8,31 см до 8,60 см, в опытных группах – с 8,35-8,70 см до 8,75-8,90 см. Высота белка также возросла: в контроле – с 7,11 мм до 8,22 мм, в

опыте – с 7,18-7,78 мм до 8,62-8,85 мм, что свидетельствует о повышении его качества. Высота желтка в контрольной группе увеличилась с 14,40 мм до 16,47 мм, а в опытных – с 14,80-17,97 мм до 18,38-19,92 мм. Средний диаметр желтка изменился с 3,69 см до 4,09 см в контроле и с 3,62-3,80 см до 4,19-4,29 см в опытных группах. Индекс желтка в среднем повысился с 42,79% (на 17-й неделе) до 44,01% (на 34-й неделе), что говорит о его лучшем качестве. Толщина скорлупы также немного увеличилась: в среднем с 0,35 мм до 0,37 мм; в опытных группах – с 0,34-0,37 мм до 0,37-0,39 мм. Показатель единиц Хау возрос с 72,15 до 84,22 в контрольной группе и с 72,95-73,41 до 85,55-86,46 в опытных, что указывает на улучшение качества белка.

Таким образом, с возрастом птицы наблюдается положительная динамика морфологических характеристик яиц – увеличиваются размеры и масса желтка и белка, возрастает их индекс, а также повышается качество белка, что подтверждается ростом значений единиц Хау. Особенно выраженные улучшения зафиксированы в опытных группах, где в рацион вводилась кормовая добавка. Это свидетельствует о том, что применение добавки не только способствует более интенсивному развитию яйценоской функции, но и оказывает благоприятное влияние на структурные свойства компонентов яйца. Повышение показателей качества яиц с возрастом, усиленное действием добавки, указывает на её эффективность в поддержании физиологического состояния птицы и повышении биологической ценности продукции.

4.2.6. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек

Аминокислотный состав яиц отражает ключевые аспекты их пищевой и биологической ценности. Яйца являются полноценным источником высококачественного белка, содержащего все незаменимые аминокислоты в сбалансированных пропорциях, что делает их эталоном по аминокислотному составу. Биологическая ценность яичного белка чрезвычайно высока благодаря его высокой усвояемости и аминокислотному профилю, близкому к потребностям организма человека. Аминокислоты, входящие в состав белка яйца, выполняют важные функции: участвуют в синтезе ферментов, гормонов, антител и тканей, способствуют восстановлению клеток и поддержанию иммунной функции. Особенно ценными являются такие аминокислоты, как лизин, метионин, треонин и триптофан, дефицит которых часто наблюдается в других пищевых продуктах.

Установлено, что применение кормовой добавки из пера в дозе 2 кг/тонну (ОГ1) оказывает положительное влияние на аминокислотный состав яиц кур-несушек, способствуя увеличению концентрации как незаменимых, так и условно незаменимых аминокислот (табл. 4.20).

Таблица 4.20. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек, %

Группа	Val	Leu	Ile	Lys
КГ	0,752±0,006 d	0,581±0,004 d	1,051±0,002 d	0,891±0,003 e
ОГ 1	0,784±0,003 a	0,634±0,004 a	1,104±0,004 a	0,934±0,003 a
ОГ 2	0,773±0,004 b	0,622±0,004 bc	1,093±0,003 b	0,922±0,004 b
ОГ 3	0,762±0,004 c	0,623±0,004 b	1,082±0,004 c	0,913±0,002 c
ОГ 4	0,761±0,004 cd	0,612±0,002 c	1,081±0,002 c	0,901±0,002 d
Mean	0,766±0,002	0,614±0,003	1,082±0,003	0,912±0,002
ANOVA				
F_{group}	7,89***	29,89***	36,19***	34,59***
Группа	Met	Cys	Thr	Phe
КГ	0,391±0,002 d	0,271±0,001 e	0,581±0,004 d	0,631±0,004 e
ОГ 1	0,434±0,004 a	0,344±0,002 a	0,644±0,006 a	0,674±0,004 a
ОГ 2	0,423±0,003 ab	0,333±0,002 b	0,633±0,004 ab	0,663±0,003 b
ОГ 3	0,412±0,002 bc	0,322±0,002 c	0,622±0,003 bc	0,652±0,003 c
ОГ 4	0,411±0,002 c	0,312±0,002 d	0,611±0,003 c	0,651±0,003 d
Mean	0,414±0,002	0,316±0,004	0,618±0,004	0,654±0,003
ANOVA				
F_{group}	208,21***	3860,02***	31,94***	21,54***
Группа	Tyr	His	Asp	Glu
КГ	0,451±0,003 d	0,321±0,002 d	1,201±0,003 c	1,751±0,002 d
ОГ 1	0,504±0,003 a	0,374±0,005 a	1,244±0,007 a	1,784±0,002 a
ОГ 2	0,493±0,002 ab	0,363±0,002 b	1,233±0,005 ab	1,773±0,002 b
ОГ 3	0,492±0,002 b	0,352±0,002 c	1,222±0,004 b	1,772±0,002 b
ОГ 4	0,481±0,003 c	0,351±0,003 cd	1,221±0,005 bc	1,761±0,002 c
Mean	0,484±0,003	0,352±0,003	1,224±0,003	1,768±0,002
ANOVA				
F_{group}	59,29***	39,66***	10,11***	37,24***
Группа	Ser	Gly	Ala	Arg
КГ	0,911±0,003 d	0,391±0,001 c	0,721±0,004 d	0,761±0,003 d
ОГ 1	0,934±0,004 a	0,404±0,001 a	0,754±0,006 a	0,814±0,004 a
ОГ 2	0,923±0,003 b	0,403±0,001 ab	0,743±0,004 b	0,803±0,002 b
ОГ 3	0,922±0,001 bc	0,402±0,001 bc	0,742±0,003 bc	0,792±0,002 c
ОГ 4	0,921±0,002 cd	0,401±0,001 bc	0,741±0,003 c	0,791±0,001 cd
Mean	0,922±0,002	0,400±0,001	0,740±0,002	0,792±0,003
ANOVA				
F_{group}	8,45***	42,05***	8,19***	65,00***
Группа	Pro		Сумма аминокислот	
КГ	0,391±0,001 d		12,047±0,008 e	
ОГ 1	0,424±0,004 a		12,784±0,018 a	
ОГ 2	0,413±0,003 b		12,609±0,019 b	
ОГ 3	0,412±0,002 b		12,495±0,015 c	
ОГ 4	0,401±0,002 c		12,408±0,017 d	
Mean	0,408±0,002		12,469±0,036	
ANOVA				
F_{group}	29,24***		299,77***	

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Максимальная концентрация валина (Val) зафиксирована в ОГ1 и составила 0,784%, что на 4,3% превышает уровень в контрольной группе (0,752%). Содержание лейцина (Leu)

в ОГ1 достигло 0,634%, увеличившись на 9,1% по сравнению с контролем (0,581%, $p < 0,001$), а уровень изолейцина (Ile) составил 1,104%, что на 5% выше контрольных значений. Наибольшее содержание лизина (Lys) также отмечено в ОГ1 – 0,934%, что превышает контрольный показатель на 4,8% (0,891%).

Существенное увеличение выявлено и по серосодержащим аминокислотам. Так, уровень метионина (Met) составил 0,434%, что на 11% выше контрольного значения (0,391%, $p < 0,001$), а концентрация цистеина (Cys) – 0,344%, что на 27% больше, чем в КГ (0,271%). Эти данные указывают на повышение белковой ценности яиц благодаря включению в рацион белковой кормовой добавки.

Ароматические аминокислоты также демонстрировали положительную динамику: фенилаланин (Phe) в ОГ1 составил 0,674% (против 0,631% в КГ, +6,8%), а тирозин (Tyr) – 0,504%, что было максимальным среди всех групп. Уровень глутаминовой кислоты (Glu) в ОГ1 достиг 1,784%, что на 1,9% выше, чем в контрольной группе (1,751%), а аспарагиновая кислота (Asp) составила 1,244%. Эти аминокислоты играют важную роль в формировании вкусовых характеристик и общей биологической ценности яйца.

Суммарное содержание всех определённых аминокислот в ОГ1 достигло 12,784%, что на 6,1% превышает аналогичный показатель в контрольной группе (12,047%). Повышение данного показателя также отмечено в других опытных группах: в ОГ2 – 12,609%, ОГ3 – 12,495%, ОГ4 – 12,408%, что свидетельствует о дозозависимом эффекте кормовой добавки.

Таким образом, добавка из пера в дозе 2 кг/тонну обеспечивает наиболее выраженное улучшение аминокислотного профиля яиц. Повышение содержания ключевых аминокислот – лейцина, изолейцина, лизина, метионина и цистеина – указывает на рост биологической и пищевой ценности яиц. Полученные данные подтверждают эффективность применения данной добавки как средства повышения качества продукции птицеводства.

4.2.7. Яйценоскость и качество яиц кур-несушек при использовании органической кормовой добавки из пера

Включение кормовой добавки из пера в рацион кур-несушек способствовало значительному увеличению продуктивности птицы, выраженному в росте яйценоскости. Все опытные группы (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) продемонстрировали повышение общего количества снесённых яиц по сравнению с контрольной группой (КГ), что указывает на стимулирующее влияние добавки на репродуктивную функцию кур.

Наиболее выраженный эффект наблюдался в ОГ1 и ОГ2, где было зафиксировано наибольшее количество снесённых яиц – 8402 и 8223 соответственно (табл. 4.21).

Таблица 4.21. Результаты исследования яйценоскости кур-несушек

Показатели	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Среднее количество кур-несушек, гол.	93,5	95,5	95	94,5	94,5
Получено яиц всего, шт.	7838	8402	8223	8181	8071
Интенсивность яйцекладки, %	79,97	85,73	83,90	83,47	82,35
Средняя масса яйца, г	61,25±1,37	62,54±1,25*	62,22±1,31	62,08±1,28	62,00±1,22
Выход яичной массы, кг	480,0	525,4	511,6	507,8	500,4

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **- $p < 0,99$, ***- $p < 0,999$

Эти результаты подтверждают, что дозы кормовой добавки в пределах 2–3 кг/тонну корма наиболее эффективно способствуют усилению яйценоскости. Таким образом, включение белковой добавки из пера в рацион кур-несушек способствует улучшению продуктивности, увеличению количества снесённых яиц и, соответственно, повышению экономической рентабельности производства.

Применение кормовой добавки из пера оказало положительное влияние на продуктивность кур-несушек. Интенсивность яйцекладки в опытных группах увеличилась по сравнению с контрольной на 7,2 % (ОГ1), 5 % (ОГ2), 4,4 % (ОГ3) и 3 % (ОГ4), что свидетельствует о повышении физиологической активности и продуктивного потенциала птицы [11]. Наиболее выраженные показатели зафиксированы в группах ОГ1 и ОГ2. Аналогичную тенденцию показал и показатель яичной массы, отражающий совокупный вес всех произведённых яиц в группе. В опытных группах масса яиц превышала контрольные значения на 45,4 кг (9,5 %) в ОГ1, 31,6 кг (6,6 %) в ОГ2, 27,8 кг (5,8 %) в ОГ3 и 20,4 кг (4,3 %) в ОГ4. Эти данные подтверждают повышение яйценоскости и средней массы яиц при применении кормовой добавки, особенно в вариантах с дозировкой 2 и 3 кг/т корма.

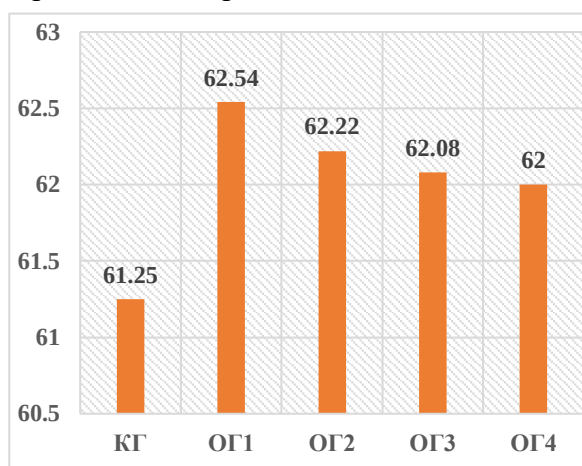


Рис. 4.22. Средняя масса яиц кур-несушек, г

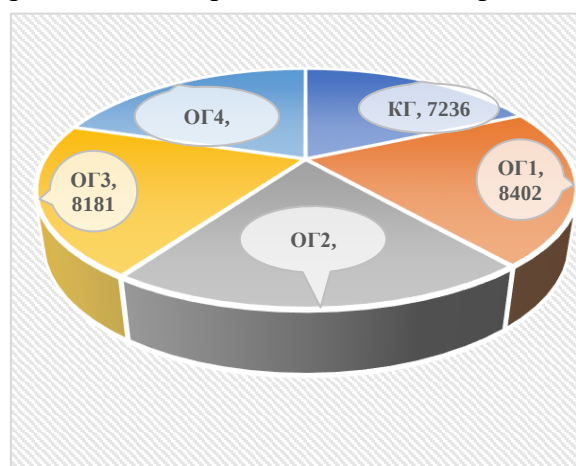


Рис. 4.23. Валовый сбор яйца, штук

Включение в рацион кормовой добавки из пера способствует улучшению как количественных, так и качественных показателей продуктивности кур-несушек, повышая как интенсивность яйцекладки, так и общую массу получаемой продукции. Опытные группы снова демонстрируют более высокий выход яичной массы по сравнению с контрольной группой [10]. Показатель интенсивности яйцекладки у кур в опытных группах возрос соответственно на 7,2 %, 5 %, 4,4 % и 3 % относительно контроля. Это указывает на более высокую продуктивность кур-несушек в данных группах, особенно в ОГ1 и ОГ2.

Средняя масса яиц кур в контрольной группе составила 61,25 г, а в опытных группах была выше на 1,29 г (2,1 %), 0,97 г (1,6 %), 0,83 г (1,4 %) и на 0,75 г (1,3 %) соответственно контрольной группе кур (рис. 4.22). Валовой сбор яиц в опытных группах составил: 8402 штуки в ОГ1, 8223 штуки в ОГ2, 8181 штука в ОГ3 и 8071 штука в ОГ4 (рис. 4.23). Эти показатели превышают количество собранных яиц в контрольной группе на 564 штуки (7,2 %), 385 штук (5 %), 343 штуки (4,4 %) и 233 штуки (3 %) соответственно [13]. Рост яичной продуктивности в опытных группах по сравнению с контрольной свидетельствует о благоприятном влиянии перьевой добавки на яйценоскость птиц.

4.2.8. Экономическая эффективность использования органической кормовой добавки из пера в составе комбикормов для кур-несушек кросса *Hu-Line Brown W-36*

Затраты кормов на единицу продукции являются ключевым показателем, который отражает эффективность использования кормовой перьевой добавки в рационах кур-несушек. Снижение этих затрат свидетельствует о более рациональном использовании кормов и, следовательно, об улучшении экономической эффективности. Введение органической кормовой добавки из пера в рацион кур-несушек влияет на показатели экономической эффективности, подтверждая целесообразность её применения. Эти результаты показывают, что использование кормовой перьевой добавки способствует оптимизации кормовых расходов, повышая общую продуктивность и рентабельность производства яиц.

Таблица 4.22. Затраты кормов на единицу продукции подопытной птицы, кг

Показатель	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Среднее количество кур, гол.	93,5	95,5	95	94,5	94,5
Получено яиц всего, шт.	7838	8402	8223	8181	8071
Средняя масса яиц, г	61,25	62,54	62,22	62,08	62,00
Получено яичной массы, кг	480	525,4	511,6	507,8	500,4
Затраты комбикорма, кг: всего	1297,20	1273,9	1289,1	1304,1	1325,8
на 1 кг яичной массы	2,70	2,42	2,52	2,56	2,64
на 10 шт. яиц	1,79	1,48	1,56	1,59	1,64

Затраты комбикорма на единицу продукции в опытных группах были ниже, чем в контроле (табл. 4.22). Затраты комбикорма на 1 кг яйца массы в контрольной группе составили 2,70 кг, в ОГ 1 – 2,42 кг, и были ниже, чем в контрольной группе на 10,4 %, в ОГ 2 – 2,52 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 6,7 %, и в ОГ 3 – 2,56 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 5,2 %, в ОГ 4 – 264 кг, что ниже, чем в контроле на 2,3%.

Затраты комбикорма на 10 шт. яиц в контрольной группе составили 1,79 кг, в ОГ 1 – 1,48 кг, и было ниже, чем в контрольной группе на 17,4 %, в ОГ 2 – 1,56 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 12,9 %, и в ОГ 3 – 1,59 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 11,2 % и в ОГ 4 – 1,64 кг, что ниже, чем в контрольной группе на 8,4%.

Рациональное использование кормов на единицу продукции достигается при введении в кормовой рацион кур-несушек перьевой добавки в дозировке 2 кг на тонну основного комбикорма. Такой подход способствует уменьшению кормовых расходов при сохранении или росте продуктивности птицы. Данные в таблице показывают, что такой подход улучшает экономическую эффективность производства яиц. Включение перьевой добавки в рацион позволяет оптимизировать расходы, делая процесс кормления более рентабельным и устойчивым, что подтверждает её целесообразность и пользу для промышленного птицеводства.

Анализ экономической эффективности использования органических биорегуляторов, таких как кормовая перьевая добавка, в рационах кур-несушек показывает, что опытные группы кур, получавшие эту добавку вместе с основным комбикормом, несли больше яиц по сравнению с контрольной группой (табл. 4.23).

Таблица 4.23. Экономическая эффективность использования органической кормовой добавки из пера в составе основного комбикорма для кур-несушек

Показатель	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Количество голов в начале опыта	96	96	96	96	96
Сохранность, %	94,8	98,9	97,9	96,8	96,8
Валовое производство яиц, шт.	7236	8402	8223	8181	8071
Расход кормосмесей всего, кг	1297,2	1252,75	1289,2	1293,08	1295,25
Расход кормосмесей на 10 яиц, кг	1,79	1,49	1,56	1,58	1,60
Доход от реализации яиц, шт.	1447,2	1680,4	1644,6	1636,2	1614,20
Экономическая эффективность за счет повышения яйценоскости, лей	-	233,2	197,4	189,0	167,0

Прирост яйценоскости в опытных группах подтверждает положительное воздействие кормовой перьевой добавки на продуктивность птиц. Наибольший процент сохранности птиц был зафиксирован в группе ОГ1 (98,9%), что свидетельствует о благоприятном влиянии добавки на их жизнеспособность. В контрольной группе этот

показатель составил 94,8%, а в других опытных группах он варьировался от 96,8% до 97,9%, что также превышает значения контрольной группы.

Максимальное количество яиц было получено в группе ОГ1 – 8402 шт., что на 16,1% больше, чем в контрольной группе (7236 шт.). В группе ОГ2 этот показатель составил 8223 шт. (+13,6% к контролю), в ОГ3 – 8181 шт. (+13,0%), а в ОГ4 – 8071 шт. (+11,5%).

Особое внимание стоит уделить показателю расхода кормосмесей на 10 яиц. В группе ОГ1 был зафиксирован наилучший результат – 1,49 кг, что на 16,8% ниже, чем в контрольной группе. В других группах также наблюдается снижение расхода кормов: в ОГ2 – 1,56 кг (-12,8%), в ОГ3 – 1,58 кг (-11,7%), в ОГ4 – 1,60 кг (-10,6%). Эти данные подтверждают, что оптимизация кормового рациона способствует снижению расхода кормов и улучшению коэффициента конверсии.

Доход от реализации яиц был максимальным в группе ОГ1 — 1680,4 лея, что на 16,1% превышает показатель контрольной группы. В других опытных группах доход составил: ОГ2 – 1644,6 лея (+13,6%), ОГ3 – 1636,2 лея (+13,1%), ОГ4 – 1614,2 лея (+11,5%). Экономическая эффективность, измеряемая в повышении дохода, была наивысшей в группе ОГ1 (+233,2 лея). В остальных группах показатель составил: ОГ2 – 197,4 лея, ОГ3 – 189,0 лея, ОГ4 – 167,0 лея.

Представленные данные подтверждают, что использование кормовой перьевой добавки не только способствует повышению продуктивности кур, но и снижает затраты на производство яиц за счёт оптимизации расхода кормов и улучшения общего состояния птиц. Введение данной добавки в рацион кур-несушек промышленного стада способствует увеличению прибыли и рентабельности производства, что делает этот подход привлекательным для птицефабрик.

Экономическая эффективность применения кормовой перьевой добавки для кур-несушек кросса Ну-Line Brown W-36 оказалась значительной: прирост прибыли в опытных группах варьировал от 167 до 233,2 лея. Это подтверждает, что включение перьевой добавки в рацион способствует снижению себестоимости производства яиц благодаря более рациональному использованию кормов и улучшению здоровья птиц, что в свою очередь повышает их яйценоскость. Таким образом, применение кормовой перьевой добавки в комбикорме является эффективным инструментом для повышения рентабельности производства яиц.

4.3. Выводы к 4 главе

1. Добавление торфяной кормовой добавки в рацион кур-несушек способствует улучшению обменных процессов, повышает живую массу, переваримость питательных

веществ, морфологические и биохимические показатели крови, а также качество и яйценоскость. Это подтверждает ее эффективность в системе кормления птицы.

2. Оптимальная дозировка торфяной кормовой добавки составила 1,0 кг/т корма, что обеспечило максимальный прирост массы (1931,23 г) и 100% сохранность птицы в данном варианте опыта. В этой исследовательской группе отмечены наивысшие коэффициенты переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, клетчатки и жира, что свидетельствует о положительном влиянии добавки на пищеварение и жизнеспособность кур-несушек.
3. Включение торфяной кормовой добавки в рацион кур-несушек корма способствовало увеличению массы яйца и его компонентов. Наибольшие значения массы яйца (63,24 г), белка (37,81 г), желтка (17,48 г) и скорлупы (7,956 г) зарегистрированы в ОГ 3 (дозировка 1,0 кг/т), что подтверждает благоприятное влияние данной дозировки на формирование яиц и их качественные характеристики.
4. Анализ экономической эффективности использования торфяной кормовой добавки в рационе кур-несушек Hy-Line Brown W-36 показал, что наилучшие результаты достигнуты в третьей опытной группе (ОГ3). Отмечены максимальная сохранность птицы (100%), наибольшее количество яиц (10 502 шт.) и максимальная прибыль (3178,6 лей) при рентабельности 17,8% - самой высокой среди всех групп. Таким образом, добавка в дозировке 1,0 кг/т корма не только повышает продуктивность кур-несушек, но и обеспечивает максимальную экономическую выгоду.
5. Кормовая перьевая добавка положительно влияет на прирост живой массы кур-несушек. Анализ динамики показал увеличение массы во всех опытных группах по сравнению с контрольной. Наибольший прирост отмечен при дозировке 2 кг/тонна: к 34-й неделе масса птицы достигла 1897,12 г, что на 3,34% выше, чем в контрольной группе.
6. Введение перьевой кормовой добавки в дозе 2 кг/т способствует активизации обмена веществ и эффективному усвоению питательных элементов, что положительно сказывается на продуктивности кур-несушек. Анализ баланса азота, кальция и фосфора показал улучшение минерального обмена: потери этих элементов с пометом снизились, а их усвоение увеличилось – азота до 44,21% (против 42,27% в контроле), кальция до 53,53% (против 51,44%), фосфора до 51,93%. Это свидетельствует о более рациональном использовании макроэлементов организмом птицы.
7. Применение кормовой добавки улучшило морфологические показатели крови кур-несушек, усилив кислородотransпортную функцию. В экспериментальных группах отмечено повышение гемоглобина и эритроцитов, особенно в ОГ1 (75,35 г/л и

$3,48 \times 10^{12}/л$), что свидетельствует об оптимизации эритропоэза и микроциркуляции. Одновременно наблюдалось снижение тромбоцитов, вероятно, из-за улучшения реологических свойств крови.

8. Установлено, что использование кормовой добавки благоприятно влияет на соотношение составных частей яйца у кур-несушек. Её применение способствует увеличению массы яйца, а также улучшению содержания белка, желтка и скорлупы. В группе ОГ1 зафиксирована наибольшая масса яйца (62,54 г), что статистически значимо превышает показатель контрольной группы (61,25 г). Кроме того, в этой группе отмечено оптимальное соотношение составных частей яйца: содержание белка составило 37,82 г, желтка – 16,68 г, а скорлупы – 8,04 г, что является наилучшим результатом среди всех экспериментальных групп.
9. Анализ экономической эффективности использования органической кормовой добавки из пера в составе комбикорма для кур-несушек показал, что её применение в дозе 2 кг/тонна положительно повлияло на сохранность и продуктивность птицы. Сохранность составила 98,9% (контроль – 94,8%), а валовое производство яиц достигло 8402 шт., что принесло доход в размере 1680,4 лея. Расход корма на 10 яиц снизился до 1,49 кг (контроль – 1,79 кг), повысив кормовую эффективность. Прибыль за счет увеличения яйценоскости выросла на 233,2 лея, что подтверждает рентабельность применения добавки.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Исследуемая органическая кормовая добавка из торфа по своим питательным характеристикам содержит: 0,2 кормовых единиц (к.е./кг), 10,6 МДж/кг обменной энергии, 10,8% сырого протеина, 3,93% сырого жира, 16,5% сырой клетчатки и 6,2% сырой золы. Высокая эффективность достигается за счёт содержания гуминовой кислоты (до 28%), которая включает 74 органических минерала, 10 витаминов и 18 аминокислот, способствует всасыванию питательных веществ, усиливает метаболизм, улучшает проницаемость клеточных мембран и способствует выведению тяжёлых металлов. Минеральный состав торфа представлен преимущественно марганцем, медью, цинком, кальцием, натрием и железом. Энергетическая ценность 100 г концентрата составляет 510 ккал. Данный органический кормовой концентрат представляет собой смесь высокомолекулярных органических соединений и производится по технологии без использования химических реагентов и солей, не содержит тяжёлых металлов, и предназначен для производства экологически чистой мясной и яичной продукции.
2. Перьевая мука представляет собой значительный резерв по содержанию протеина и может эффективно использоваться в кормлении птиц. Современные низкотемпературные технологии переработки пера (до 600С) позволяют сохранить биологическую ценность кератина – основного белка пера, составляющего до 85-88% его массы. Полученный продукт отличается высокой усвояемостью и является ценным источником аминокислот, включая цистеин, важный для белкового обмена. Кроме того, перьевая мука богата минеральными веществами (кальций, фосфор, натрий) и микроэлементами, что усиливает её кормовую ценность. Таким образом, использование перьевой муки в рационе способствует обеспечению птицы необходимыми питательными веществами, поддержанию её здоровья и повышению продуктивности.
3. Применение органических кормовых добавок на основе торфа и пера в составе основного комбикорма не отразилось отрицательно на здоровье и сохранности молодняка и кур-несушек. Анализ морфологических и биохимических показателей крови, таких как уровень эритроцитов, гемоглобина и общего белка, подтверждает, что они находятся в пределах контекстной нормы и постоянно устойчиво развиваются, что свидетельствует об улучшении обменных процессов и оптимизации метаболизма у птицы. Это, в свою очередь, положительно сказалось на общем состоянии и продуктивности поголовья: показатели сохранности молодняка и кур-несушек в ОГ1 и ОГ2 увеличились на 2-4% по сравнению с контрольной группой. Результаты исследования подтверждают о высокой эффективности

применения органических кормовых добавок из торфа и пера в птицеводстве для поддержания стабильного состояния, повышения сохранности птицы и улучшения общей продуктивности.

4. Применение кормовых добавок из торфа и пера в составе комбикорма для кур-несушек в опытных группах (ОГ1 и ОГ2) в рамках первого научно-хозяйственного эксперимента привело к росту убойной массы птиц, что способствовало обеспечению выхода потрошённых тушек на 0,7% и 0,2% соответственно по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Масса грудных мышц также увеличилась на 4,9 % в ОГ1 и на 10,4 % в ОГ2, что свидетельствует об положительном влиянии этих изменений на мясные качества птиц. Повышение в грудной мышце подопытных кур несушек сухого вещества, белка и жира улучшило органолептические показатели мяса и бульона.
5. Проведенные исследования показали положительное влияние органических кормовых добавок на показатели физиологической и хозяйственной зрелости подопытной птицы. По сравнению с контрольной группой, наблюдался сокращения срока наступления яйцекладки у молодняка на 5-8 дней. Максимальный пик яйценоскости был достигнут молодками в группе ОГ2 (70,66%), что соответствует аналогичному показателю контрольной группы (67,96%), при этом отмечена и более высокая средняя масса яиц ОГ1 (55,53г) и ОГ2 (56,0г) по сравнению с контрольной группой – 53,95г при высоко-достоверной разнице ($F_{group} = 60,54$, $p < 0,001$) между группами.
6. Результаты исследования продуктивных показателей кур-несушек показали, что включение органической кормовой добавки из торфа в основной рацион способствует более полному и интенсивному использованию жизненных ресурсов организма. Это проявилось в достоверном ($p < 0,05$) повышении яйценоскости в опытных группах, особенно в ОГ3, где птица получала торфяную добавку в дозе 1 кг/т корма. В этой группе яйценоскость на одну начальную несушку увеличилась на 215 яиц (или 39%), а интенсивность яйценоскости — на 26,4%. В результате было получено на 200,5 кг (или 43,2%) больше яичной массы по сравнению с контрольной группой.
7. Установлено, что включение в основной рацион органической кормовой добавки на основе пера способствует увеличению яйценоскости. В опытных группах интенсивность яйцекладки возросла по сравнению с контролем на 7,2%, 5%, 4,4% и 3% соответственно, что свидетельствует о более высокой продуктивности птицы, особенно в группах ОГ1 и ОГ2. Яичная масса также оказалась выше: прирост составил 45,4 кг (9,5%), 31,6 кг (6,6%), 27,8 кг (5,8%) и 20,4 кг (4,3%) по сравнению с контрольной группой. Это отражает общий объем произведённой продукции в каждой группе. Средняя масса яйца у кур в контрольной

группе составила 61,25 г, в то время как в опытных группах она была выше на 1,29 г (2,1%), 0,97 г (1,6%), 0,83 г (1,4%) и 0,75 г (1,3%) соответственно ($F_{group}=22,63$, $p<0,001$). Валовой сбор яиц в опытных группах составил: 8402 шт. (ОГ1), 8223 шт. (ОГ2), 8181 шт. (ОГ3) и 8071 шт. (ОГ4), что превышает показатели контрольной группы на 564 (7,2%), 385 (5%), 343 (4,4%) и 233 (3%) яйца соответственно. Таким образом, полученные данные подтверждают положительное влияние перьевой органической добавки на яйценоскость и продуктивность кур-несушек.

8. Введение органической кормовой добавки из пера в рационы подопытной птицы, повлияло на улучшение конверсии корма в продукцию. Затраты комбикорма на единицу продукции в опытных группах оказались ниже, чем в контрольной группе. Затраты комбикорма на 1 кг массы яйца в контрольной группе составили 2,70 кг, тогда как в опытных группах они были значительно ниже: в ОГ1 – 2,42 кг (или на 10,4% ниже), в ОГ2 – 2,52 кг (на 6,7% ниже), в ОГ3 – 2,56 кг (на 5,2% ниже), в ОГ4 – 2,64 кг (на 2,3% ниже). Затраты комбикорма на 10 штук яиц были также более низкими в опытных группах. Экономическая эффективность использования кормовой перьевой добавки в составе комбикормов для кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 оказалась более высокой и в опытных группах варьировала от 167,0 до 233,2 лея.
9. Использование кормовой торфяной добавки в основном комбикорме для кур-несушек кросса Hy-Line Brown W-36 привело к значительному экономическому эффекту. В опытных группах наблюдался прирост прибыли в диапазоне от 300,2 до 620,0 леев. Это свидетельствует о том, что введение торфяной добавки не только повышает продуктивность кур, но и способствует существенному экономическому росту. Дополнительный доход в целом позволяет снизить затрат на производство яиц и увеличение их рентабельности. При введении в основной рацион торфяной добавки 1 кг/т (ОГ3) уровень рентабельности превышает контрольную группу на 6,7 %.
10. Оценка экологических и устойчивых аспектов применения органических кормовых добавок показала их положительное влияние на снижение антропогенной нагрузки и повышение экологической безопасности. Применение таких добавок способствовало улучшению перевариваемости питательных веществ и более полному усвоению кормов, что, в свою очередь, привело к снижению количества неусвоенных остатков в помёте. Использование органических добавок способствует формированию более замкнутых и экологически устойчивых производственных циклов в птицеводстве, сокращению объёмов органических отходов и уменьшению их негативного воздействия на окружающую среду, включая запаховые выбросы и загрязнение почвы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения продуктивности и экономической эффективности выращивания кур яичного направления рекомендуем активизировать использование в промышленном птицеводстве рационов с вводом в структуру органических кормовых добавок:

- оптимальный уровень введения в комбикорма торфяной добавки составляет 1кг/т комбикорма.
- эффективной дозой внесения добавки из пера является уровень 2кг/т комбикорма.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ABD EL-HACK, M.E., et al. Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. In: *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2020, vol. 104. № 6. pp. 1835-1850. PMID: 32996177 doi: 10.1111/jpn.13454.
2. ADHIKARI, P. A. Overview of prebiotics and probiotics: focus on performance, gut health and immunity – a review. In: *Annals of animal science*. 2017, № 17.4., pp. 949-966. ISSN: 2300-8733
3. ANADÓN, A. et al. Prebiotics and probiotics in feed and animal health. In: *Nutraceuticals in Veterinary Medicine*. Springer, Cham. 2019, pp. 261-285. ISBN978-3-030-04624-8
4. APPERSON, K.D. Effect of whole flax seed and carbohydrase enzymes on gas-trointestinal morphology, muscle fatty acids, and production performance in broiler chickens. In: *Poult. Sci*. 2017, 96: pp.1228-1234. PMID: 27765874.
5. ARIF, M., REHMAN, A., SAEED, M., et.al. Impacts of dietary humic acid supplementation on growth performance, some blood metabolites and carcass traits of broiler chicks. In: *Indian Journal of Animal Sciences*. 2016, № 86(9), pp. 1073-1078. <https://doi.org/10.56093/ijans.v86i9.61586>
6. BABINSZKY, L. Advanced Studies in the 21st Century Animal Nutrition. 2021, pp.180. ISBN 978-1-83969-404-2.
7. BARYLO, B.O. The Effect of Humic Preparations from Brown Coal and Lowland Peat on the Test Culture. In: *Presented at Proceedings of the LII International Student Scientific and Practical Conference, March 15, 2018, Tyumen, Russia*. Publisher: State Agrarian University of the Northern Trans–Urals. Tyumen, 2018, vol. 1., pp. 17–21.
8. BEAN-HODGINS, L. Mandated restrictions on the use of medically important antibiotics in broiler chicken production in Canada: implications, emerging challenges, and opportunities for bolstering gastrointestinal function and health—a review. In: *Canadian Journal of Animal Science*. 2021, vol. 101, №. 4, pp. 602–629. <https://doi.org/10.1139/cjas-2021-0015>
9. BLANDON, J., HAMADY, G., ABDEL-MONEIM. M. *The effect of partial replacement of yellow corn by banana peels with and without enzymes on broiler's performance and blood parameters*. Journal of Animal and Poultry Sciences (JAPSC), 2015, № 4(1). c. 10-19. ISSN: 2147-9267.
10. CAISIN, L., CARA, A. Effect of peat-based feed additive on performance of laying hens. *Journal of Biometry Studies*. Vol.4, Iss. 2., Turkey, 2024, p. 67-72. ISSN: 2791-7169.
11. CAISIN, L., CARA, A. Egg Quality of Laying Hens Fed Different Levels of Feather Meal. In: 31st Istanbul Conference on Chemical, Agriculture, Biological and Environmental Sciences

- (ICBEN-22). Turkey, Istanbul, 2022, p. 36-42, ISBN: 978-989-9121-13-3.
12. CAISIN, L., CARA, A. Performance of laying hens fed diets incorporated with feather-based feed additive. *Journal of Biometry Studies*. Vol.3, Iss. 2., Turkey, 2023, p. 27-31. ISSN: 2791-7169.
 13. CAISIN, L., CARA, A., AL KHATIB JEHAD ABD HASSAN, MALENCHI, D. Effect of feeding a peat feed additive on the performance of laying hens. *GORTERIA*, 2024, 64(8) p.2-8 ISSN 0017-2294.
 14. CAISIN, L., CARA, A., COJIN, A., HAPKO, S. The use of unconventional feed additives in feeding chickens for egg production (R. of Moldova). *International Journal of Anatolia Agricultural Engineering (IJAAES)*, Turcia, Vol. 1, Special Issue: 1, 2019, p. 4-12. ISSN: 2667-7571.
 15. CAISÎN, L., SCRIPNIC, E., BIVOL, L. et al. *Recomandări utilizarea făinii din pene ca o sursă de proteină în alimentația puilor broiler*. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: PrintCaro, 2025. p. 46-47. ISBN 978-5-85748-153-0.
 16. CAO, T, WEIL, J., MAHARJAN, P., LU, J., COON, C. The Digestible Methionine and Cystine Requirements for Commercial Layers. In: *International Journal of Poultry Science* 19. 2020, pp.232–243. DOI:10.3923/ijps.2020.232.243
 17. CARA, A., Резервы повышения продуктивности кур породы Адлерская серебристая. *Scientific Journal of Italy «Annali d'Italia» №32*, ISSN 3572-2436, p. 3-8, 2022.
 18. CUCU, Gr. Ion, MACIUC, Vasile, MACIUC, Domnica *Cercetarea științifică și elemente de tehnică experimentală în zootehnie*. Iași; 2004 ISBN973-8278-36-8.
 19. EL-HACK, A. et al. Ginger and Its Derivatives as Promising Alternatives to Antibiotics in Poultry Feed. In: *Animals*. 2020, vol. 10(3), pp. 452. doi: 10.3390/ani10030452.
 20. GODFRAY, H.C.J., BEDDINGTON, J.R., CRUTE, I. R [ET AL.] The challenge of feeding 9 billion people. In: *Science*. 2010, vol. 327, nr. 5967. pp. 812–818. DOI 10.1126/science.1185383. – EDN YBCXTF.
 21. HALL, H.N. Amino acid digestibility of larval meal (*Musca domestica*) for broiler chickens. In: *Poultry Science*. 2018, vol. 1. 97(4)., pp. 1290-1297.
 22. HAMADA, A. Impact of Two Herbal Seeds Supplementation on Growth Performance and Some Biochemical Blood and Tissue Parameters of Broiler Chickens. In: *Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 2015, № 3(9). pp.279-284.
 23. KASAPIDOU, E. Effect of grape pomace supplementation on broiler meat quality characteristics. In: *European Poultry Science*. 2016, 80: pp.135-142. DOI:

- 10.1399/eps.2016.135.
24. KHAN, D.R., WECKE, C. AND LIEBERT, F. An elevated dietary cysteine to methionine ratio does not impact on dietary methionine efficiency and the derived optimal methionine to lysine ratio in diets for meat type chicken. In: *Open Journal of Animal Sciences*. 2015, 5, pp. 457–466. ISSN Print: 2161-7597 ISSN Online: 2161-7627
25. KONIECZKA, P. The enrichment of chicken meat with omega-3 fatty acids by dietary fish oil or its mixture with rapeseed or flaxseed-Effect of feeding duration: Dietary fish oil, flaxseed, and rapeseed and n-3 enriched broiler meat. In: *Anim. Feed Sci. Technol.* 2017, 223: pp.42-52. ISSN: 0377-8401 (1873-2216)
26. KORNILŁOWICZ–KOWALSKA T., BOHACZ J. Biodegradation of keratin waste: theory and practical aspects. In: *Waste Manag.* 2011, 31:pp.1689–1701. ISSN. 1879-2456.
27. KORSKOV, K.V. The Effect of the Preparation of Humic Acids on the Hatchability of Hatching Eggs and the Quality of Hatched Young. In: *Fundamentals and Prospects of Organic Biotechnology*. 2018, vol. 4., pp. 27–30.
28. KYRYLIV, B. Ontogenetic features of protein metabolism in hens of eggs production direction. In: *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2018, pp. 137-141. 10.32718/nvlvet9228.
29. LEVIĆ, J. New feed additives based on phytochemicals and acidifiers in animal nutrition / J. Lević, S. Sredanović, O. Đuragić, D. Jakić, L. Lević, S. Pakov. In: *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2007, 23 pp.527-534. ISSN: 1450 - 9156
30. LIU, M., GENG, S., WANG, Q., MI, J, ZHAO, L., ZHANG, J., JI, C., WANG, H., MA, Q, HUANG, S. Using low-protein diet in egg production for win-win of productivity and environmental benefits should be prudent. In: *Evidence from pilot test. Sci Total Environ*. 2024, Feb 20, 912: 169148.doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.169148. Epub 2023 Dec 11. PMID:38092206.).
31. LONE, A. et al. Bacteriocinogenic probiotics as an integrated alternative to antibiotics in chicken production-why and how? In: *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022, vol. 62, №. 31, pp. 8744–8760. ISSN 1040 - 8398
32. MEHERUNNISA, L. Effect of linseed meal on broiler performance and fat content. In: *J. Dairy Vet. Sci.* 2017, 4(1): 555628. ISSN: 2471-6774.
33. MINITAB USER'S GUIDE. Release 17 for Windows, Minitab LLC, 63p.
34. MOLYANOVA, G.V. Correction of physiological, biochemical and productive indicators of farm animals using mineral sorbent. In: *International Scientific- Practical Conference Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets Human Resources*. 2020,

- vol. 17. pp. 00011. ISSN (электронный): 2117-4458.
35. MOZAFAR, S. TAKLIMI, M. GHAHRI H. et al. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens. *Agricultural Sciences*. 2012, vol. 3. № 5. pp. 663–668. ISSN ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ: 2156-8553; ISSN ОНЛАЙН: 2156-8561
36. MU Q. et al. Leaky gut as a danger signal for autoimmune diseases. In: *Frontiers in immunology*. 2017, vol. 8. pp. 598. doi:10.3389/fmmu2017.00598 ISSN: 1664-3224
37. NEGRETE, A., GÓMEZ-ROSALES, S. M., DE LOURDES ANGELES, et al. Effect of the Addition of Humic Substances as Growth Promoter in Broiler Chickens Under Two Feeding. In: *Animals*. 2019, № 9. pp.1101 ISSN 20762615
38. NETO, A.C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources. In: *Braz. J. Poult. Sci*. 2011, vol.13(2), pp.119-125. doi:10.1590/s1516- 635x2011000200006. ISSN: 1516 – 635X
39. OGBUEWU, I. P. Bacillus Probiotics as Alternatives to In-feed Antibiotics and Its Influence on Growth, Serum Chemistry, Antioxidant Status, Intestinal Histomorphology, and Lesion Scores in Disease-Challenged Broiler Chickens. In: *Front Vet Sci*. 2022, 28;9:876725. doi: 10.3389 / fvets.2022.876725. – PMID: 35573393; PMCID: PMC9096611. ISSN. 2297-1769
40. OSEK, M. Effect of triticale as a partial or complete wheat and maize substitute in broiler chicken diets on growth performance, slaughter value and meat quality. In: *Annals of Animal Science*. 2010, № 10(3), pp. 275-283. ISSN: 1642-3402
41. PAPADOPOULOS, M. C. Processed chicken feathers as feedstuff for poultry and swine. A review. In: *Agricultural Wastes*. 1985, vol 14, №. 4, pp. 275-290. ISSN 0141-4607
42. PIRGOZLIEV, V. Feed additives in poultry nutrition. In: *Journal of Agricultural Science*. Bulgarian, 2019, vol. 25, pp. 8-11. ISSN: 1310-0351 (Print)
43. POORGHASEMI, M., SEIDAVI, A., QOTBI, A. et al. *Influence of Dietary Fat Source on Growth Performance Responses and Carcass Traits of Broiler Chicks*. Asian-Australasian. In: *Journal of Animal Sciences*. 2013, nr. 26(5), pp.705- 710. ISSN: 1525-3163
44. RAFIQ, K., et al Role of different growth enhancers as alternative to in-feed antibiotics in poultry industry. In: *Frontiers in Veterinary Science*. 2022, vol. 8. pp. 1675. ISSN 2297-1769
45. REUBEN, R.C. et al. Prebiotics, probiotics and postbiotics for sustainable poultry production. In: *World's Poultry Science Journal*. 2021, vol. 77, nr. 4. pp. 825–882. E-ISSN: 2322-455X
46. RICKE, S. C. Prebiotics and alternative poultry production. In: *Poultry Science*. 2021, vol. 100, nr. 7, pp. 101174. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101174>
47. ROKETTE, S. Humic acid and its effect in broiler chickens. In: *Feed*. 2016, pp. 11–13.
48. ROWGHANI, E., ARAB, M. *Effects of a Probiotic and Other Feed Additives on*

- Performance and Immune Response of Broiler Chicks*. International Journal of Poultry Science. 2007, vol. 6, nr. 4, pp. 261–265.
49. SCHIAVONE A. Nutritional value of a partially defatted and a highly defatted black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.) meal for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent metabolizable energy and apparent ileal amino acid digestibility. In: *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2017, vol.8(1), pp.51. ISSN: 2049-1891.
 50. SINKIEWICZ I., STAROSZCZYK H., SLIWINSKA A. Solubilization of keratins and functional properties of their isolates and hydrolysates. In: *J. Food Biochem*. 2018, pp. 42.
 51. STEPCHENKO, L. The General Aspects of the Mechanism of Action of Feed Additives on the Organism of the Humic Nature of Productive Animals. In: *Third International Conference of CIS IHSS on Humic Innovative Technologies Tenth International Conference baRostim «Humic Substances and Other Biologically Active Compounds in Agriculture» HIT ba Rostim*. 2014. Lomonosov Moscow State University, Moscow, 2014, pp. 16–20. ISBN 978-5-98181-096-1
 52. VILELA J. S. Black soldier fly larvae in broiler diets improve broiler performance and modulate the immune system. In: *Anim Nutr*. 2021, vol. 7(3), pp. 695– 706. PMID: 34466674. PMCID: PMC8379420 DOI: 10.1016/j.aninu.2020.08.014.
 53. WANG B., YANG W., MCKITTRICK J., MEYERS M.A. Keratin: structure, mechanical properties, occurrence in biological organisms, and efforts of bioinspiration. *Prog. Mater. Sci.* 2016, 76, pp.229 -318. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2015.06.001>
 54. WORKU, N.M. Biodiversity in Ethiopian linseed (*Linum usitatissimum* L.): molecular characterization of landraces and some wild species. In: *Genet. Resour. Crop Evol.* 2018, pp. 65. 1603-1614. ISSN: 0925-9864
 55. ZOLTAN, P. et. al. *Situația actuală și tendințele dezvoltării sectorului avicol din R. Moldova și la nivel internațional*. Chișinău, 2011, 116p.
 56. ZOU, C. Comparison of Solid Phase Extraction Methods for the Measurement of Humic-Like Substances (HULIS) in Atmospheric Particles. In: *Atmospheric Environment*. 2020, vol. 225, pp.117-370. ISSN: 1352-2310
 57. АБАКАНОВА, Г.Н. Применение кормовых добавок на основе растительных компонентов высокопродуктивным коровам. В: *Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Сейфуллинские чтения – 18: «Молодежь и наука – взгляд в будущее»*, Нур-Султан: КАТУ им. С. Сейфуллина. 2022, Т. I., Ч. III., с. 17-20. ISBN 978-601-7648-27-5.
 58. АБИЛОВ Б.Т., БОЛОТОВ Н.А., ЗАРЫТОВСКИЙ А.И., СИНЕЛЬЩИКОВА И.А., ПАШКОВА Л.А., БАГРАМЯН А.С., ХАБИБУЛИН В.В. Использование кормовых

- добавок при выращивании молодняка мясного скота казахской белоголовой породы. В.: Вестник мясного скотоводства 2016, пр. 3(95), pp.104 – 110. ISSN 2079-6250.
59. АЙСОН Х.Х. Характеристика белкового состава крови и лимфы у кур Наследственность и изменчивость сельскохозяйственной птицы. М.: Колос, 1966, с. 146-153. УДК 636.5.082.11:59.151/158.
 60. АЛИМОВ, И.Ф. Химический состав мяса гусей при использовании в их рационах наноструктурного сапропеля. В: *Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 90-летию образования казанской зоотехнической школы.* 2020, vol.2, pp.3-5. УДК 63:001.89(08). ISSN 2413-4201.
 61. АЛЯМКИН, Ю. Пробиотики вместо антибиотиков — это реально. В: *Птицеводство.* 2005, пр.2, pp. 17-18. ISSN: 00333239
 62. АМИРОВ, Д.Р., ТАМИМДАРОВ, Б.Ф., ШАГЕЕВА, А.Р. Клиническая гематология животных. *Учебное пособие.* Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020, с.134. УДК 619:616.15(075.8).
 63. АНТИПОВА, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2001.376с. ISBN: 5-10-003612-5
 64. АНЧИКОВ, Э.В. Пробиотик «Энво-Про» в рационах яичной молодки: опыт применения с оценкой воздействия на микробиоту кишечника. В: *Материалы XX Конференции ВНАП. Сергиев Посад: Научный центр по птицеводству,* 2021, pp. 158-161. ISSN: 0033-3239
 65. АФАНАСЬЕВ, В.А. Руководство по технологии комбикормовой продукции с основами кормления животных. Воронеж, 2007. 389с. УДК 636.085:55 ББК 36.824 А 94
 66. АФОНСКИЙ, С.И. Биохимия животных. Учебник для зоотен. и вет. вузов и фак. - изд. 2-Е, переработ. и доп. – Москва : Высшая школа, 1964. 630с. ISBN 5-0709543-А
 67. АХМЕДХАНОВА, Р. Р. Влияние морских водорослей на продуктивность цыплят-бройлеров. В: *Материалы I международ. науч.- практич. конф. «Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики, как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных» Ставрополь,* 2001, 15с.
 68. АХМЕДХАНОВА, Р. Р. Использование местного растительного сырья. В.: *Птицеводство.* 2003, пр. 1, pp. 8. ISSN: 0033-3239.
 69. БАГНО, О. А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных. В: *Сельскохозяйственная биология.* 2018, vol. 53, пр. 4, с. 687-697. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus

70. БАЖИБИНИНА Е.Б. Методологические основы оценки показателей клинико-морфологических показателей крови домашних животных: Учебное пособие М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005, 128с. ISBN 5-98435-046-7.
71. БАРАНОВА, Г.Х. Включение сапропеля в комбикорма. В: *Перспективы устойчивого развития АПК: сборник материалов Международной научно-практической конференции*. Омск:ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет. 2017, pp.27-32. ISBN 5-7779-0503-X
72. БЕЛДИН, В.Е. Гуминовые кормовые добавки как природная замена. В: *Молочное и мясное скотоводство*. 2021, пр. 4, с. 43–46. ISSN: 0026-9034
73. БЕРЕГОВАЯ, Н.Г. Белковый обмен в организме цыплят-бройлеров при внесении в корм обработанного цеолита NAX Оренбургского газохимического комплекса. В: *Вестник Тверского государственного университета*. 2018, пр1, с. 38-46. ISSN: 1995-0160 (Print)
74. БЕССАРАБОВ Б.В., АЛЕКСЕЕВА С.А., КЛЕТИКОВА Л.В. Болезни птиц. В.: *Зоомедлит*, 2011, 396 с. ISBN978-5-9532-0470-5
75. БЕССАРАБОВ Б.Ф., МИШУРОВ Н.П., УСОВ А.А. и др. Методы оценки качества яиц. В: *Ефективне птахівництво*. 2005, пр.2(2), pp. 17-23.
76. БЕССАРАБОВ, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы учебник для вузов. М.: Колос, 2008, с.150. ISBN 978-5-9532-0567-2.
77. БОБЫЛЕВА, Г.А., Пути повышения эффективности производства яиц и яйцепродуктов в России. В: *Птица и птицепродукты*. 2013, № 4, с. 22–25. ISSN: 2073-4999
78. БОЛОТНИКОВ, И. А., Биохимические аспекты иммунологических реакций Учеб. пособие. В: *Петрозавод. гос. ун-т им. О. В. Куусинена*. Петрозаводск, 1989. 98 с.
79. БОРОДАЙ В. П. Якість і безпека харчових яєць. In: *Сучасне птахівництво*. 2006, пр.11, pp. 11-13.
80. БУРКОВ П.В. Влияние «Геприм для кур» на морфобиохимические показатели крови ремонтного молодняка и последующую продуктивность кур-несушек. В: *Достижение науки и техники в АПК*. 2013 пр.1, 39-41с. ISSN: 0235-2451
81. БЫКОВ, В.Л. *Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей человека)*. СПб.: СОТИС, 2002, 520 с.
82. БЫКОВА, О.А. Нетрадиционные кормовые добавки в рационах сухостойных коров. В: *Аграрный вестник Урала*. 2016, пр. 10 (152), с. 4-9. В: *Международный вестник ветеринарии*. 2018, пр. 1, pp. 48–53. ISSN: 1997-4868 eISSN: 2307-0005.
83. ВАСИЛЬЧЕНКО, В.Д. Опыт применения сорбирующего препарата на основе

- бентонитовой глины в индейководстве. В: *Иппология и ветеринария*. 2020, пг.4 (38), 36-43с. ISSN: 2225-1537
84. ВЕРТИПРАХОВ, В.Г., А. А. ГРОЗИНА, А.А., С. В. КАРАМУШКИНА, С.В., et al. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы. учеб. пособие В: Дальневосточный государственный аграрный университет, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАН. Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2021, 134с. ISBN 978-5-9642-0470-1
85. ВЛАСОВ, А. Б. Использование жировых добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы. В: *Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU*. 2013. №89(5), 1-16с.
86. ВОЛИК, В., ИСМАИЛОВА. Д., ЗИНОВЬЕВ, С., ЕРОХИНА, О. Современные технологии переработки вторичного сырья мясо-и птицеперерабатывающей отраслей. В: *Кролиководство и звероводство*. 2017, пг.3, 11-15с. ISSN: 0023-4885
87. ВОЛИК, В., ИСМАИЛОВА, Д., ЗИНОВЬЕВ, С., ЕРОХИНА, О., ГУЩИН, В., КОРОЛЕВА, О. *Кормовой продукт для цыплят-бройлеров*. Патент Российской Федерации №, RU 2573960 С2 пг.. 2014121377/13 Заяв. 28.05.2014. Опубл.: 27.01.2016.
88. ГАВРИЛЕНКО Д.В., КОЩАЕВ А.Г. Биотехнология получения комплексной кормовой добавки для птицы. В: *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2019, пг 8(3), с.165-168. ISSN 2304 – 9820
89. ГАВРИЛЕНКО, Д.В. Биотехнология получения комплексной кормовой добавки для птицы. В: *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2019, пг.8(3), с.165-168. ISSN 2304 – 9820
90. ГЕОРГИЕВСКИЙ, В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы. В.: *Колос*, 1970. 327 с.
91. ГИЗАТУЛЛИН А.Н. Особенности белкового обмена и продуктивных качеств кур кросса «Хайсекс белый» при использовании биологически активных веществ. В: *Аграрный вестник Урала*. 2011, пг.2., с.19-21.
92. ГМИР, В.С. Природные сорбенты в рационах для продуктивных животных в условиях техногенеза. В: *Молодые ученые в решении актуальных проблем науки Материалы VIII Международной научно-практической конференции*. Владикавказ, 2018, с.187-189. ISBN 978 -5-9905860-7-9.
93. ГОЛОВАЧЕВ, Д. Новый эффективный антиоксидант. В: *Комбикорма*. 2005, пг.7, с.58.

ISSN: 2413-287X.

94. ГОЛУБИНА, О. А. Физикохимия и биология торфа. В: *Использование торфа в сельском хозяйстве*. Томск: Том. ЦНТИ. 2011, с.45 ISBN: 978-5-89702-298-4
95. ГОЛЬДЕНБЕРГ, В. Водорастворимые антиоксиданты. В: *Птицеводство*. 1997, nr.1. с.18-19.
96. ГОРЛОВ, И.Ф. Инновационные разработки лактулозо содержащих пищевых добавок и БАД.В: Учеб. для вузов. Волгоград: Изд. Волг ГТУ, НИИММП РАСХН, 2011, 71с. ISBN: 978-5-9948-0741-5
97. ГОРЛОВ, И.Ф. Повышение яйценоскости кур-несушек и качества яиц за счет использования в их рационах нетрадиционных кормов, премиксов и минеральных добавок: рекомендации. В: *Вестник РАСХН*. Москва, 2005, с.26. ISSN: 0869-5873
98. ГОРЯЧКОВСКИЙ А.М. Клиническая биохимия. В: Астропринт. Одесса, 1998. 608 с. ISBN: 966-549-019-2
99. ГРЯЗНОВ, А.А., РОМАНОВА, О.В., КОШЕЛЕВ, С.Н., ГРЯЗНОВА, О.А. Эффективность использования зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. В: *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2017, nr.11, с. 69-77. ISSN: 2075-1524.
100. ДОННИК, И.М. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок. В: *Аграрный вестник Урала*. 2016, nr. 6 (148), с. 5. ISSN: 1997-4868.
101. ДЯДИЧКИНА, Л.Ф. Качество яиц – залог успешной инкубации. В: *Птицеводство*, 2008, nr.3, 21с. ISSN: 0033-3239
102. ЕГОРОВ, И.А., В.А. МАНУКЯН, В.А., ОКОЛЕЛОВА, Т.М., ЛЕНКОВА, Т.Н., et al. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы. В: *Сергеев Посад: ВНИТИП*, 2015, 199с. ISBN: 978-5-91582-047-9.
103. ЕГОРОВ, И.А., Нетрадиционные корма. Птицеводство, 1989, № 5. с. 21-24.
104. ЕГОРОВ, И.А., Эффективность использования в птицеводстве комбикормов с пониженным уровнем животного белка. В: *Птица и птицепродукты*. 2003, № 1, с. 21-24. ISSN: 2073-4999.
105. ЕГОРОВА, Т., «Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормовых средств, новых биологически активных веществ и кормовых добавок при производстве яиц и мяса птицы», диссертация на соискание ученой степени доктора с/х наук, Сергеев Посад -2017г.

- 106.ЕЖОВА, О.Ю. Применение цеолита в кормлении уток. В: *Сборнике: зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы материалы VII международной научно-практической конференции. Міністерство освіти і науки України, Подільський державний аграрно-технічний університет, Факультет ветеринарної медицини і технологій у тваринництві.* 2017, с. 87-93. ISBN: 978-617-620-240-0.
- 107.ЕРИСАНОВА, О., КОНЦОВ, Ю. Использование препарата Биокоретрон-Форте. В: *Птицеводство*, 2010, № 6, с. 15 -16. ISSN: 0033-3239
- 108.ЖИЕНБАЕВА, С.Т. Перспективы применения минерала вермикулита в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. В: *Фундаментальные и прикладные научные исследования: Актуальные вопросы, достижения и инновации: мат-лы междунар. (заочной) науч.-практ. конф.* Нефтекамск, 2019, с. 28–35.
- 109.ЖИЕНБАЕВА, С.Т. Применение льняного жмыха при производстве комбикормов для сельскохозяйственной птицы. В: *Механика и технологии.* 2020, №. 4 (70), с. 83-88. ISSN: 2308-9865.
- 110.ЗЕЛЕНЧЕНКОВА, А., НЕКРАСОВ, Р., ЧАБАЕВ, М. et al. Клиноптилолит в кормлении свиней. В: *Комбикорма.* 2021, №. 9, с. 88-93. ISSN: 2413-287X.
- 111.ЗИНОВЬЕВ, С. Качественные показатели и питательная ценность обработанного пера. В: *Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, Том 2. 6-8 июня 2022г.* Москва: Российский государственный аграрный университет. МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022, с. 504-508. ISBN 978-5-9675-1931-1.
- 112.ЗЫКОВ, С.А. Современные тенденции развития птицеводства. В: *Эффективное животноводство.* М., 2019, №.4(152), с. 51-54.
- 113.ИВАНОВ, Е.А. Природные и биологические препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. В: *Научное обеспечение животноводства Сибири: мат-лы Между народ. науч.-практ. интернет-конф.* Красноярск: 2016, №.6, с. 52-56.
- 114.ИВАНОВА, Е.Ю., ДАНИЛОВА, Н.В., Повышение продуктивного действия комбикормов кур-несушек. В: *Птицеводство.* 2018, №.3(142), с.58-60. УДК 636.5.034
- 115.ИВАНОВА, И. Зоогигиеническое обоснование применения биологически активных кормовых добавок при выращивании телят: дис. канд. ветеринар. наук. Санкт-Петербург, 2018. 129 с.
- 116.ИВАНОВА, О. А. О влиянии гиперфосфатемии на концентрацию ионизированного кальция в крови кур и формирование скорлупы яиц. В: *Сельскохозяйственная*

- биология. 1998, 4, с.78-82.
- 117.ИВАНОВСКИЙ А. А., ЛАТУШКИНА Н. А., ТИМОФЕЕВ Н. П. Влияние добавки растительного происхождения на поросят. В: *Эффективное животноводство*. 2020, пр. 9, с. 25-27.
- 118.ИМАНГУЛОВ, Ш.А., ЕГОРОВ, И.А., ОКОЛЕЛОВА, Т.М., et al. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Москва, Сергиев Посад, 2000. 34с.
- 119.КАМЫШНИКОВ, В.С, Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. Москва. МЕДпресс-информ, 2004. 911 с. ISBN 5-98322-001-2.
- 120.КАРА, А. Продуктивность кур-несушек при использовании в рационе нетрадиционных кормов. In: Conferința științifico-practică internațională «Știință. Educație. Cultură». Moldova, Comrat, 2024, Vol. 1, 376-382. ISBN 978-9975-83-295-3.
- 121.КАРАМЫШЕВА, Н.Н. Продуктивность кур-несушек и потребительские свойства яиц при использовании в рационе пробиотической добавки на основе диатомита. В: *Птица и птицепродукты*. 2019, пр3, с. 42-44. ISSN: 2073 – 4999.
- 122.КАРАПЕТЯН, А. К. Использование нута Волгоградской селекции в кормлении кур-несушек. В: *Аграрная наука: поиск, проблемы, решения : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90 летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова*, Волгоград, 08–10 декабря 2015г. Том 1. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015, с. 197-201.
- 123.КАСИМОВА, Л., ЖИЛЯКОВА, Т., УДИНЦЕВ, С., ПАНОВ, А. Гуминовая кормовая добавка из торфа. Патент Российская Федерация RU 2349094, МПК A23K 1/00. заявитель и патентообладатель ГНУ СИБНИИСХИТ СО Россельхозакадемии; заявл. 16.07.2007; опубл. 20.03.2009, В: Бюл. № 8.
- 124.КОВАЛЕНКО, А.М. Эффективное животноводство и птицеводство - это просто. В: *Эффективное животноводство*. 2016, пр 6 (127), с. 44-45.
- 125.КОНДРАХИН И.П. КУРИЛОВ Н. В., МАЛАХОВ А. Г., Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. В: *Справочное издание* Москва: Агропромиздат, 1985. 287с.
- 126.КОНОВАЛОВ, Д. А. Продуктивность ремонтного молодняка и кур несушек при использовании в рационе пробиотиков: дис.канд. с.-х. наук. Троицк, 2019. 144 с.

- 127.КОПАНИЦА, Н. О. Структурное моделирование свойств торфа как сырья для производства строительных материалов. В: *Вестн. ТГАСУ*. 2010, пр 2, с. 162-168. ISSN1607-1859(Print) ISSN 2310-0044 (Online).
- 128.КОРСАКОВ, К.В., ВАСИЛЬЕВ, А.А., МОСКАЛЕНКО, С.П. et al. Применение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в птицеводстве. В: *Зоотехния*. 2018, № 4, с. 11–13. ISSN: 0235-2478.
- 129.КУДРЯВЕЦ, Н. И., ЕПИМАХОВА, Е.Э., Птицеводство. Курс лекций В: учебно-методическое пособие Горки: БГСХА, 2020. – 143 с. ISBN 978-985-7231-66-9.
- 130.КУЗНЕЦОВ, А.Ф. Зоогигиеническая ветеринарно-санитарная оценка кормовой добавки, получаемой при переработке отходов рыбного и зернового производства. В: *Международный вестник ветеринарии*. 2018, №.1, с.48-53. ISSN: 2072-2419.
- 131.КУЗНЕЦОВ, Ф., ТЮРИН, Г.С., А.М. ЛУНЕГОВ, А.М., РОЖКОВ, К.А. Зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза кормов. Санкт Петербург, 2017. 508 с. ISBN978-5-8114-2778-9.
- 132.КУЗЬМИНА, Н. Н. Влияние основного рациона, содержащего дигидро- кверцетин, на морфометрические параметры мышц цыплят-бройлеров. 2022, vol.14, пр. 3. с. 12-19. ISSN: 2077-2084.
- 133.КУШНЕРЕНКО, В.Г. Підвищення продуктивності птиці яєчних кросів шляхом удосконалення прийомів оцінки і вирощування молодняку: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. Херсон (Україна): Херсонський Державний Аграрний Університет, 2001.
- 134.ЛАВРЕНТЬЕВ, А.Ю. Цеолиты в кормлении молодняку сельскохозяйственных животных и птицы: В: *Монография*. Чебоксары: 2018. с.212. ISBN:978-5-7677-2771-1.
- 135.ЛАНЦЕВА, Н.Н., МОТОВИЛОВ, К.Я., ШВЫДКОВ, А.Н. Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудюритов в птицеводстве. Новосибирск: 2013, 187 с. ISBN 978-5-94477-128-5.
- 136.ЛЕНКОВА, Т.Н. Продуктивность бройлеров, получавших цеолиты в комбикормах. В: *Птицеводство*. 2019, № 5, с. 26 - 31. ISSN: 0033-3239.
- 137.ЛЕНКОВА, Т., ЕГОРОВА, Т., СЫСОЕВА, И. Отечественный адсорбент микотоксинов. В.: *Птицеводство*. 2017, №12, с.33-36. ISSN: 0033-3239.
- 138.ЛИСИЦИН, А.Б. СНИЦАРЬ А.И., ИВАШОВ В.И., БАБУРИНА М.И., СТРЕКОЗОВ Н.И., КИРИЛОВ М.П., КРОХИНА В.А., АНТОШИН В.В. *Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы*. Патент. Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности, Компания "Диалог Интернейшнл, Инк.". Заяв. 25.11.1997. Опубл.: 10.02.1992.

- 139.ЛУКАШЕНКО, В., САЛЕЕВА, И., ОВСЕЙЧИК, Е., ЖУРАВЧУК, Е., ВОЛИК, В., ИСМАИЛОВА, Д. Вторичное сырье птицеперерабатывающих предприятий в кормлении цыплят-бройлеров. В.: *Птицеводство*. 2019, №9-10, с.35-38. ISSN: 0033-3239.
- 140.ЛУКАШЕНКО, В.С. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц: методика. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. 35 с.
- 141.ЛУКАШЕНКО, В.С. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы: методика. Сергиев Посад, 2015. 103 с. ISBN: 978-5-98020-154-8.
- 142.ЛУНИЦЫН, В. Г. Новые кормовые средства и добавки в мараловодстве. В: *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018, № 3 (161), с. 158-164. ISSN: 1996-4277.
- 143.ЛУПАКУ, В. А. Водоросли - производители биологических веществ и их использование в птицеводстве. В.: *Птахівництво*. Киев: Выпуск 51. 2001, с. 273 - 276. ISSN 0970-212X.
- 144.ЛУШНИКОВ, К. Микотоксины и адсорбенты. В: *Птицеводство*. 2005, №12, с. 37 - 38. ISSN: 00333239.
- 145.МАДЫШЕВ, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве. В: *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им Н.Э. Баумана*. 2017. vol.232, с.105-108. ISSN 2413-4201.
- 146.МАКСИМ, Е.А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных. *Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства* Ставрополь, 2016 т. 1, № 9., с. 106-109. ISSN: 0372-3054.
- 147.МАРТЫНОВ, А.А., КОЧЕТКОВА, О.В., ШКАЛЕНКО, В.В., ВОДЯННИКОВ, В.И. Разработка и реорганизация процессов переработки нута для создания пищевых и кормовых продуктов. В: *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2020, № 1(57), с. 228-239. ISSN: 2071-9485.
- 148.МАРТЫНОВ, С.А., Эффективность включения необработанного торфа в рацион кормления сельскохозяйственных животных. В: *Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровски сообщения*. г. Сыктывкар, 2001, №5.

- 149.МЕДВЕДСКИЙ В.А., ГОРОВЕНКО А.Н. Эффективность использования кормовой добавки "Борька" в рационах телят. В: *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. – 2018. - № 21 (1). - С. 214-219. ISSN: 2079-6668.
- 150.МЕДНОВА, В. В. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор). В: *Биология в сельском хозяйстве*. 2021, № 1 (30), с. 11-16. ISSN: 2311-9322 eISSN: 2311-9330.
- 151.МЕРЗЛЯКОВА, О. Г., РОГАЧЁВ, В. А., ШЕЛЕПОВ, В. Г. Перспективы использования отходов шишки сонны корейской в кормовых добавках для животных. В: *Новые достижения в химической технологии растительного сырья: материалы VII Всерос. конф. с междунар. участием. 24–28 апр. 2017 г.* Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017, с. 414–415. ISBN: 978-5-7904-2180-8.
- 152.МИРОШНИКОВ, С.А., ЛЕБЕДЕВ С. В. Диапазон концентраций (референтные значения) химических элементов в теле животных. В: *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2009, №. 6. ISSN: 1814-6457eISSN: 1814-6465.
- 153.НАДТОЧИЙ, А.Ю. Применение нетрадиционных кормовых добавок в птицеводстве Омской области. В: *Национальная ассоциация ученых (НАУ)*. 2016, №17- 1 (17), с. 155-156. ISSN: 2413-5291.
- 154.НЕУСТРОЕВ, М. П. Разработка и применение препарата из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в птицеводстве. В: *Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга»*, Новосибирск: 2019, с. 64-65. ISBN: 978-5-4379-0627-9.
- 155.НИКАНОВА, Л. А. Биопротекторное действие дигидрокверцетина и арабиногалактана в ослаблении влияния экстремальных факторов среды на организм свиней. 2016, Т. 5, № 2, с. 89-96.
- 156.НИКИТИН, А.Ю. Влияние ферментных препаратов на физиолого продуктивный потенциал цыплят-бройлеров на фоне замены зерновой части пшеницы на тритикале. В: *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2017, № 8 (208), с. 65-69. ISSN: 1814-6457.
- 157.НИКУЛИН, Ю. П. Гидробионты и водоросли тихоокеанского бассейна в рационе свиней. В.: *Кормление с/х. животных и кормопроизводство*. 2010, №6, с. 43. ISSN 2075-1524.
- 158.НОВИКОВА О., САФОНОВ А. Кормовые добавки для профилактики бактериальных болезней в птицеводстве. В: *Эффективное животноводство*. 2019, №4 (152). с. 57-60.

- 159.НОВИКОВА, О. Б. Микрофлора, выделяемая от перепелов, и контроль бактериальных болезней в перепеловодческих птицеводствах [Электронный ресурс] 2020, спецвыпуск. № 9(166), с. 66–69. DOI: 10.24412/9999-007A-2020-9-66-69.
- 160.ОКОЛЕЛОВА Т.М., ЕНГАСHEВ С.В. *Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы*. Монография, Москва, 2021, с.439. ISBN:978-5-369-02037-1
- 161.ПАНКРАТОВ, В.В., ЧЕРНОГРАДСКАЯ, Н.М., ГРИГОРЬЕВ, М.Ф., et al. Использование цеолита (хонгурина) при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота. В: *Аграрная наука*. 2016, № 2, с. 20–21. ISSN: 0869-8155eISSN: 2686-701X.
- 162.ПАРМАКЛИ, Д.М., ТОДОРИЧ, Л.П., ДУДОГЛО, Т.Д. *Эффективность производства и реализация продукции: современные методы анализа и оценки*. Учебное пособие. Комратский Государственный университет, научно - исследовательский центр «Прогресс», Комрат, 2020, 151р. ISBN 978-9975-83-110-9.
- 163.ПЕТЕНКО, А.И. Кормовая добавка для повышения биопотенциала птицы. В: *Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й международной научно-практической конференции, 26 апреля 2017*. Ставрополь, 2017, С. 152-156. ISBN: 978-5-9596-1334-1.
- 164.ПЕТРУХИН, И.В. Корма и кормовые добавки. Москва: Росагропромиздат. 1989, 526с. ISBN 5-260-00059-5.
- 165.ПЕТРУХИН, И.В. Применение химических биологических веществ в кормлении птицы. В.: *Россельхозиздат*.1972, 239с.
- 166.ПЛОХИНСКИЙ, Н. И. Биометрия. М.: Наука, Москва 1969. – 365 с.
- 167.ПОЛИВАНОВ, М.А., ГАВРИЛОВ, С.В., ТЕМЕРШИН, Д.Д., ВАСИЛЕНКО, С.В. Применение торфа и продуктов его переработки в сельском хозяйстве. В: *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2016, №40 (3), с.152-175. ISSN 2072-6724 (Print).
- 168.ПОНОМАРЕВ, В.А., В.В. ПРОНИН, В.В., Л.В. КЛЕТИКОВА Л.В., Клинические и биохимические показатели крови птиц. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Иван. гос. с.-х. акад. им. акад. Д.К. Беляева", Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф.

- образования Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. Иваново: ПресСто, 2014. 287 с. ISBN 978-5-905908-76-7.
169. ПОПОВА, О.С. Оценка эффективности сорбционно-метаболической кормовой добавки в условиях птицефабрики. В.: *Международный вестник ветеринарии*. 2024, № 1, с.106-111. ISSN 2072-2419 (Print) <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2024.1.106>.
170. ПРОКОФЬЕВА, А., БЫКОВ, А., КВАН, О. Белковые отходы как альтернативные источники белка в рационе. В: *Животноводство и кормопроизводство*. 2023, Том.106, №2, с.112-126. ISSN: 2658-3135e ISSN: 2782-408X.
171. РОМАНЕНКО, Е, ИСТОМИН, А., ЖУКОВ, И. et al. Протеиновый корм на основе личинок мух в рационах животных. В: *Комбикорма*. 2018, № 7-8. с. 79-81. ISSN: 2413-287X.
172. РОМАНЕНКО, Е.А. Интенсивность роста и развития индюшат кросса БИГ-6 при использовании белка из личинок мух популяции *Lucilia Caesar*. В: *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2020, № 157, с. 136-144. ISSN: 1990-4665.
173. РУДАКОВ, А. В. Повышение продуктивности и качества мяса цыплят бройлеров за счёт использования в рационах препарата «Каролин» отдельно и совместно с пробиотиками: дис. канд. с.-х. наук: 06.02.10. Волгоград, 2021. 177 с.
174. Руководство по содержанию Hy-Line Brown [online]. Hy-Line, 2023. [citat 04.11.2024]. Disponibil: <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/BRN%20STD%20RUS.pdf>.
175. РУСАКОВ, Р.В., ВЫЛЕГЖАНИН, А.В. Эффективность использования биологически активных веществ торфа в кормлении быков-производителей. В.: *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2017, (6): с.59-63. ISSN 2072-9081 (Print) ISSN 2500-1396 (Online).
176. САБЫРЖАНОВ, А.У. Морфология крови молодняка и кур-несушек, получавших кормовые добавки «Виломикс» и «Сувар» В: *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. Казань, 2017, Т. 232, № IV. с. 123-127. ISSN: 2413-4201.
177. САЗОНОВА, В.В. Влияние кормовой добавки на организм молодняка крупного рогатого скота. В: *Вестник аграрной науки*. 2018, №5 (74), с. 43-47. ISSN: 2587-666X.

- 178.САХИЦКИЙ, Н. И. Применение микроводорослей в кормлении птиц. В.: *Птахівництво*: 2001, Выпуск 50, с. 111- 119.
- 179.СЕЛЯНСКИЙ В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы: Учебник 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. 280 с.
- 180.СИДОРЕНКО, Л. И., Биология кур: В: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2016, 214 с. ISBN 978-5-00097-070-6.
- 181.СИДОРОВА, А.Л. Современные аспекты кормления и содержания сельскохозяйственных животных и птиц: [монография]. В: *Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т. Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т. 2008, 160с. ISBN: 978-5-94617-115.*
- 182.СКОРИК, И.Т. Использование сапропеля в минеральной подкормке свиней. В: *Сборник научных работ СибНИИЖ. 1940, Вып. 3, с. 110-130.*
- 183.СЛЕПНЕВА, Е.В. Влияние химических реагентов на кератин шерстяных волокон. В: *Вестник Казанского технологического университета. 2014, Т.17, №16, с.73 –75.*
- 184.СМИРНОВА, И., ШОПИНСКАЯ, М., САТЮКОВА, Л. Влияние функционального кератина пера на пищевую ценность мяса цыплят. В: *Ветеринарии. 2017, №1, с.57-61. ISSN: 0042-4846.*
- 185.СТЕПАНОВА, А. М. Влияние пробиотика из штаммов *Bacillus subtilis* на минерально-витаминный состав продукции птицеводства. В: *Научная жизнь. 2020, Т. 15, № 8 (108). с. 1128– 1137. DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-8-1128-1137.*
- 186.СТРУК, М.В. *Новые подходы к повышению яичной продуктивности кур на основе использования нетрадиционных кормов и биологических активных добавок: докт. дисс. сельскохозяйственных наук. Волгоград, 2020. 366с.*
- 187.СУХАНОВА, С. Иммунологические показатели у гусят, получавших бентонит. В: *Птицеводство. 2005, №8, с. 12. ISSN: 00333239.*
- 188.СЫЧЕВА, Л.В. Использование кормовой добавки "Антивир" в рационах цыплят-бройлеров. В: *Пермский Аграрный Вестник. 2018, №1 (21), с. 142-146. ISSN: 2307-2873, 2410-4140.*
- 189.ТАБАКОВ, Н.А. Нетрадиционные минеральные соединения как источник оптимизации в кормлении сельскохозяйственных животных. В: *Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск, 2018, с. 418 - 421.*
- 190.ТИМОФЕЕВ, Н. П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор). В:

- Аграрная наука Евро-Северо-Востока.* 2021, Т. 22, № 6, с. 804-825.
<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825>.
- 191.ТОММЭ, М.Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов. М: Наука. Москва, 1969. с.39.
- 192.ТОММЭ, М.Ф. МОДНЯКОВ, А.В. Заменители кормового протеина М: Колос, Москва.1964. с.57-61.
- 193.ТОМСОН, А., НАУМОВА, Г., ЛИНКЕВИЧ, С., ОВЧИННИКОВА, Т., СОКОЛОВА, Т., ЖМАКОВА Н., ЦАРЮК, Т., МАКАРОВА, Н., НАВОША, Ю., СОСНОВСКАЯ, Н., ПЕХТЕРЕВА, В., ФАЛЮШИНА И., МАКЕЕНКО А. Биологически активная кормовая добавка с сорбционными свойствами для поросят-отъемышей. В.: *Природопользование*. 2019, №1, с.249-261.ISSN: 2079-3928.
- 194.ТОМСОН, А.Э., НАУМОВА Г.В., ОВЧИННИКОВА Т.Ф., СОКОЛОВА Т.В., ЖМАКОВА Н.А., МАКАРОВА Н.Л., ПЕХТЕРЕВА В.С., КОЖИЧ Д.Т. Кормовая добавка на основе торфа для поросят-отъемышей. В.: *Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции Минск – 2021: сборник статей V Международной научно-практической конференции 25–26 марта 2021* Минск: БГАТУ, 2021, с.240-240 . ISBN 978-985-25-0090-6.
- 195.УДОВЕН, Е, Я. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. ВАСХНИЛ. Москва, 1980. с.112.
- 196.УМЕРЕНКОВА, А. Ю. Применение синтетических аминокислот в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. В: *Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Курск, 01 марта 2023 года.* Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023, с. 13-17. ISBN 978-5-7369-0897-4.
- 197.ФЕДОРОВ, Ю.Н. Иммунокоррекция: применения и механизм действия иммуномодулирующих препаратов. В: *Ветеринария* 2005. №2. с. 3-17. ISSN: 0042-4846.
- 198.ФЕДОРОВ, Ю.Н. Первичные иммунодефициты животных: иммуногенетическая и клинико-иммунологическая характеристика. В: *Сельскохозяйственная биология*. 2014. №4. с. 3-15. doi: 10.15389/agrobiology.2014.4.3rus.

- 199.ФЕОКТИСТОВА Н. В., МАРДАНОВА А. М., ЛУТФУЛЛИН М. Т., Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве. В: *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. 2018, Т. 160, № 3, с. 395–418. ISSN: 2542-064X eISSN: 2500-218X.
- 200.ФИСИНИН, В. Мировые и российские тренды развития птицеводства. В.: *Животноводство России*. 2018, № 4, с. 2-4.
- 201.ФИСИНИН, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы. В: Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. 375 с. ISBN 978-59704-1996-0.
- 202.ФИСИНИН, В.И., ЕГОРОВ, И.А., АНДРИАНОВА, Е.Н., ЛАПТЕВ, Г.Ю., НИКОНОВ, И.Н. Научные аспекты кормления высокопродуктивной птицы. В: *Ветеринария и кормление*. 2018, № 2, с. 10. ISSN 1814-9588.
- 203.ФИСИНИН, В.И., Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы. В: *Птица и птицепродукты*. 2016, №4, с. 14 -17. ISSN 2073-4999.
- 204.ФОМИЧЕВ, Ю. П. Флавоноид-дигидрокверцетин в питании человека и животных, сохранности продукции сельского хозяйства. В: *Эффективное животноводство*. 2018. №4 (143).
- 205.ХАРЛАМОВ, К., Сравнительный анализ кормовой ценности перьевой муки. В.: *Птица и птице продукты*. 2008, №5, с.38-42. ISSN 2073-4999.
- 206.ХОЛОД, В.М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии. Минск: Урожай, 1983. 78с.
- 207.ХОРОШАВИН, Л.Б., МЕДВЕДЕВА, О.А., РУДНОВ, В.С., ЗАХАРОВ, А.А., Торф и предотвращение загорания торфяников. Ч. 1.В: *Техносферная безопасность*. 2014, № 3 (4), с. 65–70. eISSN: 2311-3286.
- 208.ЦЫНДРИНА, Ю. А. Развитие птицеводства: рост спроса и импортозамещение В: *Животноводство России*. 2024, Т. 1.с. 12-14. ISSN 2313-598.
- 209.ШАРВАДЗЕ, Р.Л. Оптимизация микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путем использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов. В: *Эколого- биологическое благополучие растительного и животного мира Материалы международной научно-практической конференции*. 2017, с. 240-244.
- 210.ШВАРЦ, М., МЕРЗЛЯКОВА, О., РОГАЧЁВ, В., РЕЙМЕР, В. Использование минерализованного торфа в кормлении перепелов. В.: *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2018, № 2, с.107-113. ISSN 2072-6724.

211. ШЕРСТЮГИНА, М. А. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата "Горлинка" в кормлении кур-несушек родительского стада. В: *Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике*. Материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2017 года. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет. 2017, с. 224-229.
212. ШКАЛЕНКО, В.В, ЗОТЕЕВ, В.С, РЯБОВА, М.А, ТЮБИНА, А.Г, Эффективность использования бад "эльтон" в рационах племенной птицы кросса хайсекс коричневый. Волгоградский государственный аграрный университет. В: *Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*, №4(52), 2018, с.264-271 ISSN: 2071-9485.
213. ШМАКОВ, Ю.И., КОМАРОВ, Л.Л., ЧЕРЕКАЕВ, Н.В., Методические рекомендации по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве /М.: Дубровицы, 1984, с.29.
214. ШМАНЕНКОВ, Н.А. О белках растущих организмов. В: *Известия московского института коневодства*, 1954, вып. 8, 43 с.
215. ШТЕЛЕ, А.Л., ОСМАНЯН, А.К., АФАНАСЬЕВ, Г.Д., Яичное птицеводство, учебное пособие для вузов, 3-е издание, стер., Санкт-Петербург, Лань, 2023, с.272. ISBN 978-5-507-47843-9
216. ЮРИНА, Н.А., ВЛАСОВ, А.Б., ХОРИН, Б.В., ГРИГУЛЕЦКИЙ, В.Г., Эффективность применения новой органической природной пищевой добавки при кормлении птицы. В: *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2021, № 4(382), с. 77-82. ISSN: 2587-6740.
217. https://piginfo.ru/article/uchenye-opredelili-chto-perevaya-muka-yavlyaetsya-khoroshim-istochnikom-energii-dlya-sviney/?utm_source=chatgpt.com. [citat 06.01.2024].
218. https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1419-kury-nesushki.pdf?utm_source=chatgpt.com. [citat 06.01.2024].
219. https://www.sunriserendering.com/ru/feather-meal-an-overview-of-its-production-and-uses/?utm_source=chatgpt.com. [citat 06.01.2024].

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

*Эффективность использования органических кормовых добавок, из торфа и пера в
рационе кур-несушек мясо-яичного направления породы Адлерская серебристая*

Таблица П 1.1. Химический состав перьевой муки

Показатели	Состав
Массовая доля сырого протеина, %	85,0
Массовая доля жира, %	3,18
Аминокислотный состав, %	
Лизин	1,77
Метионин	0,44
Треонин	4,03
Гистидин	0,36
Лейцин	1,18
Изолейцин	5,36
Аргинин	4,36
Валин	4,22
тирозин	2,26
Фенилаланин	3,18
Глицин	6,77

**Таблица П 1.2. Структура комбикорма для молодняка Адлерская серебристая,
приготовленного на предприятии SRL «Piliçcik Grup», (%)**

Состав	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Кукуруза	46,0	46,0	46,0
Пшеница	15	16	15
Шрот соевый	26	25	26
Шрот подсолнечниковый	3,5	3,5	3,5
Рыбная мука	2,0	-	-
Премикс	2,0	2,0	2,0
Мел	1,5	1,5	1,5
Отруби	4,0	4,0	4,0
Кормовая торфяная добавка	-	1,0	-
Итого	100	100	100

Таблица П 1.3. Динамика живой массы цыплят при использовании, г ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Возраст, дни	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
1-7	35,9±0,03	35,7±0,03	36,0±0,02
8-14	92,4±0,16	78,4±0,10	88,7±0,13
15-21	154,0±0,24	148,5±0,24	253,4±0,33**
22-28	248,6±0,39	251,1±0,41	366,7±0,66***
29-35	338,9±0,58	362,3±3,057**	450,0±0,82
За опыт	473,4±0,86	503,6±0,67	553,3±0,85***
Достоверность результатов			
КГ – ОГ1	***		
КГ – ОГ2		***	
ОГ1- ОГ2			***

*** $p \geq 0,99$, *** $p \geq 0,999$ по отношению к контрольной группе

Таблица П 1.4. Зоотехнические данные выращивания цыплят

Показатели	Группа		
	КГ	ОГ 1	ОГ 2
за период 1-28 дней			
Живая масса: в 1- дневном возрасте, г	35,9	35,7	36,0
в 28-дневном возрасте, г	338,9	326,6	450,0
В % к контролю	100,0	111,53	132,78
Абсолютный прирост живой массы, г	303,0	283,9	414,0
Среднесуточный прирост живой массы, г	11,22	12,10	15,33
В % к контролю	100,00	107,84	136,63
за период 29-35 дней			
Живая масса: в 29-дневном возрасте, г	362,3	375,97	464,78
в 35-дневном возрасте, г	473,4	503,6	553,3
В % к контролю	100,00	106,38	152,72
Абсолютный прирост живой массы, г	111,1	127,63	88,52
Среднесуточный прирост живой массы, г	15,87	25,53	17,70
В % к контролю	100,00	161,00	112,00
за опыт			
Живая масса: в 1-дневном возрасте, г	35,9	35,7	36,0
в 35-дневном возрасте, г	473,4	503,6	553,3
В % к контролю	100,0	106,38	116,88
Абсолютный прирост живой массы, г	437,5	467,9	517,3
Среднесуточный прирост живой массы к контролю: г	12,87	13,77	15,22
в %	100,00	107,00	119,00

Таблица П 1.5. Сохранность поголовья цыплят за период проведения эксперимента

День	Группа					
	КГ		ОГ 1		ОГ 2	
	Дата	Падеж, голов	Дата	Падеж, голов	Дата	Падеж, голов
1	09.03.2019	12	17.03.2019	9	10.03.2019	17
2	10.03.2019	18	18.03.2019	9	11.03.19	13
3	11.03.2019	14	19.03.2019	12	12.03.19	8
4	12.03.2019	9	20.03.2019	8	13.03.19	11
5	13.03.2019	12	21.03.2019	11	14.03.19	9
6	14.03.2019	9	22.03.2019	9	15.03.19	10
7	15.03.2019	11	23.03.2019	7	16.03.19	6
8	16.03.2019	8	24.03.2019	10	17.03.19	12
1-8		93		75		86
9	17.03.2019	14	25.03.2019	6	18.03.19	11
10	18.03.2019	12	26.03.2019	11	19.03.19	14
11	19.03.2019	11	27.03.2019	6	20.03.19	4
12	20.03.2019	9	28.03.2019	2	21.03.19	6
13	21.03.2019	9	29.03.2019	7	22.03.19	8
14	22.03.2019	7	30.03.2019	12	24.03.19	5
15	23.03.2019	11	31.03.2019	9	25.03.19	11
9-15		73		53		59
16	24.03.2019	15	01.04.2019	11	26.03.19	13
17	25.03.2019	12	02.04.2019	8	27.03.19	7
18	26.03.2019	9	03.04.2019	7	28.03.19	9
19	27.03.2019	6	04.04.2019	13	29.03.19	12
20	28.03.2019	7	05.04.2019	11	30.03.19	15
21	29.03.2019	6	06.04.2019	9	31.03.19	11
22	30.03.2019	9	07.04.2019	1	01.04.19	12
16-22		55		50		79
23	31.03.2019	17	08.04.2019	7	02.04.19	9
24	01.04.2019	5	09.04.2019	4	03.04.19	3
25	02.04.2019	2	10.04.2019	6	04.04.19	8
26	03.04.2019	6	11.04.2019	5	05.04.19	6
27	04.04.2019	4	12.04.2019	8	06.04.19	6
28	05.04.2019	8	13.04.2019	5	07.04.19	4
29	06.04.2019	12	14.04.2019	3	08.04.19	7
23-29		54		38		43
30	07.04.2019	3	15.04.2019	2	09.04.19	6
31	08.04.2019	1	16.04.2019	4	10.04.19	8
32	09.04.2019	3	17.04.2019	4	11.04.19	5
33	10.04.2019	4	18.04.2019	0	12.04.19	3
34	11.04.2019	5	19.04.2019	0	13.04.19	6
35	12.04.2019	4	20.04.2019	0	14.04.19	4
30-35		20		10		32
Всего за опыт		315		226		286
Сохранность поголовья, %		98,00		99,1		98,93

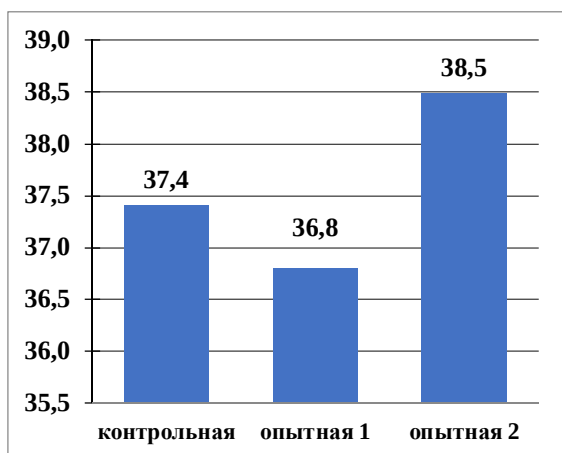


Рис. П 1.1. Среднесуточное потребление кормов, г/голову

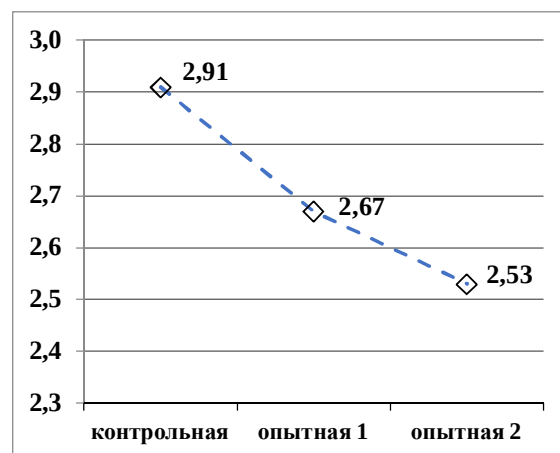


Рис. П 1.2. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг

Таблица П 1.6. Баланс и использование азота подопытным молодняком кур, г

Показатель	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Принято с кормом	2,77±0,05	2,72±0,05	2,84±0,04
Выделено в помете	1,09±0,013	1,00±0,014*	1,05±0,014**
Баланс	1,68±0,05	1,72±0,07	1,79±0,02
Использовано:			
от принятого, %	60,64±1,18	63,23±1,60	63,02±1,23

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, **-* $p < 0,99$, ***-* $p < 0,999$

Таблица П 1.7. Скороспелость кур породы Адлерская серебристая

Показатели	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Дата снесения первого яйца	25.06.2020	21.06.2020	18.06.2020
Возраст в днях	119	114	111
Разница по отношению к контрольной группе, дней	-	5	8

Таблица П 1.8. Яичная продуктивность кур породы Адлерская серебристая, (шт. на 1 голову)

Месяц	Группа					
	КГ		ОГ1		ОГ2	
	штук	Интенсивность, %	штук	Интенсивность, %	штук	Интенсивность, %
Август	19,9	64,19	20,4	65,8	21,0	67,74
Сентябрь	21,4	71,33	21,7	72,33	22,1	73,66
Октябрь	21,2	68,38	21,4	69,03	21,9	70,6
Итого за 3 месяца	62,5	67,96	63,5	69,05	65,0	70,66

Таблица П 1.9. Влияние включения в комбикорма птицы кормовых добавок из пера на категорию яиц

Показатели	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Получено яиц за 92 дня, шт.:	3750	3810	3900
<i>По категориям, шт.:</i>			
Первая	1687	1791	1911
Вторая	2063	2019	1989
<i>По категориям, %</i>			
Первая	44,9	47	49
Вторая	55,01	53	51

Таблица П 1.10. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек Адлерская серебристая в начале яйцекладки

Группа	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Высота желтка, мм
КГ	7,70 ±0,04 b	7,00 ±0,01 b	9,10 ±0,01 b	16,10 ±0,11 a
ОГ 1	8,30 ±0,03 a	7,10 ±0,01 a	9,10 ±0,01 b	14,90 ±0,09 b
ОГ 2	8,30 ±0,04 a	7,10 ±0,01 a	9,20 ±0,01 a	14,40 ±0,09 c
Mean	8,10 ±0,06	7,07 ±0,01	9,13 ±0,01	15,13 ±0,14
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	94,01***	22,76***	25,81***	83,91***
Группа	Дим. желтка, см	Индекс желтка, мм	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
КГ	3,779 ±0,004 c	42,60 ±0,37 a	0,307 ±0,001 c	71,60 ±0,09 b
ОГ 1	3,801 ±0,002 b	39,61 ±0,28 b	0,341 ±0,001 a	73,28 ±0,05 a
ОГ 2	3,899 ±0,003 a	37,00 ±0,32 c	0,326 ±0,001 b	73,41 ±0,07 a
Mean	3,826 ±0,010	39,74 ±0,46	0,324 ±0,003	72,76 ±0,16
ANOVA				
<i>F_{group}</i>	373,71***	72,93***	251,23***	185,24***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0.1$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.

Таблица П 1.11. Экономическая эффективность применения органических кормовых добавок в рационах кур-несушек породы Адлерской Серебристой

Показатель	Группа		
	КГ	ОГ1	ОГ2
Количество голов в начале опыта	60	60	60
Количество голов в конце опыта	57	59	58
Сохранность, %	95	98,3	96,6
Валовое производство яиц, шт	3750	3810	3900
Цена 10 шт. яиц, лей	20	20	20
Доход от реализации яиц, шт.	7500	7620	7800
Расход комбикорма всего, кг	457,0	442,2	453,3
Расход комбикорма на 10 яиц, шт	1,22	1,16	1,18
Цена комбикорма, кг/лей	8,75	8,75	8,49
Затраты на комбикорм	3998,8	3869,3	3848,5
Прочие прямые расходы	999,7	967,3	962,1
Всего затраты	4998,4	4836,6	4810,6
Прибыль	2501,6	2783,4	2989,4
Уровень рентабельности, %	62,6	71,9	77,7

Эффективность использования органических кормовых добавок в рационе кур-несушек яичного направления кросса Hy-Line Brown W-36

Таблица П 2.1. Химический состав исследуемых кормов, (%)

Состав	Вода	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сыра зола	БЭВ
Кукуруза	13,0±0,18	87,0±1,05	10,4±0,03	4,1±0,60	2,2±0,05	1,6±0,40	68,7±1,67
Пшеница	15,8±0,22	84,2±1,43	11,8±0,08	1,8±0,04	3,9±0,08	1,9±0,06	64,8±1,56
Масло соевое	9,3±0,10	89,5±1,57	40,9±0,13	5,0±0,22	6,3±0,12	6,1±0,16	30,3±1,14
Шрот подсолнечник.	10,0±0,05	90,0±1,60	39,5±0,23	3,6±0,11	14,1±0,20	6,1±0,80	26,7±0,98
Отруби пшеничные	15,8±0,09	84,2±1,28	15,9±0,19	4,2±0,17	10,3±0,18	5,5±0,50	51,1±1,42

Таблица П 2.2. Питательность комбикорма для молодняка кур Hy-Line Brown W- 36, приготовленного на предприятии SRL «Acoustic Tehnologie», (%)

Показатели	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ 2	ОГ3	ОГ4
Обменная энергия, МДж/кг	12,50	13,00	13,05	13,00	13,05
КОЭ нпт, ккал/100 г	298,75	310,70	311,90	310,70	311,90
Сырой протеин	21,80	20,50	20,00	20,50	20,00
Сырой жир	5,29	6,52	7,21	6,52	7,21
Сырая клетчатка	3,05	2,95	3,87	2,95	3,87
Лизин	1,31	1,29	1,23	1,29	1,23
Метионин	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60
Метионин+цистин	0,97	0,95	0,94	0,95	0,94
Треонин	0,88	0,82	0,80	0,82	0,80
Триптофан	0,26	0,24	0,23	0,24	0,23
Кальций (+фитаза)	1,05	0,96	0,91	0,96	0,91
Фосфор общий (+фитаза)	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75
Фосфор доступный	0,50	0,45	0,44	0,45	0,44
Натрий	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Витамины					
А, МЕ/кг	12500,00	12500,00	12500,00	12500,00	12500,00
Д3, МЕ	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
Е, мг	75,00	50,00	50,00	50,00	50,00

Таблица П 2.3. Динамика живой массы кур-несушек Hy-Line Brown W-36, при использовании кормовой добавки из торфа, г

Возраст, неделя	Группа кур-несушек				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
8	665,53±1,10	679,47±0,57	681,8±1,04	683,87±1,41	684,4±1,01
12	1146,4±2,16	1191,2±1,75	1192,67±3,15	1186,93±3,16	1178,2±3,09
17	1408,8±2,56	1472,8±2,00	1476,66±3,61	1484,62±5,20*	1479,6±2,12*
22	1717,43±1,47	1788,55±2,40	1791,9±2,36	1792,09±3,31	1787,03±2,03
26	1776,27±4,28	1851,2±0,78	1869,88±4,66	1866,34±8,02**	1858,36±4,44*
34	1841,87±4,98	1916,12±7,05	1924,33±2,04	1931,23±1,50*	1928,02±0,62*
Абсолютный прирост, г	1176,34	1236,65	1244,53	1247,36	1236,62
Среднесуточный прирост, г	6,46	6,79	6,83	6,85	6,79
Относительный прирост, %	176,75	182,00	182,5	182,39	180,68
Масса подопытных кур на конец опыта в % отношении к контрольной группе	100,0	102,97	103,25	103,19	102,22

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $P < 0,95$, **- $P < 0,99$, ***- $P < 0,999$

Таблица П 2.4. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов курами несушками Hy-Line Brown W- 36

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир
КГ	69,70±0,28 c	70,40±0,25 c	79,30±0,75 b	18,50±0,23 b	80,60±0,25 c
ОГ 1	70,42±0,26 bc	71,70±0,33 b	81,35±0,70 ab	19,10±0,25 ab	82,10±0,37 b
ОГ 2	70,89±0,35 abc	72,90±0,27 a	82,14±0,81 ab	19,40±0,25 ab	82,75±0,29 b
ОГ 3	71,87±0,30 a	73,30±0,29 a	83,55±0,77 a	19,90±0,22 a	83,45±0,27 a
ОГ 4	71,25±0,36 ab	73,00±0,26 a	83,19±0,84 a	19,50±0,25 a	83,10±0,35 ab
Mean	70,83±0,17	72,26±0,20	81,91±0,40	19,28±0,12	82,40±0,20
ANOVA					
F_{group}	7,0***	18,14***	4,76**	4,70***	13,26***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия.

Таблица П 2.5. Морфологический показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 34 недели

Группа	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10/л	Тромбоциты, 10/л	Гематокрит, %	Лейкоциты, 10/л
КГ	67,01±0,32 d	2,020±0,019 b	2,651±0,027 a	26,20±0,22 c	43,11±0,15 a
ОГ 1	68,33±0,34 c	2,054±0,011 ab	2,334±0,025 b	26,53±0,14 bc	41,12±0,12 b
ОГ 2	69,67±0,38 b	2,094±0,020 a	1,996±0,039 c	26,87±0,17 abc	41,01±0,11 bc
ОГ 3	72,77±0,27 a	2,106±0,009 a	1,667±0,031 d	27,37±0,16 a	40,10±0,16 d
ОГ 4	72,35±0,29 a	2,103±0,018 a	2,002±0,031 c	27,13±0,17 ab	40,50±0,09 cd
Mean	70,02±0,35	2,075±0,008	2,130±0,050	26,82±0,09	41,17±0,16
ANOVA					
F_{group}	60,54***	5,27***	143,95***	7,35***	80,48***

Эффекты были определены с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Различия между средними значениями оценивали по результатам теста Тьюки (Tukey's posthoc test, HSD). Значения выражены как среднее ± стандартное отклонение (n=10). Значения, отмеченные разными буквами, имеют статистически значимые различия. Значимость *: $p \leq 0,1$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

Таблица П 2.6. Динамика живой массы кур-несушек, г $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Возраст, неделя	Группа кур-несушек				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
8	665,00±1,00	669,47±0,57	671,8±1,04	673,87±1,41	674,4±1,01*
12	1144,4±2,16	1181,2±1,75	1172,67±3,15	1166,93±3,16	1158,2±3,09
17	1400,8±2,56	1462,8±2,00	1454,66±3,61	1449,62±5,20	1441,6±2,12
22	1710,43±1,47	1773,55±2,40	1761,9±2,36	1752,09±3,31	1747,03±2,03
26	1772,27±4,28	1841,2±0,78	1834,88±4,66	1826,34±8,02	1818,36±4,44
34	1835,87±4,98	1897,12±7,05*	1886,33±2,04	1878,23±1,50	1871,02±0,62
Абсолютный прирост, г	1170,87	1227,65	1214,53	1204,13	1196,62
Среднесуточный прирост, г	6,43	6,75	6,67	6,62	6,58
Относительный прирост, %	176,07	183,37	180,79	178,72	177,43
Масса подопытных кур на конец опыта в % отношении к контрольной группе	100,00	103,34	102,75	102,31	101,92

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $p < 0,95$, ** - $p < 0,99$, *** - $p < 0,999$

Таблица П 2.7. Сохранность кур-несушек за период опыта

Показатель	Группа кур-несушек				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
На начало опыта, голов	96	96	96	96	96
На конец опыта, голов	91	95	94	93	93
Сохранность, %	94,8	98,9	97,9	96,8	96,8

Таблица П 2.8. Потребление кормов в период балансового опыта

Группа	Всего задано, г	Кормовая добавка из пера, г	Потреблено комбикорма, г/гол/сутки
КГ	2957	-	61,60
ОГ1	2600	52,0	54,17
ОГ2	3007	75,2	62,65
ОГ3	2993	89,9	62,35
ОГ4	2832	99,1	59,00

Таблица П 2.9. Баланс и использование азота подопытной птицы, г

Показатель	Группа				
	КГ	ОГ1	ОГ2	ОГ3	ОГ4
Принято с кормом	1,94±0,15	1,90±0,12*	1,91±0,10	1,92±0,11	1,92±0,06
Выделено в помете	1,12±0,08	1,06±0,02	1,08±0,07	1,10±0,04	1,09±0,09
Баланс	0,82±0,03	0,84±0,08*	0,83±0,05	0,82±0,10	0,83±0,07
Использовано:					
от принятого, %	42,27±0,44	44,21±0,32	43,46±0,23	42,71±0,53	43,23±0,44

Примечание: разность по отношению к контрольной группе достоверна при *- $P < 0,95$, ** - $P < 0,99$, *** - $P < 0,999$

Исходные данные для анализа ANOVA

Эффективность использования органических кормовых добавок, из торфа и пера в рационе кур-несушек мясо-яичного направления породы Адлерская серебристая

Таблица П 3.1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными молодняками кур, %

Group	Repet	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
CG	1	70,61	73,52	85,85	96,35	18,08
CG	2	70,02	73,35	85,85	94,78	18,19
CG	3	70,64	73,18	83,35	93,93	18,82
CG	4	73,45	74,15	86,04	96,25	18,95
CG	5	71,86	74,48	83,91	92,47	18,47
CG	6	72,82	75,11	85,69	92,98	18,04
CG	7	70,78	74,15	86,54	94,30	18,63
CG	8	71,01	75,80	84,73	93,65	18,10
CG	9	70,60	75,60	84,80	93,52	18,05
CG	10	70,48	73,13	85,62	96,21	18,66
		71,23	74,25	85,24	94,44	18,40
CG 1	1	73,51	77,45	86,54	94,73	19,42
CG 1	2	72,27	77,65	87,17	95,95	19,61
CG 1	3	73,25	74,55	86,41	97,84	19,16
CG 1	4	73,00	74,88	86,50	94,83	19,16
CG 1	5	70,16	74,82	88,98	96,09	19,56
CG 1	6	73,98	75,89	88,93	94,07	19,07
CG 1	7	72,54	76,43	85,69	95,84	18,91
CG 1	8	70,82	75,99	87,36	97,73	18,97
CG 1	9	70,63	77,55	87,84	95,82	18,52
CG 1	10	73,21	75,74	87,20	97,97	19,27
		72,34	76,10	87,26	96,09	19,17
CG 2	1	71,78	74,91	85,44	96,55	20,04
CG 2	2	74,65	75,54	87,91	93,33	19,20
CG 2	3	74,10	74,04	84,63	93,37	18,74
CG 2	4	73,80	77,47	87,07	94,82	19,77
CG 2	5	72,40	77,62	84,71	94,35	19,22
CG 2	6	73,92	74,85	84,55	94,92	19,23
CG 2	7	73,38	77,33	86,59	97,91	20,83
CG 2	8	72,66	77,26	86,64	94,24	19,29
CG 2	9	72,42	78,00	87,61	95,27	20,16
CG 2	10	71,74	77,53	85,17	97,05	18,65
		73,08	76,45	86,03	95,18	19,51

Таблица П 3.2. Морфологический показатели крови молодняка в начале опыта

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10/л	Тромбоциты, 10/л	Гематокрит, %	Лейкоциты, 10/л	Нейтрофилы, сегмен.	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
CG	1	85,55	2,67	5,53	24,43	28,12	27,94	2,06	68,91	4,10
CG	2	87,73	2,73	5,60	24,34	29,19	25,55	0,72	64,92	4,06
CG	3	83,50	2,63	5,87	24,52	30,71	24,16	0,63	71,79	3,43
CG	4	81,81	2,62	6,92	24,62	29,23	24,73	1,33	74,07	3,86
CG	5	86,74	2,71	6,00	24,40	27,09	28,45	2,65	65,72	3,56
CG	6	81,37	2,72	6,70	24,63	29,94	24,72	1,41	65,67	4,85
CG	7	82,96	2,65	5,84	24,44	30,01	26,13	2,40	67,53	3,44
CG	8	82,09	2,74	6,99	24,36	26,31	26,36	0,92	67,64	3,50
CG	9	84,48	2,59	6,29	24,52	27,44	25,48	1,95	65,05	3,47
CG	10	85,79	2,75	6,80	24,25	29,44	28,99	0,91	71,22	3,24
		84,20	2,68	6,25	24,45	28,75	26,25	1,50	68,25	3,75
CG 1	1	90,26	2,98	7,06	25,05	27,09	32,44	1,61	62,85	2,09
CG 1	2	89,82	2,84	6,79	25,44	25,90	34,60	1,54	59,14	2,49
CG 1	3	91,67	2,99	6,46	25,19	26,11	35,89	3,54	63,27	2,65
CG 1	4	90,04	2,89	6,83	25,38	26,23	35,07	1,94	67,67	3,06
CG 1	5	90,98	2,95	6,61	25,14	26,48	33,77	2,75	58,64	1,99
CG 1	6	84,91	2,95	7,09	25,13	25,24	33,00	2,10	67,36	1,06
CG 1	7	91,52	2,93	6,03	25,18	25,19	32,71	1,32	66,80	3,02
CG 1	8	84,60	2,81	6,86	24,97	24,75	34,87	3,72	59,95	3,62
CG 1	9	84,09	2,96	7,04	25,27	24,36	34,25	2,15	59,29	3,82
CG 1	10	89,62	2,89	6,77	25,59	24,42	35,93	1,84	60,04	1,16
		88,75	2,92	6,75	25,23	25,58	34,25	2,25	62,50	2,50
CG 2	1	84,01	2,89	5,03	25,12	28,78	30,17	2,77	80,18	3,29
CG 2	2	88,34	2,81	5,47	25,21	28,52	30,11	3,34	73,86	2,70
CG 2	3	84,88	2,85	5,85	25,22	24,38	26,57	2,43	73,77	2,54
CG 2	4	84,63	2,76	5,69	25,33	28,41	26,89	1,77	82,30	1,28
CG 2	5	86,00	2,74	6,36	25,49	25,48	28,24	3,77	82,29	1,32
CG 2	6	84,52	2,76	5,65	25,46	24,86	28,45	2,19	72,94	2,65
CG 2	7	83,22	2,77	5,60	25,21	28,04	26,79	2,15	77,60	2,67
CG 2	8	89,04	2,81	6,37	25,51	24,73	27,89	3,37	72,54	2,29
CG 2	9	87,23	2,87	5,64	25,36	27,47	30,01	1,82	72,48	1,38
CG 2	10	83,12	2,78	5,84	25,37	25,43	27,36	1,39	77,09	2,38
		85,50	2,80	5,75	25,33	26,61	28,25	2,50	76,50	2,25

Таблица П 3.3. Морфологический показатели крови молодняка в конце опыта

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10/л	Тромбоциты, 10/л	Гематокрит, %	Лейкоциты, 10/л	Нейтрофилы, сегмен.	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
CG	1	93,93	2,767	3,35	33,54	32,84	28,55	2,27	65,05	7,90
CG	2	94,23	2,762	3,25	33,49	35,32	28,01	2,38	67,55	5,84
CG	3	90,29	2,745	3,33	33,93	28,83	24,37	2,51	67,44	6,66
CG	4	90,13	2,763	3,06	33,62	34,19	26,50	2,25	67,49	7,85
CG	5	92,91	2,736	3,21	33,21	33,94	25,04	2,11	68,76	7,50
CG	6	91,68	2,752	3,26	33,98	34,64	25,57	2,24	63,14	7,91
CG	7	91,51	2,733	3,25	33,53	31,75	23,71	2,14	68,77	6,08
CG	8	93,01	2,754	3,33	33,73	35,04	24,73	2,30	69,12	6,33
CG	9	94,86	2,754	3,15	33,43	29,99	28,07	2,16	64,45	7,55
CG	10	94,98	2,745	3,33	33,81	32,32	25,43	2,14	68,18	6,35
		92,75	2,751	3,25	33,63	32,89	26,00	2,25	67,00	7,00
CG 1	1	95,83	2,797	3,23	34,02	28,82	23,04	2,54	73,53	5,89
CG 1	2	99,97	2,787	3,05	34,29	31,92	25,66	2,73	81,34	4,09
CG 1	3	95,89	2,783	3,21	34,37	30,74	26,93	3,02	79,26	4,08
CG 1	4	97,29	2,788	3,07	34,15	28,99	27,79	2,85	77,78	5,90
CG 1	5	98,28	2,792	3,20	34,40	29,55	25,56	2,60	74,45	6,15
CG 1	6	98,70	2,784	3,17	34,25	25,51	25,63	2,55	81,20	4,83
CG 1	7	95,90	2,792	3,15	33,93	23,35	23,51	3,01	76,62	5,07
CG 1	8	99,06	2,799	3,17	34,46	26,03	23,29	3,00	79,81	5,46
CG 1	9	99,77	2,793	3,11	34,42	25,82	26,40	2,54	73,40	4,92
CG 1	10	96,81	2,795	3,14	33,99	28,06	24,71	2,66	80,11	6,08
		97,75	2,791	3,15	34,23	27,88	25,25	2,75	77,75	5,25
CG 2	1	98,32	2,877	2,94	36,82	23,04	24,86	2,80	66,33	6,85
CG 2	2	99,32	2,865	3,08	36,84	29,06	28,14	2,41	65,30	5,49
CG 2	3	95,10	2,900	3,00	36,75	29,27	25,44	2,29	66,58	6,66
CG 2	4	94,32	2,890	3,00	36,51	28,15	20,21	2,73	68,97	5,38
CG 2	5	96,73	2,876	3,08	36,43	30,46	23,27	2,77	65,68	5,83
CG 2	6	96,42	2,882	3,05	36,49	30,15	25,74	2,31	68,63	5,47
CG 2	7	98,76	2,882	3,00	36,47	31,62	20,68	2,63	70,94	5,01
CG 2	8	95,36	2,881	2,92	36,35	31,50	20,05	2,12	66,16	5,22
CG 2	9	95,08	2,870	2,93	36,77	26,58	24,65	2,75	71,68	5,30
CG 2	10	95,63	2,879	2,97	36,52	28,69	21,94	2,23	69,72	6,30
		96,50	2,880	3,00	36,60	28,85	23,50	2,50	68,00	5,75

Таблица П 3.4. Биохимические показатели крови цыплят в конце опыта

Group	Repet	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	α 1-глобулины, г/л	α 2-глобулины, г/л	β -глобулины, г/л	γ -глобулины, г/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
CG	1	46,71	19,42	28,07	3,01	7,066	15,83	6,50	206,74	5,99	28,36	2,65	1,76
CG	2	42,16	17,36	28,58	2,96	7,076	14,69	6,93	188,47	5,94	29,74	2,33	1,78
CG	3	44,67	18,44	29,65	3,21	7,017	15,82	6,76	222,64	5,92	28,32	2,49	1,75
CG	4	44,52	18,98	28,17	3,28	7,009	15,43	6,81	190,93	6,14	28,34	2,49	1,69
CG	5	43,57	18,53	29,27	3,15	6,979	14,94	6,65	225,48	5,99	29,41	2,31	1,68
CG	6	45,22	19,16	28,48	3,07	7,037	15,79	6,78	201,00	6,03	28,29	2,58	1,77
CG	7	47,92	17,09	29,21	3,32	7,074	15,50	6,75	230,04	5,91	29,40	2,16	1,60
CG	8	45,18	17,56	28,18	3,30	7,006	15,40	6,83	190,03	5,95	28,13	2,33	1,51
CG	9	43,22	17,56	28,12	2,99	7,036	15,47	6,74	228,38	6,06	28,63	2,16	1,55
CG	10	44,35	18,37	28,72	3,00	6,959	15,12	6,81	223,74	6,07	29,68	2,23	1,76
		44,75	18,25	28,65	3,13	7,026	15,40	6,75	210,75	6,00	28,83	2,37	1,68
CG 1	1	43,58	19,71	28,34	2,76	6,545	18,41	5,60	187,42	5,96	22,33	2,69	2,36
CG 1	2	44,28	21,08	28,29	2,62	6,599	18,85	5,70	186,86	6,01	20,86	2,54	2,19
CG 1	3	48,61	20,11	27,62	2,65	6,482	18,67	5,44	172,04	5,92	22,05	2,68	2,26
CG 1	4	46,69	20,15	28,06	2,97	6,470	18,34	5,88	203,33	6,11	22,38	2,59	2,32
CG 1	5	43,80	21,13	27,53	2,98	6,531	18,77	5,65	216,58	6,06	21,46	2,58	2,35
CG 1	6	45,36	20,54	27,68	2,60	6,579	18,52	5,70	203,51	6,00	21,07	2,52	2,24
CG 1	7	45,85	20,33	28,54	2,92	6,558	17,82	5,83	177,42	6,14	21,18	2,62	2,25
CG 1	8	45,61	20,32	28,02	2,86	6,515	18,15	5,89	191,18	5,86	22,05	2,69	2,19
CG 1	9	46,04	20,30	27,70	2,89	6,528	17,66	5,37	198,07	6,10	20,59	2,57	2,21
CG 1	10	48,95	20,70	27,71	2,70	6,514	18,10	5,53	206,05	5,90	22,03	2,61	2,20
		45,88	20,44	27,95	2,80	6,532	18,33	5,66	194,25	6,00	21,60	2,61	2,26
CG 2	1	48,41	20,45	28,10	2,99	6,769	17,90	5,21	256,60	6,13	23,41	2,33	2,54
CG 2	2	45,37	19,72	27,96	3,09	6,731	17,67	5,44	261,55	5,87	22,24	2,31	2,34
CG 2	3	44,67	19,49	28,45	3,09	6,769	18,00	5,41	257,23	5,91	23,22	2,31	2,53
CG 2	4	44,40	19,24	28,16	2,86	6,696	18,00	5,39	250,27	5,95	23,86	2,71	2,44
CG 2	5	45,00	19,61	28,61	2,99	6,789	17,37	5,17	237,69	6,14	23,50	2,63	2,31
CG 2	6	48,12	20,29	28,80	2,99	6,682	17,35	5,72	216,90	6,04	22,56	2,65	2,46
CG 2	7	46,70	18,65	28,56	2,97	6,791	16,72	5,13	240,90	6,14	23,99	2,39	2,47
CG 2	8	48,55	18,64	27,51	3,20	6,773	16,66	5,58	258,17	5,92	22,51	2,28	2,45
CG 2	9	48,06	20,55	27,78	2,95	6,757	17,01	5,88	255,64	5,92	23,76	2,43	2,46
CG 2	10	48,22	19,89	27,87	2,88	6,780	17,59	5,57	250,02	5,96	22,67	2,73	2,51
		46,75	19,65	28,18	3,00	6,754	17,43	5,45	248,50	6,00	23,17	2,48	2,45

Таблица П 3.5. Химический состав грудной мышцы кур-несушек

Group	Repet	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля протеина, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля золы, %
CG	1	67,28	32,87	23,94	11,30	1,51
CG	2	67,11	33,40	22,15	10,84	1,44
CG	3	67,27	32,95	23,19	11,46	1,39
CG	4	67,38	32,22	23,71	10,86	1,50
CG	5	67,35	32,13	24,82	11,18	1,37
CG	6	67,17	32,05	23,91	10,97	1,32
CG	7	67,19	32,30	22,65	11,29	1,34
CG	8	67,58	33,03	22,51	11,60	1,36
CG	9	67,10	32,50	23,03	10,85	1,51
CG	10	67,23	33,86	24,29	11,24	1,36
		67,27	32,73	23,42	11,16	1,41
CG 1	1	68,11	32,63	24,60	10,22	1,43
CG 1	2	68,32	30,88	24,33	10,48	1,36
CG 1	3	67,90	31,47	23,54	10,34	1,31
CG 1	4	68,02	31,09	23,18	10,84	1,36
CG 1	5	68,27	31,86	24,70	10,95	1,44
CG 1	6	68,14	31,94	24,96	10,28	1,42
CG 1	7	67,97	32,47	23,99	10,73	1,34
CG 1	8	68,06	31,86	24,85	10,60	1,32
CG 1	9	68,09	32,31	24,89	10,21	1,34
CG 1	10	67,87	32,65	23,15	10,98	1,30
		68,08	31,92	24,22	10,56	1,36
CG 2	1	67,12	32,36	24,83	10,11	1,52
CG 2	2	67,01	33,10	23,69	10,50	1,61
CG 2	3	67,10	32,94	23,67	10,34	1,40
CG 2	4	67,13	32,85	25,96	10,91	1,63
CG 2	5	67,09	33,35	24,11	10,18	1,61
CG 2	6	67,39	31,70	24,04	10,26	1,42
CG 2	7	67,03	32,29	24,84	10,61	1,43
CG 2	8	67,01	33,32	25,06	10,54	1,49
CG 2	9	67,24	33,31	25,00	10,06	1,44
CG 2	10	67,17	33,46	24,92	10,21	1,51
		67,13	32,87	24,61	10,37	1,51

Таблица П 3.6. Органолептическая оценка качества мяса и бульона

Group	Repet	Мясо					Бульон				
		Внешний вид	Аромат (запах)	Вкус	Жесткость, (нежность)	Сочность	Цвет, прозрачность	Вкус	Запах (аромат)	Наваристость	Крепость
CG	1	3,89	3,95	3,98	3,42	3,77	2,83	4,06	4,25	4,13	3,84
CG	2	4,12	3,87	4,18	3,90	3,34	3,03	4,48	4,01	3,95	3,74
CG	3	4,37	4,25	4,27	3,55	3,28	2,48	4,31	3,78	3,84	3,89
CG	4	3,92	4,18	3,90	3,58	3,87	2,55	3,78	3,96	3,69	3,99
CG	5	4,39	4,18	3,78	3,85	3,76	3,00	3,89	4,00	4,00	3,69
CG	6	4,14	4,33	4,11	3,92	3,83	2,63	3,90	3,69	3,94	4,02
CG	7	4,32	3,99	4,23	3,70	3,78	2,77	4,17	3,76	3,65	3,81
CG	8	4,15	4,16	4,19	3,45	3,37	2,88	3,90	4,09	4,15	3,48
CG	9	4,38	4,20	4,27	3,99	3,50	3,03	4,27	3,76	4,00	4,00
CG	10	4,31	3,93	4,13	3,69	3,46	2,81	4,21	3,75	3,68	3,52
		4,20	4,10	4,10	3,70	3,60	2,80	4,10	3,90	3,90	3,80
CG 1	1	4,16	4,00	4,28	4,09	3,66	2,71	3,99	4,11	4,07	3,92
CG 1	2	4,32	3,95	4,26	3,36	4,05	2,89	4,33	3,99	4,21	3,85
CG 1	3	4,18	4,16	4,40	3,78	3,86	3,18	3,94	3,84	3,75	3,90
CG 1	4	4,15	4,13	4,38	3,58	3,57	3,01	4,20	4,12	4,18	3,79
CG 1	5	3,88	4,05	4,23	3,82	4,10	2,84	4,26	4,07	3,84	3,79
CG 1	6	4,38	4,22	4,00	3,92	3,74	3,11	4,21	4,02	3,83	3,74
CG 1	7	4,21	3,95	4,05	4,04	3,73	3,19	4,44	3,60	4,15	3,55
CG 1	8	4,39	3,87	3,97	3,48	4,12	3,25	3,92	3,68	3,99	4,04
CG 1	9	4,27	4,25	4,37	4,00	4,06	2,85	4,53	3,88	4,12	3,56
CG 1	10	4,08	4,40	4,08	3,91	4,15	3,01	4,17	3,72	3,82	3,90
		4,20	4,10	4,20	3,80	3,90	3,00	4,20	3,90	4,00	3,80
CG 2	1	4,99	4,58	4,67	4,63	4,16	3,36	4,36	4,49	4,90	4,58
CG 2	2	4,71	4,26	4,77	4,61	4,14	3,38	4,24	4,70	5,04	4,34
CG 2	3	4,58	4,36	4,79	3,87	4,32	3,32	4,52	4,41	4,76	4,25
CG 2	4	4,59	4,21	4,68	4,19	3,87	3,86	4,71	4,74	4,66	4,51
CG 2	5	4,82	4,60	4,53	4,25	4,56	3,38	4,23	4,53	4,46	4,50
CG 2	6	4,58	4,50	4,91	4,58	4,03	3,68	4,53	4,31	4,57	4,60
CG 2	7	4,66	4,36	4,76	4,71	4,34	3,65	4,14	4,39	5,01	4,56
CG 2	8	4,74	4,25	4,48	4,54	4,22	3,92	4,50	4,63	4,96	4,65
CG 2	9	4,74	4,25	4,93	4,32	4,39	3,68	4,19	4,55	4,80	4,30
CG 2	10	4,55	4,59	4,50	4,29	3,99	3,78	4,60	4,27	4,81	4,69
		4,70	4,40	4,70	4,40	4,20	3,60	4,40	4,50	4,80	4,50

Таблица П 3.7. Влияние кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки

Group	Repet	Масса составных частей яйца, г				Отношение составных частей яйца к массе яйца, %			
		Масса яйца, г	Белок, г.	Желток, г.	Скорлупа, г	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
CG	1	46,85	26,62	16,00	3,71	57,68	35,66	7,65	1,58
CG	2	46,74	26,15	16,59	3,81	54,93	36,68	7,98	1,85
CG	3	46,41	26,13	16,29	3,83	61,22	35,44	8,58	1,78
CG	4	47,01	26,00	15,61	3,70	52,87	35,76	7,67	1,96
CG	5	46,24	25,19	16,44	3,77	53,23	35,01	8,63	1,48
CG	6	46,74	29,97	15,53	3,72	52,20	35,07	8,23	1,61
CG	7	46,54	25,81	15,38	3,95	53,82	35,49	8,12	1,06
CG	8	46,78	24,06	15,67	3,75	57,63	36,89	8,74	1,94
CG	9	47,09	27,20	16,23	3,95	60,85	36,11	7,65	1,23
CG	10	47,09	25,83	16,93	3,83	57,58	35,87	7,74	1,51
		46,75	26,30	16,07	3,80	56,20	35,80	8,10	1,60
CG 1	1	47,50	28,95	14,67	3,77	56,07	29,57	8,58	1,85
CG 1	2	47,52	30,23	14,82	4,26	57,61	29,09	9,72	2,02
CG 1	3	48,34	31,75	14,90	4,05	65,70	29,20	8,30	1,57
CG 1	4	47,92	29,36	14,93	4,24	57,92	30,84	8,39	2,26
CG 1	5	48,24	29,78	14,71	4,27	62,04	29,41	9,25	2,50
CG 1	6	47,62	30,38	14,98	4,20	60,31	30,13	8,86	2,22
CG 1	7	48,34	30,69	13,34	4,38	63,29	29,95	8,61	2,20
CG 1	8	47,99	27,22	13,01	4,39	60,76	30,98	8,54	2,37
CG 1	9	48,20	28,69	14,04	4,22	65,20	29,73	8,25	1,91
CG 1	10	47,91	26,94	13,62	4,26	65,13	30,07	9,52	2,09
		47,96	29,40	14,30	4,20	61,40	29,90	8,80	2,10
CG 2	1	48,60	27,99	15,25	5,25	61,52	30,21	10,09	1,80
CG 2	2	49,14	31,33	15,11	5,06	55,40	30,31	9,65	1,87
CG 2	3	49,43	30,12	15,81	4,78	63,55	30,38	10,05	1,72
CG 2	4	49,24	28,81	15,49	5,23	55,70	30,92	9,98	2,14
CG 2	5	49,26	31,00	14,33	4,93	56,92	29,77	9,99	1,76
CG 2	6	49,06	27,53	14,53	5,01	63,05	30,95	10,55	2,00
CG 2	7	48,62	26,87	14,60	4,93	57,92	29,05	10,51	1,65
CG 2	8	48,70	28,36	14,77	5,05	59,53	30,68	10,21	2,43
CG 2	9	48,65	31,80	14,00	4,90	58,74	29,69	10,84	2,28
CG 2	10	49,41	28,19	14,11	4,80	63,68	30,08	10,12	2,36
		49,01	29,20	14,80	5,00	59,60	30,20	10,20	2,00

Таблица П 3.8. Влияние испытываемых кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в 25 недель

Group	Repet	Масса составных частей яйца, г				Отношение составных частей яйца к массе яйца, %			
		Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г.	Скорлупа, г	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
CG	1	53,62	31,65	14,83	7,48	59,18	27,78	13,04	2,06
CG	2	54,55	32,20	14,83	7,11	59,13	27,96	13,10	2,11
CG	3	53,90	31,35	15,29	7,06	58,20	27,75	13,50	2,14
CG	4	53,85	32,74	15,35	7,11	58,90	28,36	13,08	2,15
CG	5	53,83	31,86	14,99	7,46	59,05	27,68	13,77	2,16
CG	6	54,20	31,28	15,33	7,19	57,86	27,63	13,45	2,17
CG	7	53,64	31,26	14,88	7,18	59,18	27,78	13,58	2,10
CG	8	54,12	31,70	15,02	7,10	58,44	28,21	13,26	2,02
CG	9	54,13	32,11	15,09	7,06	59,82	27,55	13,76	2,16
CG	10	53,67	31,05	14,81	7,13	58,26	28,30	13,47	2,00
		53,95	31,72	15,04	7,19	58,80	27,90	13,40	2,11
CG 1	1	56,19	31,95	15,80	7,42	57,83	28,67	13,68	2,03
CG 1	2	56,29	32,95	15,89	7,18	59,37	28,72	13,51	2,03
CG 1	3	54,90	31,96	15,78	7,46	57,98	28,05	13,46	2,05
CG 1	4	55,30	32,73	15,44	7,68	58,77	28,31	13,40	2,06
CG 1	5	55,49	31,79	16,11	7,21	57,64	28,45	13,56	2,04
CG 1	6	55,14	32,62	15,88	7,62	57,68	28,62	13,61	2,07
CG 1	7	56,34	31,54	15,48	7,59	58,66	28,69	13,33	2,07
CG 1	8	55,08	31,76	16,21	7,40	58,32	28,68	13,40	2,03
CG 1	9	55,72	32,41	15,51	7,53	58,28	28,65	13,64	2,03
CG 1	10	54,83	32,97	15,91	7,51	57,48	28,11	13,39	2,02
		55,53	32,27	15,80	7,46	58,20	28,50	13,50	2,04
CG 2	1	56,36	33,32	15,77	7,33	58,25	27,01	12,82	2,11
CG 2	2	56,29	33,60	15,44	7,18	58,79	27,63	13,08	2,11
CG 2	3	55,55	33,75	15,11	7,40	58,48	27,92	12,96	2,21
CG 2	4	56,01	33,08	15,24	7,31	60,22	27,85	13,31	2,19
CG 2	5	55,74	34,00	15,67	7,09	59,58	27,13	13,33	2,24
CG 2	6	56,77	33,35	15,69	7,39	59,81	27,73	13,25	2,03
CG 2	7	55,84	33,37	15,25	7,42	60,46	27,98	13,18	2,24
CG 2	8	55,57	33,30	15,31	7,05	59,21	27,52	12,88	2,10
CG 2	9	55,78	32,44	15,54	7,49	60,00	27,24	13,12	2,17
CG 2	10	56,15	32,62	15,17	7,49	60,22	27,95	13,08	2,18
		56,01	33,28	15,42	7,31	59,50	27,60	13,10	2,16

**Таблица П 3.9. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек
Адлерская серебристая в начале яйцекладки**

Group	Repeat	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Высота желтка, мм	Средний диаметр желтка, см	Индекс желтка, мм	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
CG	1	7,86	7,05	9,10	16,27	3,83	42,78	0,25	72,32
CG	2	7,83	7,02	9,13	15,74	3,92	42,25	0,40	69,12
CG	3	7,62	6,97	9,13	16,35	3,83	41,05	0,26	73,48
CG	4	7,73	7,00	9,14	15,67	3,80	42,60	0,35	71,53
CG	5	7,57	6,99	9,10	16,45	3,75	44,73	0,26	72,60
CG	6	7,78	6,97	9,12	15,54	3,78	42,10	0,34	70,43
CG	7	7,58	7,02	9,01	16,24	3,82	42,47	0,30	72,33
CG	8	7,70	7,03	9,08	16,34	3,74	44,40	0,34	71,58
CG	9	7,79	7,00	9,10	16,38	3,74	42,30	0,27	69,34
CG	10	7,53	6,97	9,06	16,05	3,79	41,29	0,31	73,31
		7,70	7,00	9,10	16,10	3,80	42,60	0,31	71,60
CG 1	1	8,27	7,10	9,03	15,20	3,77	39,78	0,31	75,27
CG 1	2	8,29	7,08	9,15	15,04	3,96	40,00	0,30	72,74
CG 1	3	8,47	7,13	9,05	15,20	3,74	39,06	0,35	71,85
CG 1	4	8,34	7,15	9,12	14,36	3,87	39,33	0,25	71,44
CG 1	5	8,13	7,10	9,13	15,01	3,78	39,95	0,39	71,22
CG 1	6	8,29	7,04	9,10	14,58	3,73	38,96	0,39	75,26
CG 1	7	8,27	7,07	9,07	15,20	3,78	41,63	0,31	74,21
CG 1	8	8,42	7,06	9,10	14,90	3,76	38,63	0,38	71,64
CG 1	9	8,25	7,09	9,15	14,66	3,73	38,68	0,37	73,31
CG 1	10	8,33	7,13	9,14	14,81	3,86	40,01	0,35	75,83
		8,30	7,10	9,10	14,90	3,80	39,60	0,34	73,28
CG 2	1	8,15	7,15	9,16	14,54	3,97	35,93	0,36	73,63
CG 2	2	8,17	7,11	9,22	14,45	3,86	36,79	0,28	72,06
CG 2	3	8,32	7,15	9,23	14,04	3,92	37,66	0,31	70,94
CG 2	4	8,43	7,03	9,20	14,29	3,90	36,17	0,39	74,85
CG 2	5	8,47	7,13	9,18	14,12	3,81	38,03	0,26	73,95
CG 2	6	8,16	7,07	9,19	14,55	3,93	38,04	0,39	74,62
CG 2	7	8,16	7,11	9,24	14,26	3,94	38,53	0,28	73,15
CG 2	8	8,41	7,10	9,19	14,49	3,91	37,00	0,35	71,39
CG 2	9	8,34	7,12	9,17	15,02	3,87	35,52	0,31	73,62
CG 2	10	8,36	7,02	9,20	14,27	3,89	36,35	0,32	75,94
		8,30	7,10	9,20	14,40	3,90	37,00	0,33	73,41

**Таблица П 3.10. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек
Адлерская серебристая в возрасте 25 недель**

Group	Repet	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Высота желтка, мм	Средний диаметр желтка, см	Индекс желтка, мм	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
CG	1	8,06	8,02	10,28	16,58	4,11	43,07	0,40	83,60
CG	2	7,71	8,26	10,21	16,72	3,88	43,67	0,17	82,03
CG	3	8,02	8,25	10,21	17,37	3,87	43,29	0,33	82,38
CG	4	7,80	8,12	10,29	16,33	3,85	43,31	0,33	82,40
CG	5	8,20	8,07	10,20	17,46	3,89	43,02	0,39	82,65
CG	6	7,81	8,01	10,20	17,80	4,16	43,18	0,38	82,22
CG	7	7,90	8,14	10,17	16,47	4,21	43,18	0,39	82,80
CG	8	7,88	8,14	10,09	17,22	3,86	43,11	0,35	83,32
CG	9	7,80	8,04	10,09	17,56	3,82	43,29	0,26	82,50
CG	10	7,90	8,18	10,27	17,26	3,83	43,29	0,32	83,10
		7,91	8,12	10,20	17,08	3,95	43,24	0,33	82,70
CG 1	1	8,77	9,06	10,69	18,65	3,83	44,01	0,33	82,41
CG 1	2	8,53	9,11	10,57	17,82	4,04	44,02	0,36	82,67
CG 1	3	8,47	9,33	10,96	17,09	4,02	44,26	0,33	83,62
CG 1	4	8,70	9,15	10,70	18,18	4,25	44,33	0,40	82,96
CG 1	5	8,61	9,17	10,56	17,76	3,96	44,49	0,37	82,44
CG 1	6	8,80	9,23	10,66	18,27	4,11	44,46	0,28	83,06
CG 1	7	8,88	9,28	10,79	18,51	4,24	44,52	0,45	83,07
CG 1	8	8,69	9,34	10,55	17,23	4,29	44,29	0,36	83,34
CG 1	9	8,42	9,38	10,51	19,56	3,92	44,06	0,27	83,61
CG 1	10	8,59	8,99	10,43	18,48	4,39	44,26	0,44	82,86
		8,65	9,20	10,64	18,15	4,10	44,27	0,36	83,00
CG 2	1	8,62	9,23	11,06	17,15	4,37	44,75	0,26	83,96
CG 2	2	8,76	9,26	11,03	19,10	4,07	44,79	0,24	82,78
CG 2	3	8,30	9,57	10,72	18,09	4,10	44,47	0,43	82,51
CG 2	4	8,31	9,34	10,71	19,50	3,85	44,12	0,14	82,68
CG 2	5	8,42	9,14	10,99	19,04	4,23	44,06	0,34	83,65
CG 2	6	8,59	9,26	10,77	18,94	4,28	44,29	0,42	83,46
CG 2	7	8,51	9,49	11,02	19,79	4,50	44,77	0,44	82,32
CG 2	8	8,49	9,20	10,70	19,24	4,36	44,53	0,31	82,40
CG 2	9	8,76	9,14	10,88	18,64	3,98	44,78	0,43	83,57
CG 2	10	8,36	9,15	11,19	18,18	4,46	44,28	0,40	83,87
		8,51	9,28	10,91	18,77	4,22	44,48	0,34	83,12

Приложение 3.2.

Эффективность использования органических кормовых добавок в рационе кур-несушек яичного направления
красса Hy-Line Brown W-36

Таблица П 3.11. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов курами несушками Hy-Line Brown W-36

Group	Repet	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
CG	1	70,93	69,91	79,87	17,88	79,98
CG	2	70,12	69,28	76,89	18,24	81,19
CG	3	68,32	70,82	83,34	19,09	80,72
CG	4	70,10	69,56	81,38	19,11	79,92
CG	5	68,96	71,04	77,25	18,80	80,72
CG	6	71,01	70,51	76,89	19,04	81,23
CG	7	69,46	69,90	77,40	17,35	81,07
CG	8	69,62	70,44	78,94	18,44	78,96
CG	9	69,73	72,05	78,63	17,52	81,52
CG	10	68,78	70,49	82,41	19,49	80,64
		69,70	70,40	79,30	18,50	80,60
CG 1	1	71,14	72,01	80,20	18,52	81,69
CG 1	2	71,33	72,25	82,34	20,05	82,77
CG 1	3	70,62	73,82	80,22	19,53	80,05
CG 1	4	69,84	71,28	78,65	19,88	81,15
CG 1	5	71,25	70,79	84,50	20,34	81,27
CG 1	6	69,05	70,74	77,65	18,46	83,48
CG 1	7	69,89	72,08	83,01	19,12	83,31
CG 1	8	69,47	72,64	83,15	18,28	83,42
CG 1	9	70,35	70,89	83,22	18,41	81,31
CG 1	10	71,24	70,52	80,57	18,38	82,53
		70,42	71,70	81,35	19,10	82,10
CG 2	1	70,78	72,70	77,05	19,89	81,36
CG 2	2	69,37	71,90	80,97	19,05	83,62
CG 2	3	70,72	73,34	80,86	18,56	81,64
CG 2	4	70,17	72,47	81,87	18,57	82,86
CG 2	5	72,62	73,13	81,95	19,12	82,28
CG 2	6	70,26	73,87	83,90	20,28	83,78
CG 2	7	69,59	74,00	80,40	19,22	83,11
CG 2	8	72,36	73,37	85,93	20,40	82,24
CG 2	9	71,67	73,02	83,81	20,47	84,04
CG 2	10	71,34	71,24	84,64	18,42	82,57
		70,89	72,90	82,14	19,40	82,75
CG 3	1	71,16	72,92	80,18	20,82	82,55
CG 3	2	72,23	75,23	80,93	19,10	84,65
CG 3	3	72,38	73,43	81,87	19,49	83,46
CG 3	4	71,00	72,56	85,49	20,90	84,52
CG 3	5	72,84	73,62	84,10	19,07	83,22
CG 3	6	71,61	73,61	81,21	19,58	82,45
CG 3	7	72,31	73,36	86,13	19,64	82,21
CG 3	8	69,92	73,88	85,26	19,57	83,57

Продолжение таблицы П 3.11

1	2	3	4	5	6	7
CG 3	9	72,27	72,23	83,12	20,06	84,28
CG 3	10	72,97	72,13	87,22	20,72	83,63
		71,87	73,30	83,55	19,90	83,45
CG 4	1	72,94	73,11	84,61	19,65	83,59
CG 4	2	71,76	72,58	81,28	18,56	82,30
CG 4	3	70,48	72,32	80,00	20,67	83,02
CG 4	4	72,77	74,28	85,79	20,16	82,82
CG 4	5	72,08	74,43	86,27	19,24	82,00
CG 4	6	70,10	72,05	86,49	19,52	81,39
CG 4	7	70,46	72,36	80,28	19,28	82,76
CG 4	8	71,64	72,54	84,44	20,57	84,86
CG 4	9	70,39	72,78	82,92	18,78	84,76
CG 4	10	69,88	73,52	79,85	18,53	83,46
		71,25	73,00	83,19	19,50	83,10

Таблица П 3.12. Морфологический показатели крови подопытных кур Ну-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10/л	Тромбоциты, 10/л	Гематокрит, %	Лейкоциты, 10/л	Нейтрофилы, сегмен.	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
CG	1	88,98	2,37	3,70	28,89	32,81	84,17	6,65	53,08	1,97
CG	2	83,72	2,43	3,72	29,96	32,98	82,66	6,78	55,11	1,96
CG	3	87,25	2,29	3,64	29,90	32,98	86,86	6,57	54,80	2,00
CG	4	85,68	2,39	3,75	29,69	31,91	85,52	6,56	54,52	1,98
CG	5	85,20	2,27	3,65	29,31	33,76	84,46	6,73	52,19	2,10
CG	6	85,06	2,40	3,64	29,19	33,37	83,04	6,60	53,81	2,05
CG	7	83,25	2,45	3,62	29,36	32,62	83,89	6,80	50,63	1,99
CG	8	84,23	2,41	3,79	28,99	33,50	87,71	6,65	51,06	1,94
CG	9	86,21	2,36	3,61	29,68	33,32	89,20	6,68	52,00	2,07
CG	10	83,76	2,26	3,63	28,35	33,70	85,82	6,66	53,85	1,91
		85,33	2,36	3,67	29,33	33,10	85,33	6,67	53,10	2,00
CG 1	1	90,30	2,49	3,46	31,21	30,44	87,78	6,98	56,41	2,42
CG 1	2	90,14	2,45	3,38	32,62	30,41	86,41	7,06	54,84	2,40
CG 1	3	85,18	2,40	3,45	31,85	31,18	91,80	7,05	54,23	2,50
CG 1	4	87,76	2,39	3,45	32,34	31,85	87,03	6,92	53,71	2,41
CG 1	5	87,93	2,44	3,47	30,13	31,55	91,25	7,03	57,22	2,58
CG 1	6	90,08	2,35	3,45	30,56	30,26	88,32	7,01	57,72	2,58
CG 1	7	86,02	2,38	3,48	32,57	31,94	86,57	6,92	54,73	2,40
CG 1	8	85,96	2,49	3,49	30,84	30,76	89,55	7,08	54,89	2,45
CG 1	9	91,18	2,45	3,37	32,69	31,48	89,80	7,00	58,07	2,45
CG 1	10	88,92	2,43	3,46	30,92	31,39	87,49	6,92	54,85	2,39
		88,35	2,43	3,45	31,57	31,12	88,60	7,00	55,67	2,46
CG 2	1	88,16	2,36	3,35	30,09	31,66	90,35	7,27	58,73	2,49
CG 2	2	89,63	2,56	3,32	31,79	31,58	89,42	7,29	53,14	2,57
CG 2	3	86,13	2,44	3,41	31,94	30,79	87,77	7,46	59,19	2,50
CG 2	4	91,89	2,38	3,27	31,89	30,64	91,28	7,36	55,85	2,47
CG 2	5	89,28	2,53	3,49	31,41	31,12	86,77	7,26	55,21	2,54

Продолжение таблицы П 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CG 2	6	90,68	2,39	3,49	30,20	30,03	89,71	7,27	56,68	2,55
CG 2	7	89,53	2,50	3,43	30,75	31,04	89,59	7,42	57,50	2,53
CG 2	8	87,79	2,41	3,49	31,50	30,53	90,75	7,28	55,15	2,54
CG 2	9	87,29	2,41	3,27	31,64	31,62	88,99	7,38	53,74	2,56
CG 2	10	92,31	2,52	3,38	30,07	31,12	86,70	7,31	55,13	2,57
		89,27	2,45	3,39	31,13	31,01	89,13	7,33	56,03	2,53
CG 3	1	92,06	2,44	3,13	30,65	31,52	89,38	8,03	56,52	2,79
CG 3	2	91,67	2,56	3,08	30,70	30,45	86,67	8,02	57,47	2,62
CG 3	3	94,18	2,48	3,13	32,73	30,33	88,99	7,92	54,86	2,67
CG 3	4	90,27	2,48	3,10	30,47	29,25	88,74	7,90	59,67	2,62
CG 3	5	94,32	2,47	3,08	30,44	29,42	91,29	7,90	57,60	2,64
CG 3	6	90,50	2,41	3,06	32,32	29,35	88,56	8,07	55,18	2,74
CG 3	7	92,13	2,59	3,10	31,58	30,30	89,42	8,01	56,93	2,66
CG 3	8	89,42	2,55	3,05	30,63	30,75	87,86	8,01	56,94	2,77
CG 3	9	89,09	2,57	3,13	31,15	29,33	91,64	8,02	58,89	2,61
CG 3	10	89,64	2,38	3,18	31,60	30,27	89,91	8,08	54,33	2,61
		91,33	2,49	3,10	31,23	30,10	89,25	8,00	56,84	2,67
CG 4	1	87,48	2,39	3,26	32,54	30,36	86,02	7,71	54,99	2,66
CG 4	2	88,33	2,52	3,32	32,96	29,90	90,22	7,57	58,33	2,55
CG 4	3	92,70	2,42	3,30	32,48	31,79	90,29	7,87	54,14	2,56
CG 4	4	92,68	2,59	3,33	32,47	29,71	88,95	7,62	58,37	2,69
CG 4	5	90,61	2,55	3,37	31,56	31,14	91,90	7,73	54,81	2,51
CG 4	6	90,61	2,54	3,45	32,26	29,97	88,00	7,62	59,54	2,61
CG 4	7	89,08	2,35	3,27	33,60	30,90	89,85	7,56	54,34	2,52
CG 4	8	89,09	2,48	3,27	32,07	29,92	86,75	7,64	55,93	2,50
CG 4	9	92,23	2,44	3,45	33,79	31,02	89,15	7,77	57,43	2,70
CG 4	10	90,68	2,38	3,33	31,25	30,27	89,18	7,56	55,43	2,54
		90,35	2,47	3,33	32,50	30,50	89,03	7,67	56,33	2,58

Таблица П 3.13. Морфологический показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 34 недели

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гематокрит, %	Лейкоциты, $10^9/л$
CG	1	66,23	1,92	2,72	26,94	43,46
CG	2	68,38	2,01	2,64	26,13	43,31
CG	3	66,06	2,08	2,69	26,43	43,80
CG	4	66,01	2,02	2,56	26,00	42,96
CG	5	67,19	1,98	2,78	26,99	42,89
CG	6	68,57	2,10	2,70	26,94	43,10
CG	7	67,77	2,10	2,56	26,42	42,33
CG	8	66,00	1,99	2,74	25,30	43,45
CG	9	67,47	2,03	2,55	25,77	43,40
CG	10	66,38	1,97	2,58	25,07	42,34
		67,00	2,02	2,65	26,20	43,10
CG 1	1	67,16	2,09	2,49	26,30	40,93
CG 1	2	69,47	2,11	2,38	26,13	41,58

Продолжение таблицы П 3.13

1	2	3	4	5	6	7
CG 1	3	67,28	2,03	2,34	27,46	40,60
CG 1	4	68,04	2,10	2,27	26,57	41,02
CG 1	5	67,53	2,04	2,28	26,86	40,60
CG 1	6	69,82	2,03	2,45	26,45	40,73
CG 1	7	69,95	2,01	2,27	26,74	41,27
CG 1	8	67,76	2,03	2,26	26,11	41,48
CG 1	9	68,61	2,08	2,28	26,70	41,52
CG 1	10	67,64	2,05	2,32	26,02	41,46
		68,33	2,05	2,33	26,53	41,12
CG 2	1	70,37	2,02	2,13	27,38	40,72
CG 2	2	68,18	2,16	1,80	26,52	41,54
CG 2	3	68,10	2,13	2,03	26,29	41,57
CG 2	4	70,36	2,03	1,81	26,49	41,04
CG 2	5	68,06	2,09	2,13	27,40	41,14
CG 2	6	70,83	2,03	1,92	27,23	41,04
CG 2	7	69,92	2,18	1,94	26,01	40,77
CG 2	8	70,85	2,05	2,03	26,66	40,63
CG 2	9	70,91	2,07	2,02	27,09	40,66
CG 2	10	69,09	2,18	2,14	27,60	40,95
		69,67	2,09	2,00	26,87	41,01
CG 3	1	72,93	2,08	1,66	27,68	40,22
CG 3	2	71,46	2,11	1,70	27,28	39,56
CG 3	3	73,92	2,13	1,80	26,84	40,17
CG 3	4	73,69	2,04	1,51	26,48	40,01
CG 3	5	72,80	2,12	1,78	26,72	40,48
CG 3	6	73,32	2,09	1,76	27,92	39,27
CG 3	7	71,49	2,13	1,54	27,85	40,96
CG 3	8	73,20	2,10	1,63	27,56	40,43
CG 3	9	72,87	2,11	1,60	27,73	40,27
CG 3	10	72,02	2,14	1,69	27,68	39,65
		72,77	2,11	1,67	27,37	40,10
CG 4	1	71,21	2,03	1,82	27,27	40,67
CG 4	2	72,15	2,04	1,95	26,91	40,74
CG 4	3	73,33	2,17	2,05	27,34	40,43
CG 4	4	71,65	2,07	1,93	27,32	40,23
CG 4	5	72,40	2,17	2,12	27,73	40,87
CG 4	6	73,53	2,15	2,12	27,72	40,16
CG 4	7	72,60	2,08	2,09	27,13	40,80
CG 4	8	73,65	2,09	2,04	26,34	40,11
CG 4	9	71,08	2,18	1,97	27,36	40,67
CG 4	10	71,88	2,05	1,92	26,17	40,26
		72,35	2,10	2,00	27,13	40,50

Табл. 3.14. Биохимические показатели крови подопытных кур-несушек, 17 недель

Group	Repet	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л
CG	1	42,03	17,01	4,38	1,56	172,00	6,002	735,43
CG	2	42,00	16,74	5,40	1,53	171,14	5,994	733,93
CG	3	42,30	16,86	5,37	1,58	171,35	6,003	741,58
CG	4	40,64	15,61	5,28	1,59	170,76	5,997	731,10
CG	5	40,88	15,24	5,79	1,59	172,36	5,997	736,20
CG	6	41,90	18,94	4,58	1,59	171,79	5,999	740,35
CG	7	42,04	16,54	4,55	1,55	170,06	5,999	738,50
CG	8	41,17	17,03	3,99	1,54	170,02	6,001	740,76
CG	9	41,32	17,42	4,62	1,55	172,70	5,999	725,17
CG	10	41,97	18,57	4,74	1,56	171,08	5,994	737,00
		41,63	17,00	4,87	1,56	171,33	5,999	736,00
CG 1	1	42,40	19,33	5,93	1,80	177,08	6,006	740,00
CG 1	2	42,50	20,44	3,30	1,80	177,06	6,006	739,02
CG 1	3	42,91	18,33	6,43	1,79	169,00	6,003	736,90
CG 1	4	41,92	17,10	4,39	1,72	177,09	6,000	747,03
CG 1	5	42,41	16,88	6,10	1,79	166,70	6,004	751,09
CG 1	6	42,80	18,91	5,67	1,71	177,02	6,004	742,51
CG 1	7	43,46	19,16	3,41	1,79	173,00	6,003	740,03
CG 1	8	42,52	19,58	6,65	1,82	173,00	6,000	750,83
CG 1	9	42,51	18,46	4,24	1,82	180,05	6,001	736,08
CG 1	10	41,87	21,80	4,57	1,81	180,00	6,000	740,02
		42,53	19,00	5,07	1,79	175,00	6,003	742,35
CG 2	1	48,23	19,98	6,61	1,75	176,54	6,000	799,51
CG 2	2	46,51	20,53	3,69	1,78	178,60	6,008	804,09
CG 2	3	48,13	17,96	5,50	1,84	179,18	6,000	795,93
CG 2	4	48,39	17,08	3,31	1,73	179,35	6,002	800,76
CG 2	5	46,36	20,10	4,46	1,71	178,64	6,000	792,97
CG 2	6	47,81	17,75	6,15	1,84	177,62	6,006	805,95
CG 2	7	48,38	20,79	6,94	1,82	180,15	5,999	805,18
CG 2	8	48,21	19,05	6,96	1,81	179,35	6,003	794,48
CG 2	9	48,11	21,30	5,65	1,84	179,60	5,999	797,60
CG 2	10	47,14	16,50	6,65	1,85	177,70	6,003	804,26
		47,73	19,10	5,59	1,80	178,67	6,002	800,07
CG 3	1	49,81	19,53	5,83	1,77	184,10	6,000	834,85
CG 3	2	46,36	20,44	7,01	1,89	188,49	6,002	835,72
CG 3	3	48,45	19,53	6,86	1,76	183,83	5,997	829,00
CG 3	4	50,25	18,67	6,24	1,89	184,61	6,001	830,81
CG 3	5	47,13	18,88	5,44	1,79	185,38	5,997	817,53
CG 3	6	47,24	19,91	6,11	1,82	185,40	5,999	828,52
CG 3	7	49,87	19,76	6,24	1,84	187,22	5,991	819,37
CG 3	8	48,93	19,58	4,00	1,88	188,06	6,002	828,08
CG 3	9	45,76	18,46	5,00	1,90	187,07	6,001	825,37
CG 3	10	48,87	21,90	7,30	1,84	189,09	6,002	835,90
		48,27	19,67	6,00	1,84	186,33	5,999	828,52
CG 4	1	47,80	19,33	6,86	1,77	184,63	5,993	817,80

Продолжение таблицы П 3.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CG 4	2	48,86	20,44	4,07	1,87	183,69	5,999	824,30
CG 4	3	48,70	19,33	7,88	1,77	180,78	6,001	821,10
CG 4	4	45,50	17,20	4,03	1,81	177,07	5,997	824,90
CG 4	5	46,70	16,88	7,36	1,87	179,82	6,001	824,40
CG 4	6	49,60	19,91	5,23	1,75	180,53	6,000	829,05
CG 4	7	49,80	19,16	6,94	1,85	177,53	5,990	826,10
CG 4	8	48,03	19,58	7,85	1,88	182,81	5,993	816,30
CG 4	9	48,05	18,46	6,00	1,74	179,38	6,000	814,00
CG 4	10	47,00	21,90	3,07	1,87	183,80	5,996	832,00
		48,00	19,22	5,93	1,82	181,00	5,997	823,00

Таблица П 3.15. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Group	Repet	Масса составных частей яйца, г				Отношение составных частей яйца и массе яйца, %			
		Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	Отношение массы белка к массе желтка
CG	1	61,01	37,02	16,40	7,842	60,57	26,84	12,86	2,288
CG	2	61,49	37,02	16,41	7,885	60,41	26,24	12,88	2,292
CG	3	61,21	37,06	16,41	7,895	60,28	26,82	12,83	2,237
CG	4	60,96	37,02	16,37	7,864	60,38	26,83	12,89	2,234
CG	5	61,29	37,01	16,41	7,892	60,17	26,48	12,80	2,210
CG	6	61,39	37,05	16,40	7,853	60,34	27,15	12,79	2,241
CG	7	61,68	37,00	16,38	7,894	60,54	27,05	12,80	2,228
CG	8	61,75	37,04	16,37	7,835	60,59	26,62	12,86	2,255
CG	9	61,12	37,06	16,35	7,884	60,44	26,65	12,88	2,280
CG	10	60,98	37,07	16,36	7,890	60,32	26,75	12,85	2,209
		61,29	37,03	16,39	7,873	60,41	26,74	12,84	2,248
CG 1	1	62,78	37,71	16,34	7,906	60,05	27,36	12,57	2,212
CG 1	2	62,71	37,79	16,39	7,919	60,09	27,07	12,57	2,214
CG 1	3	62,93	37,90	16,71	7,926	60,12	27,23	12,55	2,196
CG 1	4	63,02	37,89	17,47	7,910	60,16	27,51	12,65	2,217
CG 1	5	62,98	37,89	17,72	7,926	60,28	27,07	12,61	2,216
CG 1	6	63,26	37,80	16,90	7,922	60,04	27,35	12,60	2,168
CG 1	7	63,01	37,83	18,82	7,927	60,03	27,52	12,51	2,246
CG 1	8	62,71	37,77	17,29	7,929	60,15	27,13	12,62	2,217
CG 1	9	62,95	37,80	16,61	7,901	60,15	27,05	12,62	2,116
CG 1	10	62,70	37,80	17,42	7,903	60,01	27,60	12,53	2,179
		62,91	37,82	17,17	7,917	60,11	27,29	12,58	2,198
CG 2	1	63,30	37,77	16,92	7,943	59,93	27,18	12,54	2,170
CG 2	2	63,04	37,71	16,52	7,928	59,68	27,58	12,54	2,190
CG 2	3	63,34	37,80	18,09	7,934	59,78	27,54	12,54	2,167
CG 2	4	63,28	37,75	18,14	7,917	59,97	27,84	12,61	2,113
CG 2	5	63,00	37,76	17,07	7,941	59,99	27,71	12,64	2,147
CG 2	6	62,84	37,79	16,05	7,940	59,93	27,52	12,61	2,203
CG 2	7	62,73	37,78	16,46	7,943	59,95	27,86	12,63	2,145
CG 2	8	63,10	37,73	18,66	7,928	59,70	27,15	12,53	2,165

Продолжение таблицы П 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 2	9	62,82	37,79	18,95	7,931	59,95	27,27	12,65	2,192
CG 2	10	63,29	37,73	16,89	7,944	59,73	27,77	12,53	2,166
		63,07	37,76	17,37	7,935	59,86	27,54	12,58	2,166
CG 3	1	63,29	37,80	17,57	7,954	59,92	27,85	12,50	2,179
CG 3	2	63,37	37,80	16,24	7,954	59,63	27,33	12,64	2,130
CG 3	3	63,27	37,85	17,72	7,962	59,56	27,70	12,63	2,145
CG 3	4	63,08	37,80	17,64	7,952	59,90	27,40	12,57	2,233
CG 3	5	63,00	37,83	18,78	7,950	59,65	27,51	12,60	2,108
CG 3	6	63,48	37,80	18,52	7,954	59,64	27,85	12,55	2,092
CG 3	7	63,11	37,81	17,03	7,961	59,96	27,64	12,59	2,178
CG 3	8	63,38	37,80	17,99	7,959	60,00	27,92	12,62	2,137
CG 3	9	63,45	37,82	16,15	7,948	59,56	27,82	12,59	2,283
CG 3	10	62,93	37,83	17,11	7,964	59,85	27,36	12,52	2,140
		63,24	37,81	17,48	7,956	59,77	27,64	12,58	2,162
CG 4	1	62,91	37,71	18,10	7,881	59,80	27,99	12,61	2,110
CG 4	2	62,87	37,65	16,19	7,907	59,79	27,77	12,43	2,214
CG 4	3	63,15	37,69	18,82	7,879	59,65	27,61	12,52	2,153
CG 4	4	63,34	37,71	16,42	7,918	59,64	27,35	12,54	2,166
CG 4	5	62,88	37,71	18,16	7,884	59,92	27,79	12,50	2,103
CG 4	6	63,10	37,68	18,48	7,901	59,97	27,44	12,56	2,163
CG 4	7	62,73	37,70	17,45	7,917	59,83	27,58	12,51	2,208
CG 4	8	63,12	37,66	17,29	7,903	59,65	27,30	12,50	2,214
CG 4	9	63,04	37,67	16,90	7,864	59,96	27,88	12,65	2,179
CG 4	10	62,89	37,71	16,38	7,890	59,97	27,78	12,44	2,127
		63,00	37,69	17,42	7,894	59,82	27,65	12,52	2,164

Таблица П 3.16. Морфологические показатели яйца в возрасте кур-несушек, (34 недели)

Group	Repet	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка, %	Средний диаметр желтка, см	Высота желтка, мм	Индекс желтка, %	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
CG	1	7,44	6,90	9,42	4,07	14,61	37,34	0,22	74,25
CG	2	7,62	7,34	9,52	4,00	15,12	37,29	0,41	74,31
CG	3	7,56	7,06	9,40	4,18	13,72	37,10	0,28	74,23
CG	4	7,47	7,43	9,36	4,02	13,57	36,97	0,32	74,16
CG	5	7,33	6,92	9,53	3,73	14,10	37,30	0,37	74,14
CG	6	7,34	6,94	9,52	3,56	15,72	37,10	0,44	74,23
CG	7	7,72	6,90	9,41	4,14	15,06	36,98	0,35	74,00
CG	8	7,57	6,98	9,55	4,07	14,67	37,44	0,43	74,70
CG	9	7,66	7,10	9,45	3,60	14,24	37,11	0,31	74,11
CG	10	7,30	7,44	9,50	3,58	14,20	37,12	0,42	74,06
		7,50	7,10	9,47	3,90	14,50	37,18	0,36	74,22
CG 1	1	7,79	7,55	9,59	4,18	16,02	40,59	0,39	75,53
CG 1	2	7,64	7,31	9,55	4,37	16,65	40,32	0,23	74,81
CG 1	3	7,84	7,38	9,55	4,06	18,83	40,84	0,28	75,14
CG 1	4	7,62	7,43	9,50	4,39	16,54	40,04	0,43	75,21
CG 1	5	7,77	7,11	9,59	4,33	15,58	40,28	0,38	74,83

Продолжение таблицы П 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 1	6	7,53	7,27	9,61	3,87	17,44	40,28	0,44	74,97
CG 1	7	7,85	7,62	9,68	4,41	17,52	39,97	0,23	75,04
CG 1	8	7,45	7,54	9,69	4,09	18,13	40,05	0,39	75,47
CG 1	9	7,65	7,37	9,55	4,16	16,50	40,08	0,43	75,33
CG 1	10	7,91	7,46	9,66	4,12	15,80	39,92	0,37	75,03
		7,71	7,40	9,60	4,20	16,90	40,24	0,36	75,14
CG 2	1	7,72	7,64	9,66	4,04	15,59	41,46	0,22	75,33
CG 2	2	7,80	7,51	9,62	4,24	15,94	42,12	0,45	74,85
CG 2	3	7,54	7,52	9,62	3,89	18,23	41,50	0,44	75,24
CG 2	4	7,62	7,34	9,70	4,23	18,26	41,62	0,32	75,38
CG 2	5	7,87	7,46	9,64	3,88	18,06	42,36	0,31	74,91
CG 2	6	7,97	7,51	9,53	4,09	15,86	42,02	0,30	74,85
CG 2	7	7,77	7,55	9,60	3,95	15,39	41,93	0,44	75,62
CG 2	8	7,97	7,51	9,64	4,28	18,35	41,95	0,40	75,32
CG 2	9	7,83	7,50	9,59	4,01	18,00	41,91	0,41	74,98
CG 2	10	7,86	7,48	9,58	4,18	17,30	42,18	0,40	75,21
		7,80	7,50	9,62	4,08	17,10	41,91	0,37	75,17
CG 3	1	7,71	7,70	9,79	3,98	17,52	41,72	0,29	75,31
CG 3	2	7,72	7,68	9,68	4,22	18,74	41,88	0,38	75,57
CG 3	3	7,76	7,48	9,81	4,12	17,88	41,95	0,49	75,55
CG 3	4	8,04	7,76	9,72	4,06	15,60	42,62	0,41	75,17
CG 3	5	7,93	7,48	9,84	4,16	17,71	41,92	0,55	75,11
CG 3	6	7,93	7,80	9,68	3,95	17,25	41,92	0,30	75,20
CG 3	7	7,91	7,85	9,82	4,21	15,98	42,34	0,29	75,84
CG 3	8	8,04	7,66	9,77	4,05	15,99	42,43	0,28	75,88
CG 3	9	8,03	7,86	9,65	4,26	17,57	41,93	0,33	75,35
CG 3	10	7,89	7,69	9,75	4,00	18,38	42,28	0,41	75,85
		7,90	7,70	9,75	4,10	17,26	42,10	0,37	75,48
CG 4	1	7,98	7,53	9,78	4,05	17,20	41,66	0,27	75,02
CG 4	2	7,75	7,64	9,80	3,96	16,54	42,03	0,31	75,78
CG 4	3	7,73	7,45	9,77	4,22	16,33	41,84	0,52	75,21
CG 4	4	7,66	7,37	9,73	4,08	17,96	42,41	0,34	75,07
CG 4	5	7,47	7,82	9,67	4,19	16,90	42,19	0,30	75,19
CG 4	6	7,79	7,57	9,83	3,96	18,81	41,72	0,38	75,70
CG 4	7	7,88	7,76	9,66	4,15	15,82	41,66	0,40	75,01
CG 4	8	7,98	7,54	9,73	4,09	18,53	41,83	0,31	75,31
CG 4	9	7,98	7,70	9,78	4,04	15,57	41,77	0,43	75,32
CG 4	10	7,81	7,59	9,69	4,13	17,78	41,86	0,48	75,00
		7,80	7,60	9,74	4,09	17,14	41,90	0,37	75,26

Таблица П 3.17. Результаты органолептической оценки яиц, по 5-балльной системе

Group	Repet	Аромат белка	Цвет белка	Вкус белка	Аромат желтка	Цвет желтка	Вкус желтка	Степень отделения белка от желтка
CG	1	4,14	4,55	4,42	4,24	4,36	4,27	2,13
CG	2	4,36	4,40	4,39	4,23	4,38	4,21	2,12
CG	3	4,17	4,57	4,36	4,20	4,43	4,28	2,11
CG	4	4,12	4,64	4,45	4,33	4,32	4,23	2,11
CG	5	4,40	4,57	4,38	4,17	4,29	4,20	2,13
CG	6	4,32	4,41	4,39	4,22	4,31	4,25	2,15
CG	7	4,54	4,45	4,35	4,33	4,31	4,29	2,13
CG	8	4,27	4,36	4,36	4,29	4,36	4,26	2,15
CG	9	4,04	4,61	4,37	4,16	4,33	4,23	2,14
CG	10	4,16	4,44	4,36	4,29	4,44	4,28	2,10
		4,25	4,50	4,38	4,25	4,35	4,25	2,13
CG 1	1	4,55	4,48	4,46	4,32	4,49	4,51	1,40
CG 1	2	4,51	4,52	4,55	4,41	4,38	4,45	1,40
CG 1	3	4,59	4,55	4,55	4,37	4,43	4,50	1,37
CG 1	4	4,45	4,47	4,45	4,44	4,37	4,49	1,39
CG 1	5	4,53	4,56	4,47	4,44	4,42	4,45	1,42
CG 1	6	4,47	4,50	4,53	4,27	4,36	4,46	1,39
CG 1	7	4,43	4,48	4,51	4,37	4,34	4,51	1,34
CG 1	8	4,46	4,48	4,46	4,42	4,29	4,54	1,41
CG 1	9	4,51	4,47	4,48	4,34	4,38	4,51	1,36
CG 1	10	4,52	4,46	4,54	4,45	4,32	4,54	1,34
		4,50	4,50	4,50	4,38	4,38	4,50	1,38
CG 2	1	4,50	4,54	4,60	4,27	4,36	4,52	1,66
CG 2	2	4,60	4,57	4,43	4,30	4,39	4,49	1,59
CG 2	3	4,57	4,40	4,44	4,30	4,43	4,51	1,70
CG 2	4	4,55	4,49	4,57	4,45	4,42	4,48	1,62
CG 2	5	4,59	4,53	4,40	4,38	4,39	4,49	1,57
CG 2	6	4,41	4,56	4,62	4,29	4,33	4,49	1,58
CG 2	7	4,53	4,48	4,55	4,43	4,42	4,49	1,68
CG 2	8	4,41	4,43	4,52	4,38	4,43	4,49	1,71
CG 2	9	4,50	4,48	4,45	4,40	4,35	4,54	1,57
CG 2	10	4,37	4,52	4,42	4,26	4,31	4,53	1,60
		4,50	4,50	4,50	4,35	4,38	4,50	1,63
CG 3	1	4,88	4,68	5,00	4,47	4,52	5,02	1,27
CG 3	2	4,93	4,60	5,00	4,54	4,49	5,05	1,24
CG 3	3	5,03	4,63	5,03	4,46	4,50	4,99	1,21
CG 3	4	5,20	4,62	4,98	4,49	4,45	4,96	1,29
CG 3	5	4,92	4,63	5,04	4,47	4,46	5,00	1,21
CG 3	6	4,85	4,61	5,03	4,54	4,49	4,97	1,24
CG 3	7	5,10	4,64	4,97	4,47	4,49	5,05	1,24
CG 3	8	5,15	4,61	4,99	4,55	4,49	4,96	1,22
CG 3	9	5,12	4,63	5,00	4,53	4,57	4,98	1,28
CG 3	10	4,81	4,65	5,00	4,50	4,57	5,03	1,29
		5,00	4,63	5,00	4,50	4,50	5,00	1,25

Продолжение таблицы П 3.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CG 4	1	4,30	4,60	4,49	4,38	4,52	4,51	1,37
CG 4	2	4,36	4,60	4,57	4,35	4,47	4,49	1,37
CG 4	3	4,61	4,68	4,57	4,39	4,55	4,57	1,40
CG 4	4	4,42	4,69	4,53	4,40	4,53	4,47	1,37
CG 4	5	4,49	4,67	4,57	4,39	4,47	4,54	1,34
CG 4	6	4,48	4,57	4,50	4,37	4,46	4,48	1,37
CG 4	7	4,59	4,61	4,44	4,36	4,49	4,51	1,37
CG 4	8	4,66	4,67	4,36	4,41	4,48	4,47	1,41
CG 4	9	4,64	4,68	4,52	4,36	4,49	4,46	1,41
CG 4	10	4,45	4,56	4,45	4,36	4,51	4,47	1,37
		4,50	4,63	4,50	4,38	4,50	4,50	1,38

Таблица П 3.18. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытной птицы, %

Group	Repet	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
CG	1	75,80	72,16	88,41	78,09	18,32
CG	2	77,70	69,91	78,25	71,50	18,94
CG	3	72,20	77,65	86,66	78,08	18,53
CG	4	66,40	70,02	77,47	77,07	17,44
CG	5	79,50	74,47	91,06	70,07	17,97
CG	6	73,80	78,17	80,67	74,04	18,79
CG	7	67,90	72,39	66,29	78,60	18,32
CG	8	59,70	74,88	87,90	71,00	18,83
CG	9	71,30	76,77	73,01	73,70	18,44
CG	10	78,40	75,07	83,03	79,03	17,91
		72,27	74,15	81,28	75,12	18,35
CG 1	1	74,41	69,80	81,61	83,13	20,03
CG 1	2	78,51	72,58	93,52	69,53	20,94
CG 1	3	77,09	79,75	86,72	83,49	21,42
CG 1	4	79,01	83,93	79,70	72,81	19,21
CG 1	5	76,27	83,41	83,12	71,94	20,09
CG 1	6	66,46	75,89	83,67	81,86	20,16
CG 1	7	77,01	77,88	77,15	79,93	19,15
CG 1	8	71,61	81,71	88,09	80,82	18,28
CG 1	9	71,08	79,82	92,29	76,38	20,08
CG 1	10	73,32	73,89	91,63	78,70	18,07
		74,48	77,87	85,75	77,86	19,74
CG 2	1	69,20	78,22	94,93	70,55	18,94
CG 2	2	79,93	74,81	84,44	84,72	20,89
CG 2	3	78,64	82,39	82,32	83,62	17,95
CG 2	4	66,68	79,43	88,29	76,49	18,42
CG 2	5	79,79	77,22	84,44	76,37	22,93
CG 2	6	70,35	76,25	76,57	70,74	18,81
CG 2	7	75,71	83,36	78,99	70,78	17,90
CG 2	8	69,98	74,36	90,60	81,60	17,79
CG 2	9	68,97	65,90	86,96	78,87	21,30
CG 2	10	79,34	83,59	87,72	82,79	20,61

Продолжение таблицы П 3.18

1	2	3	4	5	6	7
		73,86	77,55	85,53	77,65	19,55
CG 3	1	74,26	79,14	89,03	71,00	19,05
CG 3	2	67,02	75,41	90,90	77,74	22,08
CG 3	3	72,83	83,65	85,58	70,22	19,56
CG 3	4	77,64	72,45	84,64	83,73	17,93
CG 3	5	72,71	77,03	88,12	79,08	20,98
CG 3	6	79,84	75,45	86,00	80,88	19,09
CG 3	7	79,77	81,56	77,73	78,46	22,05
CG 3	8	64,40	79,40	83,58	74,79	19,14
CG 3	9	76,32	68,01	90,87	76,43	17,08
CG 3	10	73,57	80,03	77,15	82,61	17,14
		73,84	77,21	85,36	77,49	19,41
CG 4	1	78,80	79,14	91,54	78,41	19,61
CG 4	2	65,96	75,41	92,47	74,39	22,21
CG 4	3	68,70	83,65	79,82	79,48	19,19
CG 4	4	78,44	72,45	81,78	83,64	17,58
CG 4	5	76,74	77,03	86,90	69,97	17,78
CG 4	6	76,18	75,45	88,87	82,20	17,85
CG 4	7	67,32	80,46	94,93	77,47	17,61
CG 4	8	68,48	79,40	71,56	84,45	19,31
CG 4	9	76,21	68,01	88,87	71,90	22,37
CG 4	10	76,08	80,03	76,04	69,83	19,14
		73,29	77,10	85,28	77,17	19,27

Таблица П 3.19. Морфологический показатели крови кур в возрасте 17 недель

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Тромбоциты, 10 ⁹ /л	Гематокрит, %	Нейтрофилы, сегмен., %	Эозинофилы, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
CG	1	77,76	3,06	49,26	28,39	86,28	6,64	62,09	3,39
CG	2	90,07	3,08	49,52	29,06	91,37	6,76	60,68	7,03
CG	3	84,78	3,09	53,50	32,64	84,66	6,76	55,28	4,91
CG	4	86,47	3,09	54,66	31,46	85,67	6,80	56,19	4,28
CG	5	84,56	3,09	53,75	33,64	90,75	6,61	54,84	5,40
CG	6	91,96	3,00	53,74	30,38	84,96	6,68	63,19	6,38
CG	7	75,29	3,09	49,65	27,51	90,98	6,61	56,46	5,31
CG	8	77,24	3,05	51,27	28,30	87,73	6,60	51,70	3,60
CG	9	76,11	3,00	50,27	29,28	81,40	6,64	58,90	3,30
CG	10	79,09	3,07	54,35	28,36	89,52	6,58	50,62	4,44
		82,33	3,06	52,00	29,90	87,33	6,67	57,00	4,80
CG 1	1	97,75	3,56	52,36	31,65	90,54	6,41	56,87	8,66
CG 1	2	94,99	3,44	55,35	31,52	90,19	6,62	61,79	5,15
CG 1	3	96,80	3,43	55,70	35,20	91,17	6,48	60,54	4,34
CG 1	4	94,94	3,43	55,78	35,32	89,06	6,60	57,48	7,41
CG 1	5	92,82	3,45	54,48	28,77	85,80	6,60	56,43	6,91
CG 1	6	90,99	3,57	51,86	28,92	82,77	6,51	62,80	5,82
CG 1	7	90,65	3,55	51,86	35,08	91,03	6,47	55,71	7,74

Продолжение таблицы П 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 1	8	95,93	3,53	53,75	32,24	91,25	6,58	62,34	4,99
CG 1	9	86,73	3,44	52,74	28,06	88,09	6,46	60,38	7,96
CG 1	10	93,91	3,49	52,85	35,52	90,06	6,56	56,98	7,71
		93,55	3,49	53,67	32,23	89,00	6,53	59,13	6,67
CG 2	1	97,35	3,41	55,82	28,87	83,88	6,42	54,00	7,54
CG 2	2	94,39	3,40	49,52	28,96	82,94	6,53	55,35	8,02
CG 2	3	96,80	3,50	52,73	33,47	92,88	6,51	61,15	7,81
CG 2	4	94,34	3,46	54,52	33,95	89,54	6,49	62,94	3,75
CG 2	5	92,82	3,40	55,49	30,95	81,35	6,39	64,01	4,98
CG 2	6	89,39	3,46	54,46	28,92	89,69	6,39	54,35	9,00
CG 2	7	91,25	3,48	50,89	33,34	92,22	6,44	58,26	3,12
CG 2	8	95,73	3,54	55,39	35,34	91,00	6,55	63,28	5,84
CG 2	9	86,73	3,50	51,41	28,54	93,88	6,42	58,21	5,07
CG 2	10	93,91	3,48	53,10	33,93	91,74	6,45	55,98	8,13
		93,27	3,46	53,33	31,63	88,91	6,46	58,75	6,33
CG 3	1	97,35	3,35	53,10	34,17	88,93	6,45	53,71	6,31
CG 3	2	94,39	3,34	52,06	31,82	81,22	6,42	59,93	4,32
CG 3	3	96,80	3,41	51,14	34,01	82,98	6,42	63,84	7,91
CG 3	4	94,34	3,36	55,19	28,99	89,89	6,39	60,58	6,82
CG 3	5	92,82	3,36	50,69	32,83	93,35	6,41	53,09	6,33
CG 3	6	89,39	3,42	51,25	31,30	90,21	6,38	62,48	3,82
CG 3	7	90,15	3,46	54,15	31,41	93,60	6,42	62,89	5,56
CG 3	8	95,53	3,48	54,78	26,87	93,92	6,41	50,53	8,09
CG 3	9	85,43	3,36	55,70	29,88	81,44	6,39	59,19	6,05
CG 3	10	93,81	3,53	51,93	32,72	90,73	6,44	60,39	7,30
		93,00	3,41	53,00	31,40	88,63	6,41	58,66	6,25
CG 4	1	95,35	3,34	53,07	31,73	79,47	6,33	53,01	6,79
CG 4	2	94,39	3,42	51,59	27,84	91,81	6,33	59,03	6,96
CG 4	3	95,80	3,30	52,63	32,61	87,20	6,38	63,04	5,29
CG 4	4	94,34	3,31	52,30	33,90	85,08	6,42	60,08	7,73
CG 4	5	92,62	3,39	50,79	33,28	91,82	6,41	53,09	3,78
CG 4	6	89,99	3,28	54,70	26,44	91,12	6,35	62,08	7,14
CG 4	7	90,15	3,38	49,92	31,88	92,60	6,38	62,89	3,79
CG 4	8	95,53	3,31	53,86	33,33	90,42	6,39	50,03	4,76
CG 4	9	85,73	3,41	55,00	27,85	81,53	6,34	59,19	6,15
CG 4	10	93,91	3,32	53,60	31,14	91,41	6,41	60,09	8,63
		92,78	3,35	52,75	31,00	88,25	6,38	58,25	6,10

Таблица П 3.20. Биохимические показатели крови кур в возрасте 17 недель

Group	Repet	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л
CG	1	47,79	18,05	4,03	1,80	248,47	148,30	735,78
CG	2	46,88	17,82	3,90	1,88	243,55	147,73	726,22
CG	3	48,69	17,60	4,00	1,84	242,73	157,91	735,49
CG	4	46,95	17,28	4,09	1,81	245,94	160,01	748,87
CG	5	48,37	17,35	3,94	1,86	239,68	164,03	735,34
CG	6	47,74	17,89	3,99	1,77	238,75	151,60	729,27
CG	7	48,00	17,61	4,01	1,82	247,83	155,49	743,17
CG	8	46,91	18,01	4,01	1,82	237,93	164,66	731,55
CG	9	47,05	17,04	3,99	1,82	230,46	156,02	735,17
CG	10	47,90	17,89	4,01	1,89	242,42	159,57	748,63
		47,63	17,65	4,00	1,83	241,78	156,53	736,95
CG 1	1	54,93	19,50	4,48	2,02	218,16	137,26	870,44
CG 1	2	54,19	19,46	4,54	2,27	217,76	149,74	851,48
CG 1	3	53,60	18,73	4,33	2,18	205,05	136,21	864,52
CG 1	4	54,41	19,94	4,75	2,27	212,18	140,57	879,05
CG 1	5	55,22	18,33	4,29	2,28	217,31	141,10	871,15
CG 1	6	55,67	18,66	4,48	2,14	214,26	142,61	856,99
CG 1	7	53,04	20,32	4,56	2,14	209,60	137,71	855,51
CG 1	8	53,91	19,89	4,55	2,15	217,01	139,05	876,22
CG 1	9	54,10	20,01	4,71	2,17	209,34	152,90	858,85
CG 1	10	53,64	18,49	4,72	2,01	216,01	147,66	860,45
		54,27	19,33	4,54	2,16	213,67	142,48	864,47
CG 2	1	54,86	19,38	4,30	2,17	199,74	136,00	842,65
CG 2	2	53,63	19,29	4,61	2,03	208,95	122,77	832,24
CG 2	3	53,31	19,16	4,58	2,04	209,41	138,03	832,11
CG 2	4	53,73	18,49	4,38	2,05	208,34	127,70	848,31
CG 2	5	54,77	19,81	4,21	2,25	209,84	128,63	843,68
CG 2	6	53,80	18,59	4,29	2,02	202,72	135,74	845,54
CG 2	7	54,32	18,01	4,35	2,13	205,91	140,05	826,64
CG 2	8	53,47	18,83	4,23	2,03	201,52	134,79	849,39
CG 2	9	53,26	19,00	4,26	2,03	206,51	129,54	848,22
CG 2	10	53,30	19,40	4,27	2,20	207,10	124,26	826,19
		53,85	19,00	4,35	2,10	206,00	131,75	839,50
CG 3	1	52,57	18,70	4,20	2,07	193,37	125,79	826,87
CG 3	2	52,85	19,80	4,33	1,95	190,17	123,86	819,21
CG 3	3	54,36	17,94	4,46	1,99	191,22	125,12	821,37
CG 3	4	52,66	19,21	4,25	2,19	191,46	120,91	816,25
CG 3	5	53,08	19,03	4,22	2,08	192,55	125,15	819,63
CG 3	6	53,03	18,35	4,17	2,20	196,52	115,03	819,82
CG 3	7	53,54	19,16	4,45	2,02	203,06	128,74	839,61
CG 3	8	54,45	18,47	4,36	1,97	199,63	129,72	824,36
CG 3	9	52,78	19,14	4,10	2,06	201,32	125,86	831,16
CG 3	10	54,09	18,57	4,33	2,00	197,43	134,52	838,51
		53,34	18,84	4,29	2,05	195,67	125,47	825,68
CG 4	1	53,92	18,92	4,27	1,91	188,07	127,28	804,15

Продолжение таблицы П 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CG 4	2	52,64	17,98	4,34	2,08	181,55	118,79	801,39
CG 4	3	52,56	18,14	4,11	1,98	193,19	112,92	803,96
CG 4	4	52,28	19,53	4,24	1,97	193,16	111,94	800,29
CG 4	5	52,06	18,46	4,13	2,06	183,70	110,48	817,29
CG 4	6	53,15	19,10	4,15	2,07	189,41	123,01	800,65
CG 4	7	53,68	18,31	4,22	1,90	188,67	124,90	813,67
CG 4	8	54,02	18,28	4,37	1,95	183,01	116,99	818,86
CG 4	9	53,12	18,31	4,13	2,03	194,15	115,15	795,20
CG 4	10	53,64	19,65	4,35	1,95	190,92	119,46	803,91
		53,11	18,67	4,23	1,99	188,58	118,09	805,94

Таблица П 3.21. Морфологический показатели крови кур в возрасте 34 недели

Group	Repet	Гемоглабин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Тромбоциты, 10 ⁹ /л	Гематокрит, %
CG	1	71,84	3,15	2,20	24,45
CG	2	70,97	3,06	2,27	24,24
CG	3	71,59	3,01	2,14	24,03
CG	4	70,34	3,08	2,39	24,25
CG	5	70,53	3,20	2,24	24,25
CG	6	71,47	3,18	2,22	24,25
CG	7	70,79	3,06	2,18	24,18
CG	8	71,76	3,16	2,25	24,22
CG	9	71,14	3,15	2,28	24,06
CG	10	71,82	3,03	2,28	24,02
		71,23	3,11	2,25	24,20
CG 1	1	75,33	3,51	2,13	26,86
CG 1	2	76,06	3,49	2,15	26,92
CG 1	3	76,46	3,20	2,04	26,82
CG 1	4	75,82	3,31	1,94	27,04
CG 1	5	74,47	3,57	2,09	27,05
CG 1	6	75,51	3,64	2,09	27,16
CG 1	7	76,37	3,48	1,98	27,16
CG 1	8	74,29	3,56	1,84	26,96
CG 1	9	74,10	3,50	1,85	27,02
CG 1	10	75,07	3,55	1,90	26,98
		75,35	3,48	2,00	27,00
CG 2	1	74,02	3,26	2,13	26,82
CG 2	2	75,29	3,25	2,15	26,97
CG 2	3	76,03	3,28	2,04	26,91
CG 2	4	75,40	3,46	2,04	27,04
CG 2	5	74,03	3,21	2,09	27,19
CG 2	6	74,22	3,34	2,19	26,94
CG 2	7	74,37	3,51	2,08	26,98
CG 2	8	76,02	3,36	1,94	26,72
CG 2	9	75,00	3,60	1,95	26,81
CG 2	10	75,89	3,22	2,09	26,98

Продолжение таблицы П 3.21

1	2	3	4	5	6
		75,03	3,35	2,07	26,94
CG 3	1	73,91	3,21	2,19	26,87
CG 3	2	74,92	3,39	2,17	26,71
CG 3	3	74,58	3,27	2,19	26,71
CG 3	4	74,75	3,30	2,12	26,62
CG 3	5	75,43	3,26	2,12	26,70
CG 3	6	75,72	3,30	2,07	26,56
CG 3	7	74,82	3,17	1,99	26,86
CG 3	8	74,70	3,16	2,02	26,58
CG 3	9	73,86	3,38	2,17	26,82
CG 3	10	73,94	3,27	2,17	26,71
		74,66	3,27	2,12	26,71
CG 4	1	74,49	3,20	2,18	26,55
CG 4	2	74,74	3,12	2,21	26,61
CG 4	3	73,39	3,15	2,21	26,69
CG 4	4	74,32	3,12	2,07	26,55
CG 4	5	74,95	3,19	2,18	26,61
CG 4	6	74,03	3,12	2,21	26,52
CG 4	7	74,31	3,21	2,16	26,65
CG 4	8	73,74	3,29	2,13	26,63
CG 4	9	73,68	3,19	2,11	26,60
CG 4	10	73,22	3,22	2,24	26,92
		74,09	3,18	2,17	26,63

Таблица П 3.22. Биохимические показатели крови кур в возрасте 34 недели

Group	Repet	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Щелочная фосфатаза, ед/л
CG	1	44,32	17,30	2,69	1,59	171,57	151,76	720,27
CG	2	44,34	17,22	2,68	1,56	175,93	144,97	723,87
CG	3	44,00	17,26	2,69	1,51	169,12	153,40	705,23
CG	4	44,42	17,28	2,66	1,59	173,26	148,10	729,49
CG	5	44,37	17,34	2,68	1,61	170,05	150,65	711,68
CG	6	44,29	17,31	2,61	1,60	167,34	145,91	715,28
CG	7	44,21	17,31	2,69	1,54	167,22	137,95	728,29
CG	8	44,41	17,29	2,64	1,59	174,46	137,20	714,29
CG	9	44,15	17,29	2,65	1,55	177,64	147,15	720,12
CG	10	44,19	17,20	2,69	1,59	173,43	136,38	721,52
		44,27	17,28	2,67	1,57	172,00	145,35	719,00
CG 1	1	46,78	18,14	3,02	2,10	159,06	142,91	799,90
CG 1	2	46,60	18,27	3,07	1,99	153,42	131,62	797,90
CG 1	3	46,63	18,28	2,92	2,08	151,43	139,14	785,41
CG 1	4	46,62	18,36	3,10	2,06	156,18	138,12	788,23
CG 1	5	46,57	18,42	3,00	2,02	147,68	135,75	783,29
CG 1	6	46,53	18,30	2,97	2,09	149,05	142,91	775,39
CG 1	7	46,64	18,48	3,03	2,13	158,34	131,91	783,85
CG 1	8	46,58	18,43	3,00	2,10	152,58	132,05	795,44

Продолжение таблицы П 3.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CG 1	9	46,84	18,40	3,02	2,09	163,32	130,05	779,56
CG 1	10	46,73	18,25	2,93	2,04	152,44	140,30	781,05
		46,65	18,33	3,00	2,07	154,35	136,48	787,00
CG 2	1	46,65	18,00	2,89	2,02	135,81	124,76	782,01
CG 2	2	46,62	17,96	2,92	2,07	150,46	134,40	766,97
CG 2	3	46,54	17,98	3,04	2,04	149,09	136,79	770,35
CG 2	4	46,46	18,00	2,87	2,05	149,77	123,88	772,21
CG 2	5	46,49	18,01	2,88	2,04	142,52	134,55	760,00
CG 2	6	46,43	17,98	2,87	2,10	143,82	128,51	776,27
CG 2	7	46,69	18,06	2,97	2,09	140,75	122,37	765,08
CG 2	8	46,56	18,01	3,00	2,03	141,92	123,97	762,80
CG 2	9	46,48	18,01	3,01	2,03	150,91	130,85	778,60
CG 2	10	46,51	17,96	2,97	2,01	150,58	127,43	755,66
		46,54	18,00	2,94	2,05	145,56	128,75	769,00
CG 3	1	46,38	17,84	2,85	2,01	128,88	112,79	765,04
CG 3	2	46,40	17,60	2,82	2,06	129,47	129,30	762,12
CG 3	3	46,45	17,85	2,89	1,98	130,38	112,94	772,04
CG 3	4	46,38	17,65	2,89	2,03	125,82	119,70	760,85
CG 3	5	46,40	17,70	2,88	1,99	142,30	116,76	764,64
CG 3	6	46,42	17,53	2,83	2,07	136,33	127,69	751,22
CG 3	7	46,40	17,59	2,94	2,05	128,65	123,46	774,58
CG 3	8	46,42	17,69	2,86	2,05	129,37	126,21	750,76
CG 3	9	46,40	17,63	2,94	2,01	144,26	130,03	762,60
CG 3	10	46,35	17,63	2,85	1,98	133,19	115,84	766,16
		46,40	17,67	2,87	2,02	132,87	121,47	763,00
CG 4	1	46,20	17,25	2,76	2,00	117,91	117,62	745,05
CG 4	2	46,30	17,26	2,73	1,99	124,50	108,05	753,58
CG 4	3	46,30	17,29	2,79	1,96	134,52	120,79	750,11
CG 4	4	46,20	17,35	2,77	1,97	130,56	114,05	754,67
CG 4	5	46,30	17,17	2,84	2,07	131,20	114,69	736,44
CG 4	6	46,20	17,10	2,82	2,03	121,31	116,71	752,53
CG 4	7	46,30	17,27	2,80	1,97	128,88	112,47	753,94
CG 4	8	46,21	17,20	2,79	1,98	127,25	107,51	731,17
CG 4	9	46,30	17,22	2,80	2,00	130,41	121,79	747,39
CG 4	10	46,22	17,35	2,82	2,00	127,85	117,25	755,14
		46,25	17,25	2,79	2,00	127,44	115,09	748,00

Таблица П 3.23. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки (17 недель)

Group	Repet	Масса составных частей яйца, г				Отношение составных частей яйца к массе яйца, %			Отношение массы белка к массе желтка
		Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	
CG	1	49,52	29,54	13,65	5,87	60,28	27,38	11,86	2,05
CG	2	49,44	29,59	13,44	6,04	60,25	27,66	11,82	2,09
CG	3	49,21	29,47	13,93	5,89	60,29	28,51	12,26	2,14
CG	4	49,54	29,55	13,68	5,94	60,25	28,60	11,58	2,21
CG	5	49,14	29,65	14,17	6,05	59,66	28,21	12,29	2,22
CG	6	49,14	29,64	13,75	5,83	59,70	28,07	11,66	2,12
CG	7	49,25	29,78	14,94	5,85	59,74	28,29	12,05	2,12
CG	8	49,52	29,67	13,60	5,82	59,64	27,94	12,26	2,11
CG	9	49,76	29,44	13,42	5,86	59,85	27,64	11,58	2,03
CG	10	49,42	29,80	14,15	5,93	59,80	28,52	12,19	2,21
		49,39	29,61	13,87	5,91	59,95	28,08	11,96	2,13
CG 1	1	50,61	30,04	14,49	6,39	59,37	28,13	12,42	2,02
CG 1	2	50,57	30,14	14,75	6,37	59,36	28,65	12,12	2,09
CG 1	3	50,71	29,89	14,23	6,33	59,14	28,55	12,19	2,08
CG 1	4	50,70	29,86	14,15	6,20	59,05	28,17	12,30	2,09
CG 1	5	50,92	30,00	14,64	6,31	59,08	28,37	12,56	2,05
CG 1	6	50,88	30,19	14,06	6,12	59,13	28,18	12,13	2,00
CG 1	7	50,57	29,84	14,83	6,29	59,13	28,65	12,36	2,10
CG 1	8	50,65	29,99	13,60	6,07	59,33	27,94	12,36	2,13
CG 1	9	50,55	30,25	14,78	6,34	59,28	28,52	12,59	2,15
CG 1	10	50,73	29,86	14,51	6,34	59,13	28,85	12,73	2,12
		50,69	30,01	14,40	6,28	59,20	28,40	12,38	2,08
CG 2	1	49,85	29,90	13,91	5,86	59,23	28,40	11,87	2,06
CG 2	2	50,20	29,85	14,51	6,02	60,13	28,69	11,68	2,06
CG 2	3	50,07	29,92	14,71	5,98	60,17	28,84	11,58	2,03
CG 2	4	50,14	30,02	14,83	5,83	60,36	28,50	12,05	2,01
CG 2	5	49,88	29,78	13,89	5,88	60,17	27,83	11,88	2,12
CG 2	6	49,60	30,03	13,80	5,94	59,63	27,68	11,53	2,13
CG 2	7	49,89	29,74	14,62	5,82	59,52	28,36	11,53	2,01
CG 2	8	49,54	29,57	13,91	5,85	59,83	27,98	11,85	2,20
CG 2	9	49,59	29,84	13,63	5,81	60,18	28,09	11,57	2,19
CG 2	10	50,15	29,94	13,68	5,86	59,26	28,63	12,25	2,30
		49,89	29,86	14,15	5,88	59,85	28,30	11,78	2,11
CG 3	1	49,48	29,41	13,91	6,06	59,12	28,01	12,36	2,13
CG 3	2	49,42	29,46	13,46	6,03	59,15	28,60	12,02	2,14
CG 3	3	49,60	29,71	14,18	6,01	60,11	27,79	12,49	2,20
CG 3	4	49,85	29,75	13,64	6,07	59,58	27,96	11,80	2,06
CG 3	5	49,75	29,33	14,93	6,06	59,89	28,51	11,88	2,12
CG 3	6	49,30	29,64	13,47	6,20	59,17	27,81	12,40	2,18
CG 3	7	49,46	29,57	14,67	6,10	60,18	27,90	12,29	2,02
CG 3	8	49,23	29,47	14,15	6,03	59,42	27,82	12,44	2,07
CG 3	9	49,55	29,32	13,80	6,02	59,66	28,26	12,08	2,17
CG 3	10	49,81	29,61	13,43	6,01	59,61	28,36	12,54	2,07
		49,55	29,53	13,96	6,06	59,59	28,10	12,23	2,12
CG 4	1	49,21	29,51	13,83	6,18	59,82	27,09	12,80	2,22

Продолжение таблицы П 3.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 4	2	49,21	29,42	13,43	6,23	60,00	27,51	12,54	2,25
CG 4	3	49,37	29,61	13,36	6,32	60,17	27,85	12,99	2,22
CG 4	4	49,43	29,41	13,18	6,03	60,28	27,60	12,29	2,18
CG 4	5	49,24	29,46	14,27	6,13	59,72	27,39	12,23	2,08
CG 4	6	49,12	29,66	13,52	6,25	59,78	27,09	12,32	2,24
CG 4	7	49,20	29,36	13,03	6,19	59,82	27,64	12,61	2,18
CG 4	8	49,14	29,60	13,11	6,23	60,00	27,36	12,77	2,23
CG 4	9	49,26	29,40	13,24	6,32	60,18	27,34	12,86	2,01
CG 4	10	49,08	29,78	13,95	6,32	59,83	27,15	12,92	2,22
		49,23	29,52	13,49	6,22	59,96	27,40	12,63	2,18

Таблица П 3.24. Морфологические показатели яйца в начале яйцекладки (17 недель)

Group	Repet	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка	Высота желтка, мм	Средний диаметр желтка, см	Индекс желтка	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
CG	1	8,28	7,19	8,42	15,31	3,89	36,33	0,30	71,95
CG	2	8,24	7,06	8,50	14,39	3,94	37,71	0,32	71,89
CG	3	8,21	7,10	8,63	14,31	3,85	36,74	0,34	72,06
CG	4	8,39	7,00	8,42	14,81	3,88	36,31	0,27	72,34
CG	5	8,35	7,08	8,65	15,00	3,89	36,93	0,34	71,91
CG	6	8,39	7,22	8,62	13,44	3,86	36,40	0,29	72,43
CG	7	8,35	7,20	8,64	14,04	3,97	36,94	0,31	72,54
CG	8	8,22	7,07	8,52	14,39	3,93	37,72	0,36	72,17
CG	9	8,28	7,03	8,61	14,05	3,97	37,29	0,34	72,03
CG	10	8,37	7,19	8,54	14,28	3,88	35,97	0,34	72,15
		8,31	7,11	8,56	14,40	3,91	36,83	0,32	72,15
CG 1	1	8,74	7,76	8,86	18,77	3,77	46,94	0,36	73,35
CG 1	2	8,76	7,72	8,96	16,55	3,72	46,55	0,31	72,96
CG 1	3	8,75	7,73	9,04	17,62	3,84	48,03	0,33	73,57
CG 1	4	8,60	7,84	8,93	17,96	3,72	46,32	0,35	73,09
CG 1	5	8,73	7,84	8,98	18,22	3,89	46,63	0,35	73,66
CG 1	6	8,63	7,75	8,93	17,90	3,78	48,24	0,32	73,33
CG 1	7	8,73	7,81	8,85	18,31	3,86	47,59	0,31	73,63
CG 1	8	8,64	7,77	8,84	17,56	3,86	48,00	0,35	73,56
CG 1	9	8,68	7,79	8,88	18,11	3,75	47,24	0,35	73,43
CG 1	10	8,75	7,75	9,15	18,71	3,82	47,40	0,34	73,55
		8,70	7,78	8,94	17,97	3,80	47,29	0,34	73,41
CG 2	1	8,55	7,49	8,85	17,52	3,76	46,20	0,39	72,77
CG 2	2	8,45	7,52	8,75	18,10	3,68	45,93	0,34	73,24
CG 2	3	8,54	7,56	8,71	16,98	3,65	46,94	0,34	73,02
CG 2	4	8,55	7,55	8,91	17,50	3,75	45,90	0,34	72,76
CG 2	5	8,55	7,50	8,91	17,21	3,65	46,47	0,35	73,13
CG 2	6	8,43	7,48	8,83	17,88	3,75	46,54	0,36	73,16
CG 2	7	8,51	7,48	8,84	17,17	3,66	46,41	0,33	72,88
CG 2	8	8,49	7,49	8,81	16,93	3,69	47,13	0,37	72,82
CG 2	9	8,53	7,50	8,77	16,86	3,72	47,49	0,32	73,13

Продолжение таблицы П 3.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 2	10	8,50	7,50	8,78	16,91	3,77	47,55	0,38	73,13
		8,51	7,51	8,82	17,31	3,71	46,66	0,35	73,00
CG 3	1	8,48	7,33	8,61	15,35	3,52	42,18	0,35	73,00
CG 3	2	8,51	7,45	8,71	15,00	3,54	42,23	0,36	73,36
CG 3	3	8,43	7,32	8,79	15,88	3,72	43,58	0,41	72,89
CG 3	4	8,44	7,42	8,71	16,07	3,55	43,34	0,33	73,05
CG 3	5	8,42	7,38	8,88	15,91	3,64	41,91	0,34	73,43
CG 3	6	8,42	7,41	8,75	15,61	3,61	41,99	0,36	72,81
CG 3	7	8,39	7,48	8,90	14,91	3,72	42,66	0,33	72,90
CG 3	8	8,54	7,38	8,78	14,98	3,64	42,66	0,38	72,91
CG 3	9	8,44	7,48	8,81	15,68	3,55	41,97	0,40	72,86
CG 3	10	8,42	7,42	8,78	14,81	3,66	43,50	0,40	72,80
		8,45	7,41	8,77	15,42	3,62	42,60	0,37	73,00
CG 4	1	8,48	7,23	8,53	14,30	3,61	39,75	0,31	73,28
CG 4	2	8,36	7,20	8,66	14,37	3,62	40,81	0,34	73,08
CG 4	3	8,33	7,23	8,62	14,70	3,68	40,16	0,39	73,17
CG 4	4	8,21	7,17	8,62	14,17	3,69	40,77	0,33	72,63
CG 4	5	8,36	7,22	8,66	14,64	3,59	40,53	0,34	72,99
CG 4	6	8,23	7,16	8,54	15,33	3,67	40,41	0,40	73,25
CG 4	7	8,41	7,16	8,64	15,09	3,71	41,13	0,40	72,70
CG 4	8	8,28	7,16	8,67	15,13	3,72	41,51	0,40	72,70
CG 4	9	8,45	7,14	8,60	15,49	3,60	40,45	0,34	72,85
CG 4	10	8,40	7,16	8,50	14,78	3,65	39,96	0,37	72,81
		8,35	7,18	8,60	14,80	3,65	40,55	0,36	72,95

Таблица П 3.25. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Group	Repet	Масса составных частей яйца, г				Отношение составных частей яйца к массе яйца, %			Отношение массы белка к массе желтка
		Масса яйца, г	Белок, г	Желток, г	Скорлупа, г	Белок, %	Желток, %	Скорлупа, %	
CG	1	62,63	38,00	16,48	7,95	60,25	26,58	13,05	2,09
CG	2	62,19	36,19	16,45	7,80	60,54	26,60	13,09	2,08
CG	3	59,22	37,45	16,31	7,77	60,40	26,83	12,61	2,01
CG	4	61,03	37,38	16,45	7,90	60,39	26,82	12,83	2,08
CG	5	62,97	37,23	16,24	7,74	60,23	26,87	12,69	2,10
CG	6	59,49	36,14	16,10	7,96	60,87	26,51	12,99	2,05
CG	7	62,22	37,95	16,33	7,97	60,34	26,82	12,63	2,09
CG	8	60,91	36,54	16,49	7,72	60,72	26,42	13,09	2,10
CG	9	61,77	36,74	16,21	7,92	60,27	26,78	12,76	2,10
CG	10	60,04	36,71	16,48	7,95	60,51	26,66	12,62	2,03
		61,25	37,03	16,35	7,87	60,45	26,69	12,84	2,07
CG 1	1	64,30	37,66	16,61	8,00	60,19	26,81	12,78	2,34
CG 1	2	63,09	36,79	16,69	8,00	60,89	26,84	13,08	2,20
CG 1	3	60,75	38,74	16,85	8,14	60,13	26,78	12,91	2,50
CG 1	4	59,19	37,56	16,81	8,15	60,88	26,83	12,73	2,24
CG 1	5	64,76	37,25	16,51	8,14	60,34	26,48	13,06	2,15
CG 1	6	62,72	37,31	16,74	7,83	60,74	26,51	12,73	2,23

Продолжение таблицы П 3.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 1	7	64,43	38,94	16,62	8,14	60,53	26,69	12,65	2,34
CG 1	8	61,91	38,10	16,86	7,82	60,46	26,47	12,86	2,37
CG 1	9	63,62	38,32	16,57	8,13	60,48	26,42	12,70	2,12
CG 1	10	60,59	37,52	16,53	8,02	60,06	26,83	13,10	2,15
		62,54	37,82	16,68	8,04	60,47	26,67	12,86	2,26
CG 2	1	63,06	38,04	16,71	7,96	60,50	26,83	12,72	2,35
CG 2	2	62,99	38,71	16,55	7,93	60,89	26,70	13,04	2,25
CG 2	3	59,75	38,83	16,64	7,82	60,46	26,40	12,80	2,33
CG 2	4	61,41	36,93	16,59	7,94	60,46	26,89	12,61	2,11
CG 2	5	65,00	36,92	16,60	7,93	60,31	26,75	12,65	2,23
CG 2	6	61,36	37,57	16,82	7,89	60,66	26,82	12,66	2,37
CG 2	7	63,12	37,67	16,79	8,11	60,35	26,78	12,69	2,29
CG 2	8	60,17	37,43	16,58	7,88	60,53	26,75	12,82	2,42
CG 2	9	61,08	37,13	16,46	7,88	60,52	26,51	12,92	2,19
CG 2	10	64,24	37,37	16,51	8,02	60,52	26,67	12,66	2,13
		62,22	37,66	16,62	7,94	60,52	26,71	12,76	2,27
CG 3	1	60,25	37,73	16,38	7,89	60,92	26,40	13,10	2,49
CG 3	2	64,72	37,79	16,42	7,86	60,67	26,38	12,71	2,24
CG 3	3	63,33	38,42	16,33	7,86	60,54	26,76	12,88	2,15
CG 3	4	62,60	37,15	16,49	8,10	60,66	26,22	12,94	2,17
CG 3	5	61,02	38,41	16,42	7,96	60,79	26,39	13,10	2,43
CG 3	6	63,75	37,96	16,34	8,02	61,00	26,27	12,90	2,37
CG 3	7	59,41	38,59	16,38	7,98	60,62	26,39	12,67	2,14
CG 3	8	64,01	36,63	16,37	7,88	60,73	26,26	12,68	2,36
CG 3	9	60,92	36,56	16,31	8,15	60,43	26,38	12,95	2,45
CG 3	10	60,79	38,16	16,34	7,93	60,62	26,51	13,09	2,20
		62,08	37,74	16,38	7,96	60,70	26,40	12,90	2,30
CG 4	1	60,84	37,49	16,41	7,78	60,97	26,22	12,95	2,25
CG 4	2	61,26	36,74	16,46	7,96	60,96	26,32	12,63	2,27
CG 4	3	64,38	36,76	16,49	7,88	60,71	26,63	12,64	2,46
CG 4	4	64,34	38,00	16,44	7,92	60,82	26,24	12,81	2,16
CG 4	5	64,78	37,06	16,39	7,89	60,56	26,49	12,87	2,40
CG 4	6	61,44	38,67	16,43	7,86	60,93	26,65	12,66	2,39
CG 4	7	59,96	38,61	16,40	7,88	60,54	26,67	12,95	2,26
CG 4	8	61,13	37,90	16,44	7,94	60,85	26,59	12,91	2,25
CG 4	9	62,27	38,34	16,37	7,91	60,87	26,51	12,85	2,13
CG 4	10	59,57	37,37	16,42	7,93	60,85	26,67	12,77	2,43
		62,00	37,69	16,42	7,89	60,80	26,50	12,80	2,30

Таблица П 3.26. Морфологические показатели яйца, в возрасте кур-несушек 34 недели

Group	Repet	Средний диаметр белка, см	Высота белка, мм	Индекс белка	Высота желтка, мм	Средний диаметр желтка, см	Индекс желтка	Толщина скорлупы, мм	Единицы Хау
CG	1	8,59	8,20	9,55	4,18	16,07	40,40	0,39	84,45
CG	2	8,62	8,21	9,62	4,06	16,70	40,28	0,34	85,76
CG	3	8,66	8,19	9,55	4,11	16,29	40,46	0,34	85,13
CG	4	8,55	8,21	9,65	4,01	16,60	40,01	0,34	85,33
CG	5	8,64	8,25	9,46	4,09	16,75	40,27	0,35	83,80
CG	6	8,55	8,26	9,57	4,07	16,43	40,29	0,36	84,55
CG	7	8,52	8,20	9,61	4,05	16,47	40,30	0,33	82,94
CG	8	8,57	8,21	9,53	4,13	16,29	40,43	0,37	82,85
CG	9	8,66	8,28	9,49	4,03	16,64	40,71	0,32	84,11
CG	10	8,66	8,19	9,60	4,14	16,45	40,24	0,38	83,25
		8,60	8,22	9,56	4,09	16,47	40,34	0,35	84,22
CG 1	1	8,93	8,87	10,08	4,35	19,96	46,29	0,31	87,73
CG 1	2	8,98	8,84	9,98	4,33	19,99	46,34	0,34	84,70
CG 1	3	8,85	8,82	10,00	4,20	19,94	46,46	0,39	85,73
CG 1	4	8,97	8,82	9,75	4,22	20,05	46,44	0,33	86,17
CG 1	5	8,83	8,81	9,93	4,33	19,94	46,40	0,34	87,02
CG 1	6	8,85	8,91	9,91	4,32	19,91	46,36	0,40	85,83
CG 1	7	8,97	8,89	10,04	4,25	19,86	46,25	0,40	86,32
CG 1	8	8,80	8,94	9,82	4,29	19,82	46,41	0,40	85,83
CG 1	9	8,88	8,81	10,07	4,31	20,01	46,35	0,34	87,69
CG 1	10	8,98	8,80	9,80	4,30	19,75	46,52	0,37	87,57
		8,90	8,85	9,94	4,29	19,92	46,38	0,36	86,46
CG 2	1	8,87	8,74	9,83	4,31	19,17	44,85	0,35	85,95
CG 2	2	8,79	8,69	10,06	4,26	19,31	44,88	0,36	87,81
CG 2	3	8,87	8,66	9,86	4,35	19,03	44,77	0,41	84,86
CG 2	4	8,73	8,66	9,99	4,28	19,09	44,78	0,33	87,37
CG 2	5	8,71	8,76	9,95	4,18	19,07	44,82	0,34	86,67
CG 2	6	8,73	8,81	9,92	4,19	19,31	44,79	0,36	84,76
CG 2	7	8,86	8,77	9,75	4,16	19,18	44,81	0,33	86,38
CG 2	8	8,86	8,78	9,96	4,28	19,08	44,81	0,38	87,86
CG 2	9	8,83	8,75	9,86	4,30	19,05	44,73	0,40	84,64
CG 2	10	8,73	8,67	10,01	4,17	19,10	44,74	0,40	85,44
		8,80	8,73	9,92	4,25	19,14	44,80	0,37	86,17
CG 3	1	8,78	8,66	9,92	4,23	18,63	44,47	0,38	87,43
CG 3	2	8,79	8,65	9,94	4,21	18,82	44,56	0,36	85,70
CG 3	3	8,78	8,65	9,82	4,25	18,89	44,46	0,35	85,63
CG 3	4	8,78	8,70	9,84	4,16	18,82	44,61	0,40	87,68
CG 3	5	8,84	8,67	9,95	4,17	18,91	44,59	0,42	85,09
CG 3	6	8,79	8,79	9,91	4,18	18,93	44,54	0,41	84,34
CG 3	7	8,85	8,79	9,91	4,24	18,91	44,53	0,40	86,65
CG 3	8	8,76	8,73	9,97	4,28	18,59	44,58	0,37	84,27
CG 3	9	8,77	8,65	9,94	4,13	18,76	44,61	0,42	85,09
CG 3	10	8,79	8,74	9,82	4,34	18,74	44,46	0,35	87,16
		8,79	8,70	9,90	4,22	18,80	44,54	0,39	85,90
CG 4	1	8,75	8,63	9,88	4,14	18,30	44,02	0,35	86,14

Продолжение таблицы П 3.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CG 4	2	8,71	8,64	9,81	4,19	18,58	43,97	0,41	85,65
CG 4	3	8,72	8,64	9,83	4,23	18,26	44,09	0,40	84,97
CG 4	4	8,73	8,64	9,89	4,24	18,58	43,99	0,42	86,17
CG 4	5	8,78	8,65	9,90	4,25	18,54	43,72	0,39	84,45
CG 4	6	8,73	8,59	9,84	4,11	18,60	43,93	0,33	85,50
CG 4	7	8,70	8,61	9,85	4,14	18,19	43,76	0,38	84,53
CG 4	8	8,79	8,61	9,84	4,19	18,25	44,12	0,42	86,40
CG 4	9	8,77	8,59	9,88	4,10	18,16	44,14	0,39	87,11
CG 4	10	8,78	8,64	9,81	4,28	18,33	43,93	0,34	84,53
		8,75	8,62	9,85	4,19	18,38	43,97	0,38	85,55

Таблица П 3.27. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек, %

Group	Repet	Val	Leu	Ile	Lys	Met	Cys	Thr	Phe	Tyr	His	Asp	Glu	Ser	Gly	Ala	Arg	Pro	Сумма аминокислот
CG	1	0,734	0,597	1,048	0,889	0,386	0,266	0,592	0,627	0,461	0,334	1,196	1,742	0,902	0,393	0,725	0,759	0,386	12,036
CG	2	0,731	0,566	1,036	0,898	0,390	0,274	0,587	0,626	0,459	0,313	1,202	1,744	0,902	0,389	0,708	0,780	0,386	11,991
CG	3	0,780	0,575	1,052	0,899	0,383	0,267	0,601	0,643	0,456	0,323	1,205	1,748	0,905	0,394	0,721	0,757	0,387	12,096
CG	4	0,737	0,585	1,055	0,892	0,398	0,273	0,566	0,626	0,449	0,325	1,192	1,749	0,917	0,390	0,717	0,751	0,386	12,008
CG	5	0,733	0,584	1,041	0,895	0,398	0,275	0,574	0,626	0,450	0,318	1,197	1,744	0,916	0,392	0,733	0,757	0,394	12,028
CG	6	0,751	0,603	1,057	0,875	0,396	0,270	0,593	0,620	0,443	0,312	1,192	1,745	0,900	0,387	0,740	0,761	0,388	12,033
CG	7	0,747	0,590	1,050	0,874	0,380	0,270	0,567	0,626	0,463	0,331	1,217	1,761	0,920	0,394	0,716	0,752	0,393	12,051
CG	8	0,758	0,575	1,062	0,895	0,397	0,269	0,580	0,630	0,451	0,315	1,197	1,758	0,911	0,388	0,728	0,764	0,398	12,075
CG	9	0,766	0,566	1,057	0,896	0,398	0,268	0,594	0,662	0,441	0,324	1,194	1,760	0,911	0,390	0,723	0,753	0,392	12,095
CG	10	0,784	0,564	1,051	0,896	0,386	0,274	0,560	0,625	0,437	0,314	1,220	1,758	0,922	0,394	0,702	0,776	0,395	12,058
		0,752	0,581	1,051	0,891	0,391	0,271	0,581	0,631	0,451	0,321	1,201	1,751	0,911	0,391	0,721	0,761	0,391	12,047
CG 1	1	0,767	0,630	1,097	0,942	0,428	0,340	0,674	0,671	0,512	0,394	1,210	1,787	0,954	0,404	0,732	0,821	0,431	12,794
CG 1	2	0,796	0,649	1,124	0,920	0,443	0,347	0,620	0,672	0,492	0,362	1,255	1,775	0,933	0,407	0,764	0,815	0,434	12,808
CG 1	3	0,789	0,614	1,133	0,921	0,435	0,333	0,634	0,677	0,504	0,364	1,264	1,780	0,949	0,404	0,727	0,835	0,423	12,786
CG 1	4	0,767	0,631	1,091	0,950	0,445	0,342	0,656	0,678	0,507	0,384	1,243	1,789	0,922	0,401	0,739	0,826	0,400	12,771
CG 1	5	0,775	0,640	1,101	0,925	0,422	0,332	0,631	0,688	0,510	0,392	1,245	1,777	0,947	0,401	0,775	0,801	0,418	12,780
CG 1	6	0,787	0,625	1,096	0,934	0,443	0,348	0,627	0,655	0,491	0,375	1,261	1,788	0,915	0,406	0,727	0,798	0,410	12,686
CG 1	7	0,795	0,623	1,100	0,939	0,443	0,348	0,630	0,692	0,501	0,351	1,248	1,783	0,927	0,406	0,765	0,806	0,434	12,791
CG 1	8	0,790	0,640	1,091	0,939	0,413	0,352	0,642	0,682	0,502	0,365	1,201	1,784	0,926	0,401	0,765	0,804	0,435	12,731
CG 1	9	0,792	0,656	1,109	0,926	0,420	0,351	0,653	0,672	0,520	0,357	1,259	1,790	0,928	0,408	0,770	0,809	0,432	12,852
CG 1	10	0,784	0,627	1,098	0,941	0,444	0,343	0,670	0,653	0,496	0,393	1,257	1,785	0,936	0,406	0,777	0,820	0,425	12,856
		0,784	0,634	1,104	0,934	0,434	0,344	0,644	0,674	0,504	0,374	1,244	1,784	0,934	0,404	0,754	0,814	0,424	12,785
CG 2	1	0,774	0,608	1,107	0,942	0,440	0,337	0,616	0,676	0,488	0,363	1,233	1,765	0,910	0,403	0,739	0,808	0,419	12,628
CG 2	2	0,753	0,615	1,103	0,911	0,403	0,326	0,654	0,664	0,486	0,368	1,241	1,775	0,940	0,405	0,725	0,806	0,408	12,582
CG 2	3	0,776	0,643	1,097	0,922	0,418	0,325	0,625	0,679	0,485	0,359	1,220	1,774	0,919	0,405	0,734	0,802	0,417	12,600
CG 2	4	0,765	0,629	1,090	0,911	0,416	0,345	0,640	0,660	0,500	0,358	1,260	1,784	0,926	0,406	0,761	0,813	0,419	12,683
CG 2	5	0,763	0,608	1,081	0,936	0,429	0,339	0,617	0,650	0,489	0,359	1,214	1,769	0,923	0,403	0,746	0,801	0,423	12,551
CG 2	6	0,776	0,624	1,100	0,912	0,424	0,335	0,630	0,664	0,488	0,370	1,262	1,776	0,920	0,402	0,750	0,807	0,403	12,643
CG 2	7	0,782	0,631	1,098	0,912	0,426	0,326	0,650	0,670	0,495	0,372	1,224	1,773	0,911	0,403	0,758	0,798	0,422	12,651
CG 2	8	0,789	0,623	1,094	0,918	0,431	0,328	0,620	0,655	0,501	0,359	1,217	1,765	0,916	0,405	0,750	0,799	0,404	12,574
CG 2	9	0,768	0,612	1,080	0,930	0,425	0,325	0,632	0,650	0,505	0,368	1,234	1,784	0,921	0,401	0,736	0,798	0,414	12,584

Продолжение таблицы П 3.26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CG 2	10	0,788	0,625	1,079	0,928	0,413	0,339	0,641	0,666	0,497	0,351	1,226	1,761	0,942	0,401	0,732	0,801	0,403	12,593
		0,773	0,622	1,093	0,922	0,423	0,333	0,633	0,663	0,493	0,363	1,233	1,773	0,923	0,403	0,743	0,803	0,413	12,609
CG 3	1	0,776	0,644	1,073	0,910	0,416	0,334	0,605	0,661	0,484	0,361	1,219	1,763	0,921	0,399	0,734	0,797	0,410	12,506
CG 3	2	0,784	0,642	1,081	0,916	0,402	0,317	0,631	0,644	0,489	0,349	1,206	1,780	0,920	0,402	0,740	0,785	0,421	12,510
CG 3	3	0,745	0,636	1,079	0,905	0,402	0,332	0,620	0,660	0,496	0,349	1,214	1,773	0,924	0,399	0,755	0,795	0,409	12,493
CG 3	4	0,765	0,611	1,074	0,902	0,417	0,322	0,615	0,661	0,483	0,353	1,224	1,767	0,927	0,403	0,748	0,797	0,409	12,477
CG 3	5	0,750	0,613	1,108	0,915	0,418	0,319	0,633	0,663	0,484	0,364	1,221	1,767	0,919	0,398	0,732	0,789	0,406	12,499
CG 3	6	0,754	0,615	1,080	0,910	0,420	0,318	0,621	0,658	0,496	0,341	1,234	1,772	0,920	0,404	0,735	0,796	0,421	12,495
CG 3	7	0,758	0,624	1,096	0,924	0,405	0,315	0,611	0,636	0,499	0,342	1,235	1,774	0,924	0,399	0,744	0,787	0,415	12,488
CG 3	8	0,769	0,616	1,070	0,915	0,413	0,327	0,638	0,651	0,493	0,351	1,203	1,782	0,924	0,406	0,753	0,795	0,417	12,523
CG 3	9	0,770	0,608	1,074	0,914	0,409	0,324	0,625	0,638	0,495	0,360	1,229	1,765	0,920	0,406	0,738	0,786	0,403	12,464
CG 3	10	0,746	0,620	1,083	0,915	0,418	0,316	0,622	0,648	0,496	0,354	1,238	1,778	0,916	0,401	0,745	0,794	0,408	12,498
		0,762	0,623	1,082	0,913	0,412	0,322	0,622	0,652	0,492	0,352	1,222	1,772	0,922	0,402	0,742	0,792	0,412	12,495
CG 4	1	0,753	0,608	1,072	0,900	0,404	0,306	0,601	0,645	0,477	0,340	1,243	1,756	0,915	0,405	0,748	0,789	0,400	12,362
CG 4	2	0,770	0,606	1,071	0,911	0,415	0,319	0,602	0,641	0,475	0,361	1,208	1,766	0,927	0,406	0,731	0,794	0,396	12,398
CG 4	3	0,754	0,619	1,081	0,907	0,420	0,307	0,604	0,653	0,499	0,362	1,225	1,761	0,920	0,401	0,749	0,788	0,396	12,446
CG 4	4	0,780	0,615	1,091	0,903	0,413	0,316	0,617	0,651	0,494	0,342	1,202	1,765	0,930	0,399	0,743	0,797	0,398	12,456
CG 4	5	0,761	0,613	1,088	0,893	0,411	0,306	0,624	0,647	0,480	0,349	1,245	1,756	0,913	0,401	0,744	0,788	0,409	12,427
CG 4	6	0,767	0,602	1,075	0,892	0,411	0,312	0,611	0,659	0,489	0,356	1,233	1,767	0,920	0,402	0,731	0,793	0,406	12,426
CG 4	7	0,749	0,603	1,079	0,896	0,415	0,305	0,615	0,638	0,478	0,358	1,227	1,757	0,927	0,405	0,728	0,792	0,397	12,369
CG 4	8	0,753	0,620	1,086	0,890	0,417	0,317	0,603	0,665	0,470	0,347	1,223	1,768	0,910	0,400	0,727	0,786	0,396	12,378
CG 4	9	0,741	0,612	1,085	0,910	0,405	0,315	0,618	0,648	0,473	0,341	1,203	1,758	0,922	0,399	0,754	0,791	0,406	12,382
CG 4	10	0,781	0,619	1,083	0,907	0,402	0,318	0,611	0,663	0,474	0,350	1,204	1,758	0,926	0,397	0,755	0,791	0,402	12,441
		0,761	0,612	1,081	0,901	0,411	0,312	0,611	0,651	0,481	0,351	1,221	1,761	0,921	0,401	0,741	0,791	0,401	12,409

Результаты анализа ANOVA

Приложение 4.1

Эффективность использования органических кормовых добавок, из торфа и пера в рационе кур-несушек мясо-яичного направления породы Адлерская серебристая**Таблица П 4.1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными молодняками кур, %**General Linear Model: **Сухое вещество**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	17,46	8,731	6,41	0,005
Error	27	36,80	1,363		
Total	29	54,26			

General Linear Model: **Органическое вещество**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	28,08	14,038	9,50	0,001
Error	27	39,92	1,478		
Total	29	67,99			

General Linear Model: **Сырой протеин**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	20,82	10,409	8,18	0,002
Error	27	34,36	1,273		
Total	29	55,18			

General Linear Model: **Сырой жир**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	13,52	6,762	3,25	0,055
Error	27	56,25	2,084		
Total	29	69,78			

General Linear Model: **Сырая клетчатка**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	6,522	3,2609	14,24	0,000
Error	27	6,184	0,2291		
Total	29	12,706			

Таблица П 4.2. Морфологический показатели крови молодняка в начале опытаGeneral Linear Model: **Гемоглабин, г/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	109,9	54,948	9,08	0,001
Error	27	163,4	6,052		
Total	29	273,3			

General Linear Model: **Эритроциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,28184	0,140921	44,53	0,000
Error	27	0,08545	0,003165		
Total	29	0,36729			

General Linear Model: **Тромбоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------

Group	2	5,030	2,5148	13,13	0,000
Error	27	5,172	0,1916		
Total	29	10,202			

General Linear Model: **Гематокрит, %** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	4,6512	2,32561	101,70	0,000
Error	27	0,6174	0,02287		
Total	29	5,2686			

General Linear Model: **Лейкоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	52,37	26,186	12,89	0,000
Error	27	54,83	2,031		
Total	29	107,20			

General Linear Model: **Нейтрофилы, сегмен.,** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	346,91	173,457	81,47	0,000
Error	27	57,48	2,129		
Total	29	404,40			

General Linear Model: **Эозинофилы, %** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	5,450	2,7251	4,46	0,021
Error	27	16,485	0,6105		
Total	29	21,935			

General Linear Model: **Лимфоциты, %** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	991,1	495,53	38,15	0,000
Error	27	350,7	12,99		
Total	29	1341,8			

General Linear Model: **Моноциты, %** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	12,95	6,4770	12,27	0,000
Error	27	14,25	0,5279		
Total	29	27,21			

Таблица П 4.3. Морфологический показатели крови молодняка в конце опыта

General Linear Model: **Гемоглабин, г/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	135,20	67,600	22,95	0,000
Error	27	79,52	2,945		
Total	29	214,72			

General Linear Model: **Эритроциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,087144	0,043572	515,20	0,000
Error	27	0,002283	0,000085		
Total	29	0,089428			

General Linear Model: **Тромбоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,3258	0,162905	32,26	0,000
Error	27	0,1363	0,005050		
Total	29	0,4622			

General Linear Model: **Гематокрит, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	49,235	24,6175	578,88	0,000
Error	27	1,148	0,0425		
Total	29	50,383			

General Linear Model: **Лейкоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	140,9	70,453	11,55	0,000
Error	27	164,7	6,099		
Total	29	305,6			

General Linear Model: **Нейтрофилы, сегмен.,** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	32,95	16,474	3,84	0,034
Error	27	115,79	4,288		
Total	29	148,73			

General Linear Model: **Эозинофилы, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	1,251	0,62569	15,16	0,000
Error	27	1,114	0,04127		
Total	29	2,366			

General Linear Model: **Лимфоциты, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	705,8	352,882	55,62	0,000
Error	27	171,3	6,344		
Total	29	877,1			

General Linear Model: **Моноциты, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	16,24	8,1191	14,46	0,000
Error	27	15,17	0,5617		
Total	29	31,40			

Таблица П 4.4. Биохимические показатели крови цыплят в конце опыта

General Linear Model: **Общий белок, гл** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	20,07	10,033	3,32	0,051
Error	27	81,60	3,022		
Total	29	101,66			

General Linear Model: **Альбумины, гл** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	24,63	12,3165	28,13	0,000
Error	27	11,82	0,4379		
Total	29	36,46			

General Linear Model: **Глобулины, г/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,520	1,2599	6,26	0,006
Error	27	5,436	0,2013		
Total	29	7,956			

General Linear Model: **а1-глобулины, г/л** versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,5646	0,28228	16,18	0,000
Error	27	0,4712	0,01745		
Total	29	1,0357			

General Linear Model: **а2-глобулины, г/л** versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	1,22320	0,611599	393,67	0,000
Error	27	0,04195	0,001554		
Total	29	1,26515			

General Linear Model: **в-глобулины, г/л** versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	45,008	22,5040	122,66	0,000
Error	27	4,954	0,1835		
Total	29	49,962			

General Linear Model: **У-глобулины, г/л** versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	9,7915	4,89576	140,28	0,000
Error	27	0,9423	0,03490		
Total	29	10,7338			

General Linear Model: **АСТ,ед./л** ,versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	15467	7733,5	34,90	0,000
Error	27	5982	221,6		
Total	29	21449			

General Linear Model: **АЛТ,ед./л** , versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,000223	0,000111	6,71	0,004
Error	27	0,000448	0,000017		
Total	29	0,000671			

General Linear Model: **Щелочная фосфатаза,ед./л** , versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	289,41	144,703	351,08	0,000
Error	27	11,13	0,412		
Total	29	300,53			

General Linear Model: **Кальций,ммоль/л** , versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,2783	0,13915	6,28	0,006
Error	27	0,5983	0,02216		
Total	29	0,8766			

General Linear Model: **Фосфор,ммоль/л** , versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	3,1656	1,58278	245,60	0,000
Error	27	0,1740	0,00644		
Total	29	3,3396			

Таблица П 4.5. Химический состав грудной мышцы кур-несушек

General Linear Model: **Массовая доля влаги, %** versus Group
 Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	5,2176	2,60882	139,65	0,000

Error	27	0,5044	0,01868
Total	29	5,7220	

General Linear Model: **Массовая доля сухого вещества, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	5,297	2,6485	7,39	0,003
Error	27	9,682	0,3586		
Total	29	14,979			

General Linear Model: **Массовая доля протеина, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	7,384	3,6918	6,33	0,006
Error	27	15,748	0,5833		
Total	29	23,132			

General Linear Model: **Массовая доля жира, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	3,365	1,68274	21,96	0,000
Error	27	2,069	0,07663		
Total	29	5,435			

General Linear Model: **Массовая доля золы, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,1073	0,053662	10,41	0,000
Error	27	0,1392	0,005155		
Total	29	0,2465			

Таблица П 4.6. Органолептическая оценка качества мяса и бульона

General Linear Model: **Внешний вид,** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	1,6285	0,81426	32,12	0,000
Error	27	0,6845	0,02535		
Total	29	2,3130			

General Linear Model: **Аромат (запах),** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,5800	0,29002	11,46	0,000
Error	27	0,6832	0,02530		
Total	29	1,2633			

General Linear Model: **Вкус,** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,0567	1,02837	38,60	0,000
Error	27	0,7194	0,02664		
Total	29	2,7761			

General Linear Model: **Жесткость, (нежность),** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,852	1,42612	25,10	0,000
Error	27	1,534	0,05683		
Total	29	4,387			

General Linear Model: **Сочность,** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	1,828	0,91386	19,35	0,000
Error	27	1,275	0,04723		
Total	29	3,103			

General Linear Model: **Цвет (прозрачность),** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	3,460	1,73024	42,92	0,000
Error	27	1,089	0,04032		
Total	29	4,549			

General Linear Model: **Вкус**, versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,4812	0,24061	5,50	0,010
Error	27	1,1814	0,04375		
Total	29	1,6626			

General Linear Model: **Запах (аромат)**, versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,3832	1,19159	38,13	0,000
Error	27	0,8437	0,03125		
Total	29	3,2269			

General Linear Model: **Наваристость**, versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	4,8374	2,41871	72,98	0,000
Error	27	0,8949	0,03314		
Total	29	5,7323			

General Linear Model: **Крепость**, versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	3,2449	1,62246	57,73	0,000
Error	27	0,7588	0,02810		
Total	29	4,0037			

Таблица П 4.7. Влияние кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки

General Linear Model: **масса яйца, г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	25,688	12,8440	128,07	0,000
Error	27	2,708	0,1003		
Total	29	28,396			

General Linear Model: **белок, г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	60,29	30,147	11,85	0,000
Error	27	68,66	2,543		
Total	29	128,95			

General Linear Model: **желток, г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	16,57	8,2842	21,32	0,000
Error	27	10,49	0,3886		
Total	29	27,06			

General Linear Model: **скорлупа, г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	7,3736	3,68678	165,80	0,000
Error	27	0,6004	0,02224		
Total	29	7,9739			

General Linear Model: **белок, %** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	139,6	69,82	6,39	0,005
Error	27	295,2	10,93		
Total	29	434,8			

General Linear Model: **желток**, % versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	220,58	110,289	290,97	0,000
Error	27	10,23	0,379		
Total	29	230,81			

General Linear Model: **скорлупа**, % versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	22,821	11,4107	59,67	0,000
Error	27	5,163	0,1912		
Total	29	27,985			

General Linear Model: **Отношение массы белка к массе желтка** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	1,392	0,69619	8,61	0,001
Error	27	2,183	0,08086		
Total	29	3,576			

Таблица П 4.8. Влияние испытываемых кормовых добавок на соотношение составных частей яйца в 25 недель

General Linear Model: **масса яйца, г** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	23,087	11,5434	60,54	0,000
Error	27	5,148	0,1907		
Total	29	28,235			

General Linear Model: **белок, г.** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	12,556	6,2782	24,27	0,000
Error	27	6,984	0,2587		
Total	29	19,540			

General Linear Model: **желток, г.** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,869	1,43433	25,25	0,000
Error	27	1,534	0,05681		
Total	29	4,403			

General Linear Model: **скорлупа, г** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,3791	0,18955	7,45	0,003
Error	27	0,6872	0,02545		
Total	29	1,0663			

General Linear Model: **белок, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	8,477	4,2383	9,64	0,001
Error	27	11,869	0,4396		
Total	29	20,346			

General Linear Model: **желток, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	4,180	2,08989	22,47	0,000
Error	27	2,511	0,09301		
Total	29	6,691			

General Linear Model: **скорлупа, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,8528	0,42639	10,85	0,000
Error	27	1,0607	0,03929		
Total	29	1,9135			

General Linear Model: **Отношение массы белка к массе желтка**, versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,06918	0,034590	11,73	0,000
Error	27	0,07960	0,002948		
Total	29	0,14878			

Таблица П 4.9. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек Адлерская серебристая в начале яйцекладки

General Linear Model: **Средний диаметр белка, см** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,4073	1,20367	94,01	0,000
Error	27	0,3457	0,01280		
Total	29	2,7530			

General Linear Model: **Высота белка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,05989	0,029946	22,76	0,000
Error	27	0,03552	0,001315		
Total	29	0,09541			

General Linear Model: **Индекс белка, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,06310	0,031549	25,81	0,000
Error	27	0,03301	0,001223		
Total	29	0,09611			

General Linear Model: **Высота желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	15,272	7,63602	83,91	0,000
Error	27	2,457	0,09100		
Total	29	17,729			

General Linear Model: **Диаметр желтка, см** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,080975	0,040488	373,71	0,000
Error	27	0,002925	0,000108		
Total	29	0,083901			

General Linear Model: **Индекс желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	156,92	78,459	72,93	0,000
Error	27	29,05	1,076		
Total	29	185,97			

General Linear Model: **Толщина скорлупы, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,005857	0,002928	251,23	0,000
Error	27	0,000315	0,000012		
Total	29	0,006172			

General Linear Model: **Единицы Хау** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------

Group	2	20,381	10,1903	185,24	0,000
Error	27	1,485	0,0550		
Total	29	21,866			

**Таблица П 4.10. Морфологические и физические показатели яиц кур-несушек Адлерская серебристая
Адлерская серебристая в возрасте 25 недель**

General Linear Model: **Средний диаметр белка, см** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	3,0997	1,54986	64,67	0,000
Error	27	0,6471	0,02397		
Total	29	3,7468			

General Linear Model: **Высота белка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	8,3646	4,18228	264,19	0,000
Error	27	0,4274	0,01583		
Total	29	8,7920			

General Linear Model: **Индекс белка, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	2,5450	1,27251	64,58	0,000
Error	27	0,5320	0,01970		
Total	29	3,0770			

General Linear Model: **Высота желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	14,66	7,3276	15,82	0,000
Error	27	12,51	0,4633		
Total	29	27,16			

General Linear Model: **Индекс желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	8,828	4,41385	87,92	0,000
Error	27	1,355	0,05020		
Total	29	10,183			

General Linear Model: **Толщина скорлупы, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,004710	0,002355	108,69	0,000
Error	27	0,000585	0,000022		
Total	29	0,005295			

General Linear Model: **Единицы Хау,** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	2	0,9106	0,45531	20,04	0,000
Error	27	0,6133	0,02272		
Total	29	1,5239			

Эффективность использования органических кормовых добавок в рационе кур-несушек яичного направления кросса Hy-Line Brown W-36

Таблица П 4.11. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов курами несушками Hy-Line Brown W-36

General Linear Model: **Сухое вещество** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	27,04	6,7611	7,00	0,000
Error	45	43,46	0,9659		
Total	49	70,51			

General Linear Model: **Органическое вещество** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	57,96	14,4910	18,14	0,000
Error	45	35,95	0,7989		
Total	49	93,91			

General Linear Model: **Сырой протеин** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	115,1	28,765	4,76	0,003
Error	45	271,9	6,041		
Total	49	386,9			

General Linear Model: **Сырой жир** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	10,86	2,7148	4,70	0,003
Error	45	25,99	0,5775		
Total	49	36,84			

General Linear Model: **Сырая клетчатка** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	50,63	12,6586	13,26	0,000
Error	45	42,95	0,9545		
Total	49	93,59			

Таблица П 4.12. Морфологические показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 17 недель

General Linear Model: **Гемоглабин, г/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	250,62	62,655	60,54	0,000
Error	45	46,58	1,035		
Total	49	297,20			

General Linear Model: **Эритроциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,05552	0,013880	5,27	0,001
Error	45	0,11862	0,002636		
Total	49	0,17414			

General Linear Model: **Тромбоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	5,6239	1,40598	143,95	0,000
Error	45	0,4395	0,00977		
Total	49	6,0634			

General Linear Model: **Гематокрит, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	8,700	2,1750	7,35	0,000
Error	45	13,319	0,2960		
Total	49	22,019			

General Linear Model: **Лейкоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	53,675	13,4187	80,48	0,000
Error	45	7,503	0,1667		
Total	49	61,178			

Таблица П 4.13. Морфологический показатели крови подопытных кур Hy-Line Brown W-36 в возрасте 34 недели

General Linear Model: **Гемоглабин, г/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	211,5	52,866	14,33	0,000
Error	45	166,0	3,689		
Total	49	377,5			

General Linear Model: **Эритроциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,09722	0,024305	5,21	0,002
Error	45	0,21012	0,004669		
Total	49	0,30734			

General Linear Model: **Тромбоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,6839	0,420970	108,48	0,000
Error	45	0,1746	0,003881		
Total	49	1,8585			

General Linear Model: **Гематокрит, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	53,07	13,2673	21,72	0,000
Error	45	27,48	0,6107		
Total	49	80,55			

General Linear Model: **Лейкоциты, 10/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	53,37	13,3430	33,30	0,000
Error	45	18,03	0,4007		
Total	49	71,40			

General Linear Model: **Нейтрофилы, сегмен.** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	110,1	27,518	8,69	0,000
Error	45	142,5	3,166		
Total	49	252,5			

General Linear Model: **Эозинофилы, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	11,0539	2,76349	453,36	0,000
Error	45	0,2743	0,00610		
Total	49	11,3283			

General Linear Model: **Лимфоциты, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	84,91	21,227	6,85	0,000
Error	45	139,47	3,099		
Total	49	224,38			

General Linear Model: **Моноциты, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,8083	0,702083	172,92	0,000
Error	45	0,1827	0,004060		
Total	49	2,9910			

Табл. 4.14. Биохимические показатели крови подопытных кур-несушек, 17 недель

General Linear Model: **общий белок, гл** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	419,767	104,942	18672,19	0,000
Error	45	0,253	0,006		
Total	49	420,020			

General Linear Model: **альбумины, гл** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	42,9459	10,7365	775,93	0,000
Error	45	0,6227	0,0138		
Total	49	43,5686			

General Linear Model: **Кальций, ммоль/л** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	10,1516	2,53790	383,78	0,000
Error	45	0,2976	0,00661		
Total	49	10,4492			

General Linear Model: **Фосфор, ммоль/л** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,49924	0,124810	58,80	0,000
Error	45	0,09551	0,002122		
Total	49	0,59475			

General Linear Model: **АСТ, ед/л** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	1312,4	328,102	50,14	0,000
Error	45	294,5	6,543		
Total	49	1606,9			

General Linear Model: **АЛТ, ед/л** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,000244	0,000061	5,81	0,001
Error	45	0,000473	0,000011		
Total	49	0,000717			

General Linear Model: **Щелочная фосфатаза, ед/л** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	77792	19448,1	648,20	0,000
Error	45	1350	30,0		
Total	49	79143			

Таблица П 4.15. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца в возрасте кур-несушек (34 недели)

General Linear Model: **масса яйца, г** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	25,563	6,39081	136,68	0,000
Error	45	2,104	0,04676		
Total	49	27,667			

General Linear Model: **белок, г.** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,44104	1,11026	966,74	0,000
Error	45	0,05168	0,00115		
Total	49	4,49272			

General Linear Model: **желток, г.** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	8,14453	2,03613	962,17	0,000
Error	45	0,09523	0,00212		
Total	49	8,23976			

General Linear Model: **скорлупа, г** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,042261	0,010565	49,81	0,000
Error	45	0,009544	0,000212		
Total	49	0,051806			

General Linear Model: **белок, %** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,8220	0,70550	39,75	0,000
Error	45	0,7986	0,01775		
Total	49	3,6206			

General Linear Model: **желток, %** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	5,774	1,44354	25,04	0,000
Error	45	2,594	0,05765		
Total	49	8,368			

General Linear Model: **скорлупа, %** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,6402	0,160043	65,21	0,000
Error	45	0,1104	0,002454		
Total	49	0,7506			

General Linear Model: **Отношение массы белка к массе ж** versus Group

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,05381	0,013453	8,39	0,000
Error	45	0,07213	0,001603		
Total	49	0,12594			

Таблица 4.16. Морфологические показатели яйца в возрасте кур-несушек, (34 недели)

General Linear Model: **Средний диаметр белка, см** versus Группа

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,8968	0,22419	10,52	0,000
Error	45	0,9586	0,02130		
Total	49	1,8554			

General Linear Model: **Высота белка, мм** versus Группа

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	2,082	0,52061	22,91	0,000
Error	45	1,023	0,02272		

Total	49	3,105
-------	----	-------

General Linear Model: **Индекс белка, %** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,5563	0,139077	38,22	0,000
Error	45	0,1637	0,003639		
Total	49	0,7200			

General Linear Model: **Высота желтка, мм** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	54,77	13,692	12,49	0,000
Error	45	49,34	1,097		
Total	49	104,11			

General Linear Model: **Средний диаметр желтка, см** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,4832	0,12080	4,51	0,004
Error	45	1,2046	0,02677		
Total	49	1,6878			

General Linear Model: **Индекс желтка, %** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	174,750	43,6876	635,03	0,000
Error	45	3,096	0,0688		
Total	49	177,846			

General Linear Model: **Толщина скорлупы, мм** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	0,006429	0,001607	2,23	0,081
Error	45	0,032454	0,000721		
Total	49	0,038883			

General Linear Model: **Единицы Хау** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	9,441	2,36016	35,39	0,000
Error	45	3,001	0,06669		
Total	49	12,442			

Таблица П 4.17. Результаты органолептической оценки яиц, по 5-балльной системе

General Linear Model: Aroma of the albumen versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,9741	0,74353	55,82	0,000
Error	45	0,5994	0,01332		
Total	49	3,5735			

General Linear Model: Aroma of the yolk versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,3359	0,083977	30,36	0,000
Error	45	0,1245	0,002766		
Total	49	0,4604			

General Linear Model: Colour of the albumen versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,2108	0,052695	15,48	0,000
Error	45	0,1532	0,003405		
Total	49	0,3640			

General Linear Model: Colour of the yolk versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,20401	0,051002	24,68	0,000
Error	45	0,09300	0,002067		
Total	49	0,29701			

General Linear Model: Taste of the albumen versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,3775	0,594378	206,62	0,000
Error	45	0,1295	0,002877		
Total	49	2,5070			

General Linear Model: Taste of the yolk versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	3,01333	0,753333	754,17	0,000
Error	45	0,04495	0,000999		
Total	49	3,05828			

General Linear Model: Degree of separation of the alb versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,87383	1,21846	1097,05	0,000
Error	45	0,04998	0,00111		
Total	49	4,92381			

Таблица П 4.18. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытной птицы, %

General Linear Model: **Сухое вещество** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	27,6679	6,91698	681,95	0,000
Error	45	0,4564	0,01014		
Total	49	28,1244			

General Linear Model: **Органическое вещество** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	90,0878	22,5219	3136,86	0,000
Error	45	0,3231	0,0072		
Total	49	90,4108			

General Linear Model: **Сырой протейн** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	142,223	35,5558	5898,87	0,000
Error	45	0,271	0,0060		
Total	49	142,494			

General Linear Model: **Сырой жир** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	49,3876	12,3469	1464,68	0,000
Error	45	0,3793	0,0084		
Total	49	49,7670			

General Linear Model: **Сырая клетчатка** versus **Группа**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Группа	4	11,6740	2,91850	275,79	0,000
Error	45	0,4762	0,01058		
Total	49	12,1502			

Таблица П 4.19. Морфологический показатели крови кур в возрасте 17 недель

General Linear Model: **гемоглабин, г/л** versus **Group**

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	939,618	234,904	12740,23	0,000
Error	45	0,830	0,018		

Total	49	940,447
-------	----	---------

General Linear Model: Эритроциты versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,1861	0,296517	108,56	0,000
Error	45	0,1229	0,002731		
Total	49	1,3090			

General Linear Model: тромбоциты versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	9,8309	2,45773	116,46	0,000
Error	45	0,9497	0,02110		
Total	49	10,7806			

General Linear Model: гематокрит versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	29,941	7,48525	334,80	0,000
Error	45	1,006	0,02236		
Total	49	30,947			

General Linear Model: нейтрофилы versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	18,4132	4,60330	249,87	0,000
Error	45	0,8290	0,01842		
Total	49	19,2422			

General Linear Model: Эозинофилы% versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,5347	0,133686	41,93	0,000
Error	45	0,1435	0,003188		
Total	49	0,6782			

General Linear Model: лимфоциты,% versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	27,078	6,76945	215,77	0,000
Error	45	1,412	0,03137		
Total	49	28,490			

General Linear Model: моноциты% versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	20,582	5,14557	219,84	0,000
Error	45	1,053	0,02341		
Total	49	21,636			

Таблица П 4.20. Биохимические показатели крови кур в возрасте 17 недель

General Linear Model: общий белок, гл versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	297,39	74,3465	152,54	0,000
Error	45	21,93	0,4874		
Total	49	319,32			

General Linear Model: альбумины,гл versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	16,02	4,0055	12,91	0,000
Error	45	13,96	0,3102		
Total	49	29,98			

General Linear Model: Кальций,ммоль/л versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value

Group	4	1,5528	0,38820	27,51	0,000
Error	45	0,6350	0,01411		
Total	49	2,1878			

General Linear Model: **Фосфор, ммоль/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,6358	0,158948	26,93	0,000
Error	45	0,2656	0,005901		
Total	49	0,9014			

General Linear Model: **АСТ, ед/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	16994,0	4248,49	207,03	0,000
Error	45	923,4	20,52		
Total	49	17917,4			

General Linear Model: **АЛТ, ед/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	9068	2266,90	69,69	0,000
Error	45	1464	32,53		
Total	49	10531			

General Linear Model: **Щелочная фосфатаза, ед/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	93339	23334,8	322,76	0,000
Error	45	3253	72,3		
Total	49	96592			

Таблица П 4.21. Морфологический показатели крови кур в возрасте 34 недели

General Linear Model: **гемоглабин, г/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	109,95	27,4877	56,61	0,000
Error	45	21,85	0,4855		
Total	49	131,80			

General Linear Model: **Эритроциты** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,8461	0,211520	21,86	0,000
Error	45	0,4355	0,009678		
Total	49	1,2816			

General Linear Model: **тромбоциты** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,3478	0,086943	13,42	0,000
Error	45	0,2916	0,006481		
Total	49	0,6394			

General Linear Model: **гематокрит** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	56,0349	14,0087	972,30	0,000
Error	45	0,6484	0,0144		
Total	49	56,6833			

Таблица П 4.22. Биохимические показатели крови кур в возрасте 34 недели

General Linear Model: **общий белок, г/л** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	39,3408	9,83519	1294,18	0,000
Error	45	0,3420	0,00760		

Total 49 39,6828

General Linear Model: **альбумины, г/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	8,7211	2,18027	361,57	0,000
Error	45	0,2714	0,00603		
Total	49	8,9924			

General Linear Model: **Кальций, ммоль/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,69747	0,174367	80,33	0,000
Error	45	0,09768	0,002171		
Total	49	0,79515			

General Linear Model: **Фосфор, ммоль/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,74565	0,436413	364,78	0,000
Error	45	0,05384	0,001196		
Total	49	1,79949			

General Linear Model: **АСТ, ед/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	12621	3155,18	124,27	0,000
Error	45	1142	25,39		
Total	49	13763			

General Linear Model: **АЛТ, ед/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	5723	1430,84	45,65	0,000
Error	45	1411	31,35		
Total	49	7134			

General Linear Model: **Щелочная фосфатаза, ед/л** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	26045	6511,18	101,00	0,000
Error	45	2901	64,47		
Total	49	28946			

Таблица II 4.23. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца в начале яйцекладки (17 недель)

General Linear Model: **масса яйца, г** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	13,431	3,35770	96,11	0,000
Error	45	1,572	0,03494		
Total	49	15,003			

General Linear Model: **белок, г.** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,8795	0,46987	23,98	0,000
Error	45	0,8819	0,01960		
Total	49	2,7614			

General Linear Model: **желток, г.** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,584	1,1461	5,69	0,001
Error	45	9,071	0,2016		
Total	49	13,655			

General Linear Model: **скорлупа,г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,2622	0,315542	45,16	0,000
Error	45	0,3144	0,006987		
Total	49	1,5766			

General Linear Model: **белок,%** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,114	1,02851	11,39	0,000
Error	45	4,065	0,09033		
Total	49	8,179			

General Linear Model: **желток,%** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	6,120	1,5299	13,51	0,000
Error	45	5,095	0,1132		
Total	49	11,215			

General Linear Model: **скорлупа,%** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,548	1,13694	17,19	0,000
Error	45	2,977	0,06615		
Total	49	7,524			

General Linear Model: **Отношение массы белка к массе ж** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,05514	0,013785	6,28	0,000
Error	45	0,09872	0,002194		
Total	49	0,15386			

Таблица П 4.24. Морфологические показатели яйца в начале яйцекладки (17 недель)

General Linear Model: **Средний диаметр белка,см** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,9561	0,239037	58,51	0,000
Error	45	0,1838	0,004085		

General Linear Model: **Высота белка,мм** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,8173	0,704313	268,80	0,000
Error	45	0,1179	0,002620		
Total	49	2,9352			

General Linear Model: **Индекс белка** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	1,0030	0,250752	38,88	0,000
Error	45	0,2903	0,006450		
Total	49	1,2933			

General Linear Model: **Высота желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	99,18	24,7961	95,15	0,000
Error	45	11,73	0,2606		
Total	49	110,91			

General Linear Model: **Средний диаметр желтка, см** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,5527	0,138177	44,55	0,000
Error	45	0,1396	0,003102		
Total	49	0,6923			

General Linear Model: **Индекс желтка** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	757,68	189,419	501,37	0,000
Error	45	17,00	0,378		
Total	49	774,68			

General Linear Model: **толщина скорлупы,мм** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,01446	0,003615	5,10	0,002
Error	45	0,03192	0,000709		
Total	49	0,04638			

General Linear Model: **Единицы Хау** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	8,533	2,13322	43,53	0,000
Error	45	2,205	0,04901		
Total	49	10,738			

Таблица П 4.25. Влияние кормовой добавки на соотношение составных частей яйца в возрасте кур-несушек (34 недели)

General Linear Model: **масса яйца, г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	8,994	2,24862	22,63	0,000
Error	45	4,471	0,09937		
Total	49	13,466			

General Linear Model: **белок, г.** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	4,021	1,00515	15,34	0,000
Error	45	2,948	0,06550		
Total	49	6,968			

General Linear Model: **желток,г.** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,8955	0,22386	20,84	0,000
Error	45	0,4834	0,01074		
Total	49	1,3789			

General Linear Model: **скорлупа,г** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,17128	0,042820	19,41	0,000
Error	45	0,09929	0,002207		
Total	49	0,27057			

General Linear Model: **белок,%** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,9409	0,23521	11,35	0,000
Error	45	0,9322	0,02072		
Total	49	1,8730			

General Linear Model: **желток,%** versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,7604	0,19009	7,13	0,000
Error	45	1,1999	0,02666		
Total	49	1,9603			

General Linear Model: **скорлупа, %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,1179	0,029470	7,88	0,000
Error	45	0,1683	0,003740		
Total	49	0,2862			

General Linear Model: **Отношение массы белка к массе ж** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,3636	0,09089	7,97	0,000
Error	45	0,5130	0,01140		
Total	49	0,8766			

Таблица П 4.26. Морфологические показатели яйца в возрасте кур-несушек (34 недели)

General Linear Model: **Средний диаметр белка, см** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,4806	0,120148	42,70	0,000
Error	45	0,1266	0,002814		
Total	49	0,6072			

General Linear Model: **Высота белка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	2,32001	0,580003	289,26	0,000
Error	45	0,09023	0,002005		
Total	49	2,41024			

General Linear Model: **Индекс белка %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,9646	0,241155	40,04	0,000
Error	45	0,2710	0,006023		
Total	49	1,2356			

General Linear Model: **высота желтка, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	66,5403	16,6351	764,89	0,000
Error	45	0,9787	0,0217		
Total	49	67,5190			

General Linear Model: **диаметр желтка, см** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,2351	0,058777	16,57	0,000
Error	45	0,1597	0,003548		
Total	49	0,3948			

General Linear Model: **Индекс желтка %** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	200,073	50,0182	3860,02	0,000
Error	45	0,583	0,0130		
Total	49	200,656			

General Linear Model: **толщина скорлупы, мм** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,008047	0,002012	2,28	0,076
Error	45	0,039731	0,000883		
Total	49	0,047778			

General Linear Model: **Единицы Хау** versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------

Group	4	30,58	7,644	6,36	0,000
Error	45	54,05	1,201		
Total	49	84,62			

Таблица II 4.27. Содержание аминокислот в яйце кур-несушек, %

General Linear Model: Val versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,006249	0,001562	7,89	0,000
Error	45	0,008910	0,000198		
Total	49	0,015159			

General Linear Model: Leu versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,016478	0,004120	29,89	0,000
Error	45	0,006202	0,000138		
Total	49	0,022680			

General Linear Model: Ile versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,015708	0,003927	36,19	0,000
Error	45	0,004882	0,000108		
Total	49	0,020590			

General Linear Model: Lys versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,011437	0,002859	34,59	0,000
Error	45	0,003720	0,000083		
Total	49	0,015157			

General Linear Model: Met versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,009875	0,002469	32,18	0,000
Error	45	0,003453	0,000077		
Total	49	0,013327			

General Linear Model: Cys versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,031511	0,007878	208,21	0,000
Error	45	0,001703	0,000038		
Total	49	0,033213			

General Linear Model: Thr versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,022819	0,005705	31,94	0,000
Error	45	0,008036	0,000179		
Total	49	0,030855			

General Linear Model: Phe versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,010253	0,002563	21,54	0,000
Error	45	0,005355	0,000119		
Total	49	0,015609			

General Linear Model: Tyr versus Group

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,016235	0,004059	59,29	0,000
Error	45	0,003080	0,000068		
Total	49	0,019315			

General Linear Model: His versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,015547	0,003887	39,66	0,000
Error	45	0,004410	0,000098		
Total	49	0,019957			

General Linear Model: Asp versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,01024	0,002560	10,11	0,000
Error	45	0,01139	0,000253		
Total	49	0,02163			

General Linear Model: Glu versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,006256	0,001564	37,24	0,000
Error	45	0,001890	0,000042		
Total	49	0,008147			

General Linear Model: Ser versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,002687	0,000672	8,45	0,000
Error	45	0,003577	0,000079		
Total	49	0,006264			

General Linear Model: Gly versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,001152	0,000288	42,05	0,000
Error	45	0,000308	0,000007		
Total	49	0,001461			

General Linear Model: Ala versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,005641	0,001410	8,19	0,000
Error	45	0,007752	0,000172		
Total	49	0,013394			

General Linear Model: Arg versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,015520	0,003880	65,00	0,000
Error	45	0,002686	0,000060		
Total	49	0,018207			

General Linear Model: Pro versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	0,006657	0,001664	29,24	0,000
Error	45	0,002561	0,000057		
Total	49	0,009218			

General Linear Model: Сумма аминокислот versus Group

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Group	4	3,0145	0,753617	299,77	0,000
Error	45	0,1131	0,002514		
Total	49	3,1276			

Акты внедрения в производство

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Departamentul Resurse animale și siguranța
alimentelor
MD-2049, m. Chișinău, str. Mîrcești 58,
tel: (022) 43-23-83
http://www.utm.md



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЙ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Технический Университет Молдовы

ДЕПАРТАМЕНТ ЖИВОТНЫХ РЕСУРСОВ И
БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
MD-2049, Кишинэу, ул. Мирчешть, 58
тел: (022) 43-23-83
http://www.utm.md

АКТ

de implementare a invenției (Cerere de Brevet de invenții Nr. 2477)
"METODĂ DE HRĂNIRE A GĂINILOR OUĂTOARE"

În scopul testării noii metode de hrănire a găinilor ouătoare "Adler Silver" în condiții de producție la ferma avicolă "PILİÇÇIK GRUP" S.R.L. din Comrat, UTA Găgăuzia, au fost efectuate studii privind implementarea invenției "Metodă de hrănire a găinilor ouătoare".

În scopul creșterii productivității găinilor ouătoare la ferma avicolă, invenția menționată a fost implementată pe un efectiv de 28000 de capete. Metoda constă în hrănirea păsărilor în perioada de creștere cu nutreț combinat echilibrat.

Ca urmare a aplicării metodologiei propuse, s-a constatat că puii LE2-NC hrăniți cu nutreț combinat care conțin 13,00 MJ de energie metabolizabilă și 20,50 % proteină brută în timpul perioadei de creștere, în comparație cu puii LM-NC, au avut performanțe mai bune în ceea ce privește păstrarea stocului și creșterea intensivă în comparație cu mărtoșul.

Pe parcursul întregii perioade de creștere, sporul mediu zilnic în greutate al păsărilor a fost în medie de 12,87 g în lotul mărtoș, în timp ce puii creșcuți cu nutreț combinat cu aditiv din turbă au fost mai mari și s-au ridicat la 13,76 g. ($p \geq 0,95$). Atunci când aditivul preparat din turbă a fost utilizat în compoziția nutrețurilor combinate, s-a dovedit că, pe perioada experimentului, sporul mediu zilnic în acest lot a fost mai mare în raport cu lotul mărtoș cu 6,96%.

La definirea conversiei furajare s-a stabilit, eficiența utilizării furajelor cu aplicarea aditivului din turbă - 2,67 la 1 kg de spor în greutate care a fost mai mică în comparație cu lotul mărtoș pe 10,1%.

Astfel, pentru creșterea eficienței a puilor de carne și de ouă, în vederea creșterii greutatei în viu a acestora, a reducerii consumului de furaje la 1 kg de creștere brută și a obținerii de produse ecologice, se recomandă utilizarea aditivului preparat din turbă la nivel de 1 kg/tonă, venitul pe cap de animal a fost mai mare în lotul experimental 1,55 lei.

Directorgeneral
"PILİÇÇIK GRUP" S.R.L. GAIDARJI F.D.



Рис. П 5.1. Акт внедрения изобретения на предприятии SRL «PİLİÇÇIK GRUP»

ACT "METODĂ DE FURAJARE A GĂINILOR OUĂTOARE"

Pentru a testa noua metodă de furajare a găinilor ouătoare din încrucișarea "Hy-Line Brown" W-36 în condiții de producție, au fost efectuate studii ample la ferma avicolă SRL «Acustic Tehnologie» din satul Florent, raionul Anenii Noi. Scopul acestor studii a fost de a evalua eficiența și efectul noii metode de hrănire asupra productivității și sănătății găinilor ouătoare. În cadrul experimentului, au fost făcute observații privind ratele de producție a ouălor, calitatea ouălor, sănătatea păsărilor și eficiența economică a metodei propuse. În urma acestor studii se intenționează să se obțină date obiective, care vor permite să se tragă concluzii cu privire la fezabilitatea introducerii acestei metode de hrănire în alte ferme avicole.

Pentru a crește productivitatea găinilor ouătoare din ferma de păsări, această invenție a fost implementată pe un efectiv de 480 de păsări. Această metodă constă în utilizarea unui nutreț mixt echilibrat și special conceput în alimentația păsărilor în faza de creștere. Se preconizează că această metodă de hrănire va optimiza nutriția găinilor, ceea ce va duce la o creștere a productivității acestora și la o îmbunătățire a calității ouălor produse. Acest lucru, la rândul său, poate afecta eficiența economică a producției și poate asigura competitivitatea fermei avicole.

În timpul aplicării metodologiei propuse, s-a constatat că grupurile experimentale hrănite cu furaje mixte care conțin 13,00 MJ de energie metabolizabilă și 20,50% de proteină brută în timpul perioadei de creștere au prezentat avantaje semnificative față de grupul de control. Aceste avantaje au inclus o retenție mai mare a stocului, indicând o sănătate îmbunătățită și rezistență la diverși factori de stres. În plus, grupurile experimentale au prezentat o rată de creștere mai intensă, ceea ce indică o productivitate și o eficiență sporită în utilizarea acestui furaj.

Aceste rezultate indică faptul că compoziția furajelor mixte cu un anumit conținut de energie metabolizabilă și de proteine are un efect semnificativ asupra creșterii și dezvoltării puilor, ceea ce reprezintă un factor-cheie în optimizarea producției de păsări de curte. Greutatea medie a ouălor de găină din grupul de control a fost de 61,29 g, în timp ce în grupurile experimentale acest indicator a fost mai mare. În grupul cu adăugarea a 0,5 kg de aditiv de turbă pe tonă de furaj (OG1), masa ouălor a crescut cu 1,62 g (2,6%), la o doză de 0,75 kg/t (OG2) – cu 1,78 g (2,9%), la 1,0 kg/t (OG3) – cu 1,95 g (3,18%), iar la 1,25 kg/t (OG4) – cu 0,87 g (1,41%). Acest lucru confirmă influența pozitivă a aditivului de turbă asupra masei ouălor, în special la o doză de 1,0 kg/t. Aceste date indică în mod clar o creștere semnificativă din punct de vedere statistic a greutatei ouălor la găinile care au primit aditivul alimentar turbă.

Acest rezultat sugerează că suplimentarea turbei în dieta găinilor contribuie la îmbunătățirea calității ouălor. Valoarea nutritivă crescută a dietei îmbogățite cu acest supliment oferă păsărilor nutrienții necesari pentru a produce ouă mai mari și de mai bună calitate. Astfel, utilizarea aditivului furajer cu turbă poate fi o modalitate eficientă de optimizare a procesului de producție a ouălor în avicultură și de creștere a eficienței acestuia.

În grupurile experimentale s-a înregistrat o reducere semnificativă a costurilor cu hrana pentru animale pe unitate de producție în comparație cu grupul de control. De exemplu, costurile furajelor pentru 1 kg de masă de ouă au scăzut cu 22,6 %, 29,7 %, 38,2 % și 38,5 % în OG1, OG2, OG3 și, respectiv, OG4. Acest lucru indică o utilizare mai eficientă a resurselor furajere odată cu introducerea aditivilor furajeri pe bază de turbă.

Reducerea costului hranei pentru 10 ouă reflectă, de asemenea, beneficiul economic al utilizării aditivilor de turbă. De exemplu, în OG3 și OG4, costul furajelor pentru 10 ouă a scăzut cu 36,06% și, respectiv, 37,5%, ceea ce indică o reducere semnificativă a costurilor de producție a ouălor și indică o creștere a profitului net cu 6,7 % în comparație cu cel de control.

Astfel, utilizarea aditivilor furajeri pe bază de turbă în hrana găinilor ouătoare poate îmbunătăți semnificativ eficiența producției de ouă. Acest lucru contribuie nu numai la reducerea costurilor de furajare, ci și la creșterea eficienței economice a producției avicole.

Director general
SRL «Acustic Tehnologie»



Alexei REȘETNICOV

Рис. П 5.2. Акт внедрения изобретени на предприятии SRL «Acustic Tehnologie»

Постановление Правительства №6/2022 о присуждении Стипендии по научным отраслям для студентов-докторантов в 2022 году

monitorul oficial
al Republicii Moldova

№ 6-16 (8050-8060)

Часть II

14 января 2022

6

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

о проекте Закона о ратификации Решения № 2/2021 Совместного комитета, учрежденного на основании Соглашения об общем авиационном пространстве между Республикой Молдова и Европейским Союзом и его государствами-членами, подписанного 26 июня 2012 года

На основании части (2) статьи 14 Закона № 595/1999 о международных договорах Республики Молдова (Официальный монитор Республики Молдова, 2000 г., № 24-26, ст. 137), с последующими изменениями, Правительство ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Одобрить и представить Президенту Республики

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

Контрасигнуют:
зам. премьер-министра,
министр инфраструктуры
и регионального развития
зам. премьер-министра,
министр иностранных дел
и европейской интеграции

№ 5. Кишинэу, 12 января 2022 г.

Молдова на рассмотрение проект Закона о ратификации Решения № 2/2021 Совместного комитета, учрежденного на основании Соглашения об общем авиационном пространстве между Республикой Молдова и Европейским Союзом и его государствами-членами, подписанного 26 июня 2012 года.

Наталья ГАВРИЛИЦА

Андрей СПЫНУ

Николае ПОПЕСКУ

7

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

о присуждении Специальной стипендии Правительства и Стипендии по научным отраслям для студентов-докторантов в 2022 году

На основании части (4) статьи 19 Кодекса Республики Молдова об образовании № 152/2014 (Официальный монитор Республики Молдова, 2014 г., № 319-324, ст. 634), с последующими изменениями, и пункта g) статьи 49 Кодекса Республики Молдова о науке и инновациях № 259/2004 (повторное опубликование: Официальный монитор Республики Молдова, 2018 г., № 58-66, ст. 131), с последующими изменениями, Правительство ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Присудить:

1) Специальную стипендию Правительства для студентов-докторантов в 2022 году, согласно приложению № 1;

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

Контрасигнуют:
министр образования
и исследований
министр финансов

№ 6. Кишинэу, 12 января 2022 г.

2) Стипендию по научным отраслям для студентов-докторантов в 2022 году, согласно приложению № 2.

2. Выплату указанных стипендий осуществлять за счет средств, предусмотренных для этих целей в бюджете Министерства образования и исследований.

3. Выплата стипендий студентам-докторантам III года обучения прекращается одновременно с окончанием высшего образования в докторантуре.

4. Настоящее постановление вступает в силу с даты опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова.

Наталья ГАВРИЛИЦА

**Анатолие ТОПАЛЭ
Думитру БУДИЯНСКИ**

Приложение № 1
к Постановлению Правительства
№ 6/2022

СПИСОК

**студентов-докторантов, которым присуждается
Специальная стипендия Правительства в 2022 году**

Лазарюк Кристина

- научная специальность 631.01. Онтология и гносеология, III год обучения, Докторская школа гуманитарных наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет Молдовы

Уличия Маризана

- научная специальность 313.02. Медицинская микробиология, вирусология, V год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее доктор-

антуру: Государственный университет

медицины и фармации им. Николае Тестемизану

- научная специальность 321.10. Гематология и гемотрансфузия, II год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемизану

Фулга Ала	- научная специальность 315.01. Медицинская биохимия, III год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану		Акушерство и гинекология, III год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану
Руснак Думитру	- научная специальность 134.01. Физика и технология материалов, III год обучения, Докторская школа физических, математических, информационных и инженерных наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет Молдовы	Кептанарь-Бырта Николета	- научная специальность 316.01. Фармация, IV год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану
Раковица Стела	- научная специальность 315.02. Молекулярная биология и медицинская генетика, IV год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану	Чеботарь Диана	- научная специальность 141.02. Координационная химия, III год обучения, Докторская школа биологических, химических, технологических наук и наук о Земле. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет Молдовы
Стич Валентина	- научная специальность 421.02. Кормление животных и технология кормов, II год обучения, Докторская школа сельскохозяйственных наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный аграрный университет Молдовы	Кептя Думитру	- научная специальность 331.02. Гигиена, IV год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану
Кожокаръ Даниела	- научная специальность 253.06. Биологические и химические технологии в пищевой промышленности, IV год обучения, Докторская школа пищевых наук, экономической инженерии и менеджмента. Учреждение, организующее докторантуру: Технический университет Молдовы	Костру-Ташник Елена	- научная специальность 321.05. Клиническая неврология, IV год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану
Зуграв Василе	- научная специальность 323.01. Стоматология, III год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану	Мангос Октавиан	- научная специальность 221.02. Технологии преобразования энергии и возобновляемые источники, III год обучения, Докторская школа науки о средствах вычислительной техники, электроники и энергетики. Учреждение, организующее докторантуру: Технический университет Молдовы
Чемортан Мария	- научная специальность 321.15.		

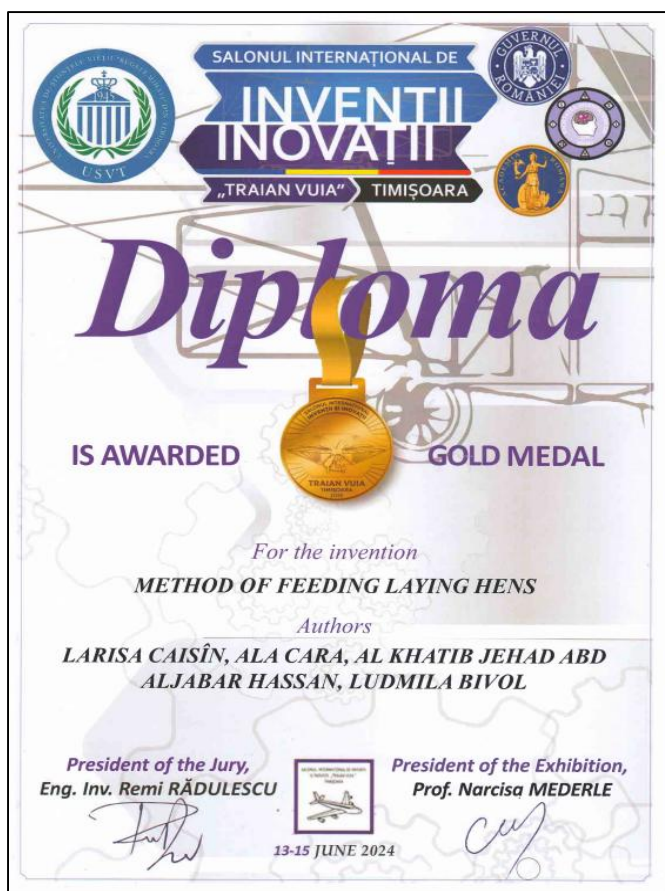
Приложение № 2
к Постановлению Правительства №
6/2022

**СПИСОК
студентов-докторантов, которым присуждается
Стипендия по научным отраслям в 2022 году**

Чорба Петру	- научная специальность 166.01. Экология, III год обучения, Докторская школа биологических, химических, технологических наук и наук о Земле. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет Молдовы	Кара Ала	- научная специальность 451.02. Безопасность пищевых продуктов животного происхождения, III год обучения, Докторская школа сельскохозяйственных наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный аграрный университет Молдовы
Казаку Жана	- научная специальность 321.03. Кардиология, III год обучения, Докторская школа в области медицинских наук. Учреждение, организующее докторантуру: Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану	Гагауа Валериу	- научная специальность 521.04. Маркетинг и логистика, IV год обучения, Докторская школа Экономической академии Молдовы. Учреждение, организующее докторантуру: Экономическая академия Молдовы

Дипломы и медали, полученные на международных выставках,
салонах изобретений и инноваций





Сертификаты за выступления на международных и национальных конференциях







IV. INTERNATIONAL AGRICULTURE CONGRESS

16-17 December 2021

Certificate of Attendance

This certificate is hereby presented to **Alla CARA** for participating in the IV. International Agriculture Congress.



Prof. Dr. Turan KARADENİZ

Congress Chairman

UTAK 2019



II. ULUSLARARASI TARIM KONGRESİ 2nd INTERNATIONAL AGRICULTURE CONGRESS

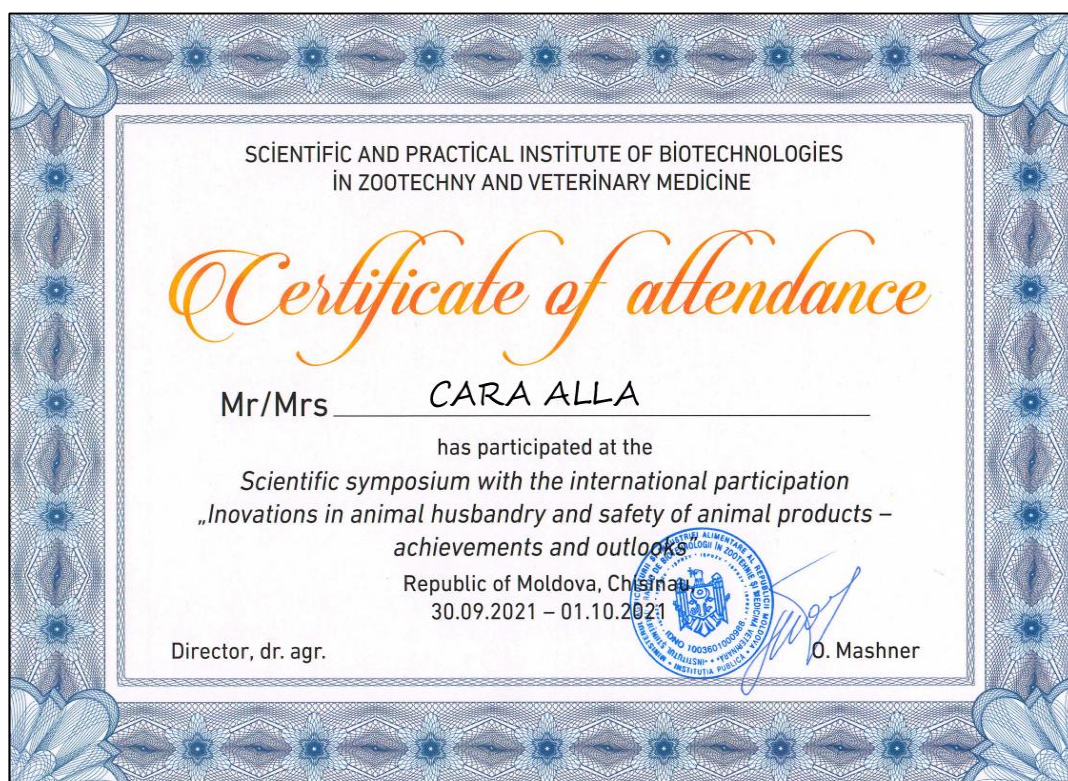
Katılım Belgesi

Alla CARA Senior Inspector of the Educational Process,
Comrat State University, Comrat, Republic of Moldova

Anadolu Ziraat Mühendisleri Derneği tarafından 21-24 Kasım 2019 tarihleri arasında Ayaş, Ankara, Türkiye'de gerçekleştirilen II. Uluslararası Tarım Kongresi'ne katılımınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.



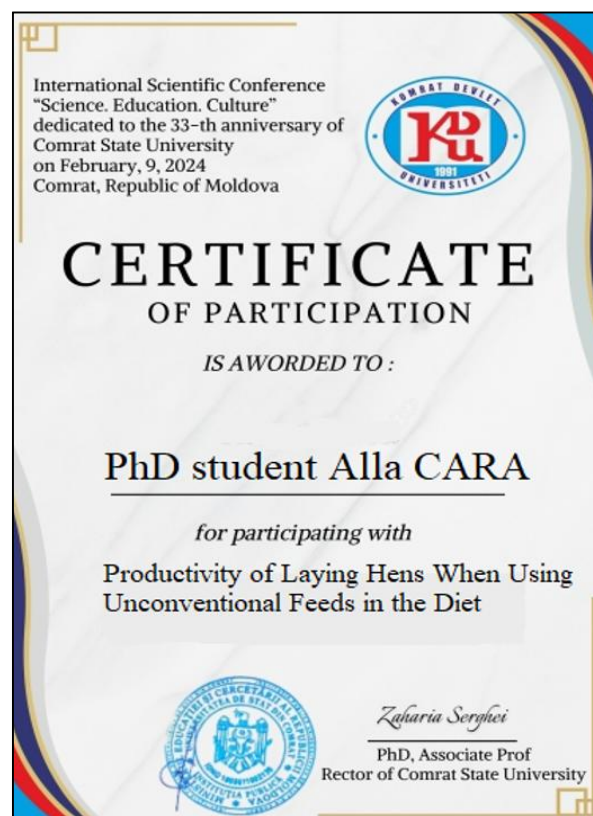
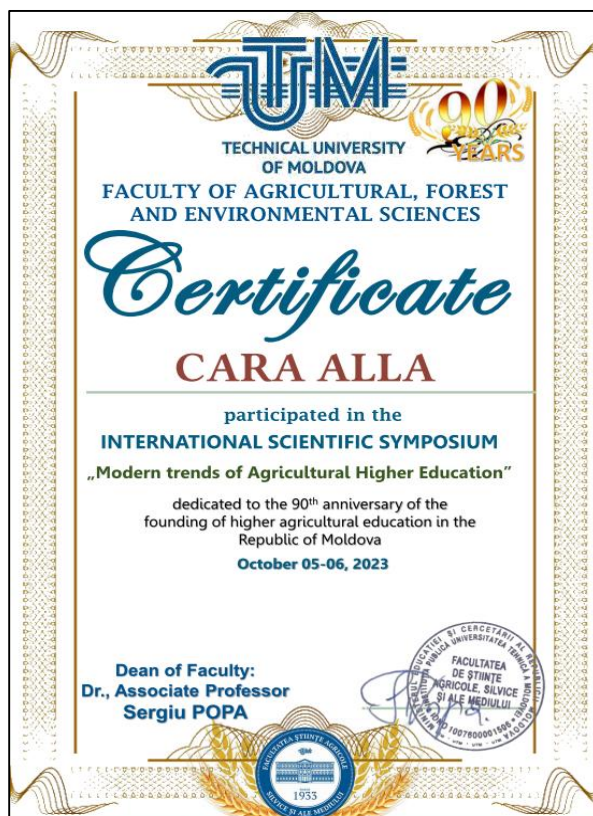
Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Kongre ve Anadolu Ziraat Mühendisleri Derneği Başkanı











Иллюстрации этапов исследовательской работы



Рис. П 9.1. Забор проб крови цыплат Адлерская серебристая



Рис. П 9.2. Определение живой массы цыплат породы Адлерская серебристая



Рис. П 9.3. Подготовка и проведение эксперимента



Рис. П 9.4. Убойная масса экспериментальных тушек кур Адлерская серебристая

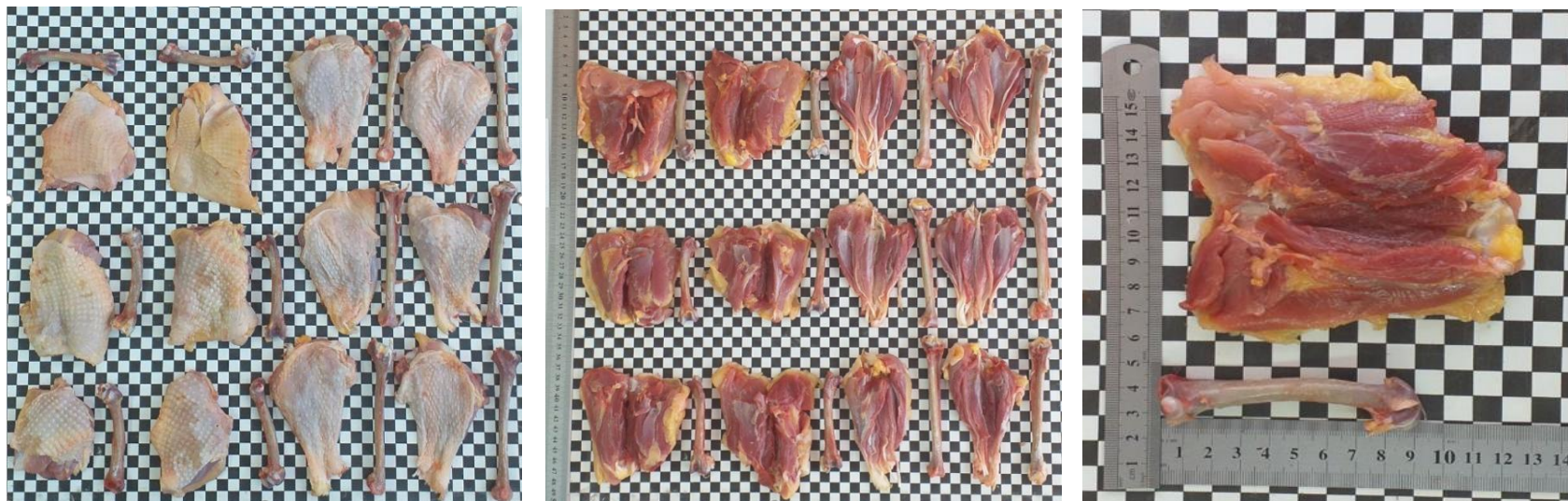


Рис. П 9.5. Морфологический анализ бедра и голени тушек кур Адлерская серебристая

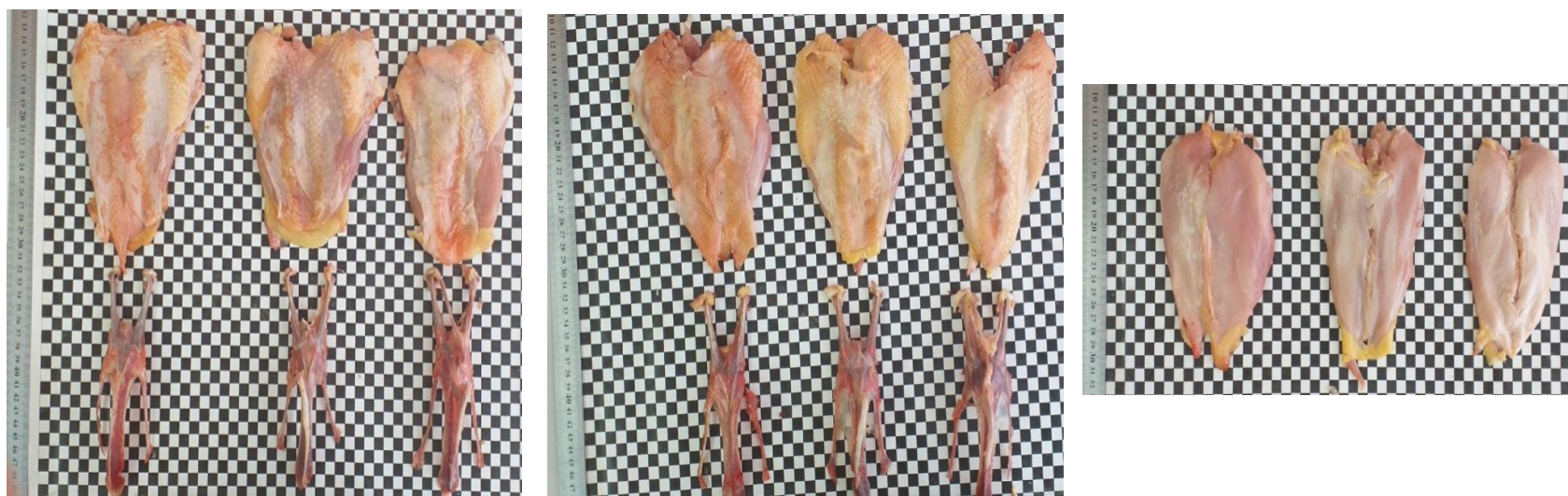


Рис. П 9.6. Морфологический анализ грудинки тушек кур Адлерская серебристая



Рис. П 9.7. Проведение дегустации мяса и бульона кур Адлерская серебристая



**Рис. П 9.8. Яйцо кур
Адлерская серебристая
отобранное для оценки
по морфологическим
показателям**

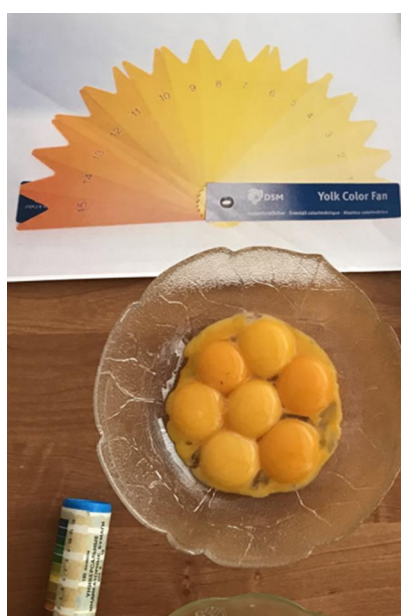


Рис. П 9.10. Оценка морфологических показателей яиц кур Адлерская серебристая



Рис. П 9.11. Подготовка Определение переваримости питательных веществ у кур Адлерская



Рис. П 9.12. Проведение зоотехнического анализа кормов



Рис. П 9.13. Условия содержания в клеточных батареях «Big Dutchman» кур кросса Hy-Line Brown W-36 на предприятии SRL «Acustic Tehnologie»



Рис. П 9.14. Отбор яйца для анализа у кур кросса Ну-Line Brown W-36



**Рис. П 9.15. Определение морфологических показателей яиц
кур кросса Hy-Line Brown W-36**



Рис. П 9.16. Проведение уоя кур и морфологической разделки тушек кросса Hy-Line Brown W-36



Рис. П 9.17. Проведение учета потребления кормов в опыте на курах кросса Hy-Line Brown W-36



Рис. П 9.18. Отбор проб в опыте по переваримости кормов курами кросса Hy-Line Brown W-36

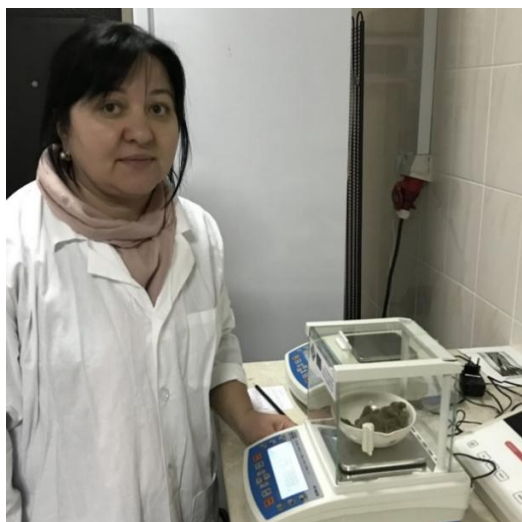


Рис. П 9.19. Проведение химического анализа в опыте по переваримости кормов курами кросса Hy-Line Brown

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, **CARA Alla**, declar pe răspundere personal că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Alla CARA
(numele, prenumele)

(semnătura)

(data)

CV ABTOPA

PERSONAL INFORMATION



Alla Cara

Rokossovski, 9, 3800 Comrat (Republic of Moldova)

+373 79033670

adimkara1@gmail.com

PROFESSIONAL EXPERIENCE

15/10/1998 – 01/01/2008	Inspector department of educational process Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)
02/01/2008 – 03/04/2019	Methodist of the educational process of the first category Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)
13/01/2017 – 18/12/2018	Head of the educational process Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)
04/04/2019 - prezent	Senior Inspector department of quality management and educational process Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)

EDUCATION AND TRAINING

01/09/1993 – 27/06/1998	Higher Education. Specialty – Zootechnics. Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)	Nivelul 6 CEC
01/09/2005 – 01/06/2010	Higher Education. Specialty - Accounting. Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)	Nivelul 6 CEC
01/09/2018 – 20/06/2020	Master Degree. Master of Agricultural Sciences. Agricultural Production Management. Comrat State University, Comrat (Republic of Moldova)	Nivelul 7 CEC
01/09/2019 – present	PhD student, Specialty - Animal feed and feed technology State Agrarian University of Moldova (UASM)	Nivelul 8 CEC

PERSONAL SKILLS

Native language

Foreign languages

Gagauz language

	UNDERSTANDING		SPEECH		WRITING
	Listening	Reading	Spoken interaction	Spoken production	
German	A2	A2	A2	A2	A2
Russian	C2	C2	C2	C2	C2
Romanian	A2	A2	A2	A2	A2
Turkish	B1	B1	B1	B1	B1

Levels: A1 and A2: Basic user - B1 and B2: Independent user - C1 and C2: Proficient user
Common European Framework of Reference for Languages - Self-assessment grid

Communication skills Appropriate behavior, ability to work in a team, flexibility in approaching work situations, results orientation

Organizational / managerial skills Organization, planning, synthesis and analysis of work. Project leader for young specialists.

Skills acquired in the workplace Communicability, organizational skills, punctuality, responsibility, desire to learn continuously

Digital skills

SELF-ASSESSMENT				
Information processing	Communication	Content creation	Safety	Problem solving
Experienced user	Experienced user	Experienced user	Experienced user	Experienced user

Knowledge of computer : MS Word, Power Point, Exel, Photosop, Internet

THE MAIN SCIENTIFIC WORKS:

Articles in international collections:

1. CAISIN, L.; **CARA, A.**; COJIN, A.; HAPKO, S. *The use of unconventional feed additives in feeding chickens for egg production (R. of Moldova)*. International Journal of Anatolia Agricultural Engineering (IJAAES). Vol. 1, Special Issue: 1, 2019, ISSN: 2667-7571, p. 4-12.
2. CAISIN, L.; **CARA, A.** Non-traditional feed additives in compound feed for laying hens Adler silvery. Scientific and Practical Conference with International Participation. Maximovca, 2021, p. 316-322, ISBN 978-9975-56-911-8.
3. КАЙСИН, Л.; **КАРА, А.** Morphological and biochemical changes in the blood of Adler silvery chickens against the background of the use of non-traditional feed additives. International Scientific-Practical Conference. Comrat, 2021, p. 216-225, ISBN 978-9975-3496-2-8.

Abstract in international collections:

1. CAISIN, L., **CARA, A.** Effect of Peat-Based Feed Additive on Performance of Laying Hens. In: 5th International Congress on Engineering and Life Science. 10-12 September, 2024, Pitești, Romania, p. 182. ISBN: 978-625-94141-3-3.
2. **CARA, A.** Influence of Non-Traditional Feed Additives on the Development of Digestive Organs and Egg Formation in Adler Silver Hen. In: 6th International Agriculture Congress, UTAK 2023, 31 August-4 September 2023, p.95, ISBN: 978-605-80128-9-9.
3. **CARA, A.** Impact of Unconventional Feed Additives on the Growth of Digestive Organs and Egg Formation in Adler Silver Hens. In: 5th International Conference on Food, Agriculture and Animal Sciences, ICOFAAS 2023, (Online), Antalya, Turkey, November 23-26, 2023, p.394. ISBN: 978-625-99950-1-4.

4. CAISIN, L., **CARA, A.** The Influence of Non-Traditional Feed Additives on The Tasting Evaluation of Hens Meat Adler Silver. In: 5th International Agriculture Congress. UTAK 2022, (Online), p.54, 2022, ISBN: 978-605-80128-7-5.
5. ÖZCAN, M., **CARA, A.** Kanatlı Hayvanların Beslenmesinde Yosun Türlerinin (Algler) Kullanımı. In: 5th International Agriculture Congress. UTAK 2022, (Online), p.57, 2022, ISBN: 978-605-80128-7-5.
6. IÇOĞLU, Y., SEZMİŞ, G., **CARA, A.** Importance of Feed Additives Used in Poultry Rations: Royal Jelly Example. In: 5th International Agriculture Congress. UTAK 2022, (Online), p.68, 2022, ISBN: 978-605-80128-7-5.
7. CAISIN, L., **CARA, A.** Estimation of the Productive Potential of Non-Dry Chicken Adlerskaya Silver on the Background of Application of Non-Conventional Feed Additives. In: 4th International Agriculture Congress. Abstract book. 16-17 December, Turkey. 2021. p.21. ISBN: 978-605-80128-5-1.
8. CAISIN, L., **CARA, A.** Использование нетрадиционных кормовых добавок в кормлении цыплят яичного направления продуктивности. In: 3rd International Agriculture Congress. Abstract Book, 5-9 March Abstract Book. Tunis. 2020. p.64. ISBN: 978-605-80128-2-0.
9. CAISIN, L., **CARA, A.**, COJIN, A., HAPKO, S. The Use of Unconventional Feed Additives in Feeding Chickens for Egg Production (R. of Moldova). In: 2nd International Agriculture Congress. Abstract Book, 21-24 November 2019, Ayaş/Ankara, Turkey, p.81. ISBN: 978-605-80128-0-6.

INTERNSHIP:

- Internship in the Field of Poultry of Agriculture Faculty of Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Republic of Turkey, 26.11-03.11.2020.
- Participant Erasmus+ Training mobility. K107 – Learning Mobility of Individuals – Staff mobility for teaching and training activities between programme and partner countries. Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Republic of Turkey, 18.10-22.11.2021.
- Participant Erasmus+ Training mobility. K107 – Learning Mobility of Individuals – Staff mobility for teaching and training activities between programme and partner countries. Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Republic of Turkey, 10.07.2023-14.07.2023.
- Romania (2024). 5th International Congress on Engineering and Life Sciences National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest, the Pitești University Center.

PROJECTS:

21.80013.8007.3B. Proiect bilateral. Republica Moldova-Republica Turcia. „Innovative Strategies for Improving the Biological Effectiveness o (Some Unused and Environmentally Polluting Wastes and Developing Them as Poultry Alternative Feed and Additives” (2021-2022).