

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Будтуева Ольга Дмитриевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
«НУТОВИТА» В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК**

Специальность:

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор С.И. Николаев

Волгоград 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Потребность сельскохозяйственной птицы в питательных веществах	11
1.2 Источники протеина для сельскохозяйственной птицы	30
1.3 Краткая ботаническая характеристика нута.....	38
1.3.1 Краткая ботаническая характеристика нута волгоградской селекции сорта «Донской».....	39
1.4 Использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы	40
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	62
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	67
3.1 Изучение химического и аминокислотного состава подсолнечного жмыха и кормовой добавки «Нутовит»	67
3.2 Эффективность использования кормовой добавки «Нутовит» в кормлении молодняка кур (1 научно-хозяйственный опыт)	69
3.3 Динамика живой массы подопытного молодняка кур.....	73
3.4 Уровень переваримости питательных веществ комбикорма	79
3.5 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот	82
3.6 Затраты комбикорма при выращивании молодняка кур	86
4. Использование кормовой добавки «Нутовит» в кормлении кур-несушек (2 научно-хозяйственный опыт)	88
4.1 Переваримость питательных веществ комбикорма при выращивании кур-несушек.....	91
4.2 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот	94
4.3 Влияние новой кормовой добавки «Нутовит» на продуктивность кур- несушек и качественные показатели яиц	100
«Нутовит» в составе комбикорма для кур-несушек	111
5 Производственная апробация	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ	116

Список литературы.....	123
-------------------------------	------------

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы разработан ведомственный проект «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», целью которого является: увеличение объемов производства продукции растениеводства в 2020 году на 14,3 процента к уровню 2015 года, животноводства – на 10,2 процента. Срок реализации данного проекта 2018-2020 годы.

Согласно национальному докладу «О ходе и результатах реализации в 2011 году государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы», в птицеводстве в 2016 году отмечены высокие темпы наращивания производства (Фисинин В.И., 2012), (Фисинин В.И., Черепанов С.В., 2012).

Для того чтобы и дальше придерживаться высокого уровня развития и повышения конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки на внутреннем и внешнем рынках, следует продолжить модернизацию подотрасли во всей технологической цепочке.

Важным звеном в этой цепочке является кормление птицы, в этом направлении стоит предать поиск на новые кормовые средства, отвечающие потребностям птицы в полноценном протеине, витаминах и других питательных веществах, необходимых для полноценного роста и развития сельскохозяйственной птицы (Фисинин В.И., и др., 2012), (Фисинин В.И. и др., 2014).

Таким кормовым средством является кормовая добавка «Нутовит», содержащая в себе ценный протеин нута волгоградской селекции сорта Донской, комплекс необходимых для сельскохозяйственной птицы витаминов и минералов.

Для засушливых условий ряда регионов Российской Федерации, в том числе и Волгоградской области, нут является наиболее перспективной кормовой культурой, который обладает высокой засухоустойчивостью, который в последнее время занимает большие посевные площади (Балашов В.В., и др., 2013), (Николаев С.И. и др., 2015).

Исходя из этого, наши исследования, направленные на разработку и использование кормовой добавки «Нутовит» на основе зерна нута волгоградской селекции, совместно с биогенными свойствами витаминов, которая отвечает основным требованиям в питательных веществах кур-несушек, являются актуальными.

Степень разработанности темы. Разработка и использование кормовой добавки «Нутовит» в кормлении кур-несушек является актуальной проблемой и важной в социально-экономическом плане.

В сырьевой базе комбикормовой промышленности наблюдается дефицит протеина, что и способствует необходимости поиска и использования новых, нетрадиционных источников белка (Чепрасова О.В. 2014), также для получения высокой продуктивности и сохранности, очень важно обеспечить птицу достаточным количеством биологически активных веществ, в первую очередь витаминами и микроэлементами (Фисинин В.И., и др., 2016).

Источником протеина высокого качества является нут волгоградской селекции сорт Донской, созданный ученым-селекционером ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ В.В. Балашовым. Данная кормовая культура содержит ценный в аминокислотном отношении протеин, который по питательности не уступает таким традиционным кормовым средствам, используемым в птицеводстве, как жмых подсолнечный и шрот. Также мы ввели в кормовую добавку витамины и минеральные вещества, наиболее необходимые птице для ее роста и развития.

Исходя из этого использование кормовой добавки «Нутовит» позволит осуществить внедрение новых технологий в кормлении птицы, обеспечит рост

продуктивности, что, в конечном счете, повысит качество и снизит затраты на производство птицеводческой продукции.

Цели и задачи исследования.

Цель работы – повышение продуктивности молодняка кур и кур-несушек при применении в комбикормах кормовой добавки «Нутовит».

Для достижения данной цели сформулированы задачи:

1. Изучить химический состав и питательную ценность кормовой добавки «Нутовит».
2. Выявить особенности влияния кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма на переваримость питательных веществ рационов молодняка кур и кур-несушек.
3. Изучить влияние кормовой добавки «Нутовит» на живую массу молодняка кур, яичную продуктивность и качество яиц кур-несушек.
4. Определить влияние кормовой добавки «Нутовит» на морфологические и биохимические показатели крови подопытных птиц.
5. Определить экономический эффект от использования кормовой добавки «Нутовит» в кормлении молодняка кур и кур-несушек.

Научная новизна. Впервые в Нижнем Поволжье разработана кормовая добавка «Нутовит» и комплексно изучено ее влияние в составе комбикорма на переваримость питательных веществ рациона, морфологические и биохимические показатели крови, яичную продуктивность и качество яйца кур-несушек, посчитана экономическая эффективность от применения данной добавки. Разработаны рецепты комбикормов с введением различных процентов ввода кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы состоит в более полном изучении влияния кормовой добавки «Нутовит» на формирование яичной продуктивности и качественные показатели яиц за счет обогащения рациона протеином, витаминами и минеральными веществами.

Практическая значимость научной работы заключается в выявлении дополнительных резервов увеличения производства продукции птицеводства и повышение её качества за счет более полной реализации генетического потенциала сельскохозяйственной птицы.

Введение кормовой добавки «Нутовит» способствует повышению живой массы на 4,68 %, а также снижению затрат корма. Применение кормовой добавки «Нутовит» положительно влияет на яичную продуктивность, в период исследования яичная продуктивность кур-несушек возросла на 1,37-3,58 %, возросла интенсивность яйцекладки на 4,15 %. Затраты корма на образование 1 кг яйцемассы на 10 яиц снизилась на 2,80 - 3,27 %. Наблюдался положительный экономический эффект от применения кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма опытных групп: 1500-6840 рублей.

Методология и методы исследования. Исследования проводились в период с 2014 по 2017 гг., в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Волгоградской области при поддержке программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («УМНИК», 2015-2017 гг.) и основывались на изложенных в работах отечественных и зарубежных исследованиях по изучаемой теме. В ходе работы использованы классические и современные методы зоотехнических, гематологических, биохимических и экономических исследований с применением современного сертифицированного оборудования. В процессе выполнения работы использованы технологические приёмы кормления и содержания птицы, принятые в птицеводстве. Полученные в ходе исследований данные, подвергались биометрической обработке с учетом определения достоверности результатов по критерию Стьюдента.

Изменение живой массы и ее динамику у молодняка кур учитывали путем ежемесячного группового взвешивания (по 10 голов). Сохранность поголовья оценивали путем ежедневного учета падежа в каждой группе. Количество потребленного корма определяли ежедневно по группам с помощью взвешивания задаваемых кормов и их остатков в течение всего периода опыта с последующим пе-

решением их на 1 кг яичной массы. Яичную продуктивность – путем ежедневного учёта снесенных яиц. Эффективность использования кормовой добавки «Нутовит» в кормлении молодняка и кур-несушек проверена проведением 2-х научно-производственных опытов (исследования проводились на 54 головах кросса «Хайсекс Браун») и производственной апробацией.

Положения, выносимые на защиту:

- применение различных дозировок кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма, повышает переваримость питательных веществ, азота, кальция и фосфора;
- применение кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма способствует повышению живой массы молодняка кур и яичной продуктивности кур-несушек;
- применения кормовой добавки «Нутовит» изменяет морфологический и биохимический состав крови;
- экономическая эффективность при применении кормовой добавки «Нутовит» в кормлении кур-несушек.

Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность результатов исследований подтверждается верной, логично построенной методикой диссертации, четкому следованию общепринятых методик научного исследования. Результаты исследований опираются на фактический материал, который представлен в большом объёме. Численные материалы исследований биометрически обработаны на основе методов статистической обработки информации. Данные обрабатывались на персональном компьютере с использованием программ пакета Microsoft Office - Microsoft Excel 2010 и являются достоверными.

Основные положения и результаты исследований диссертации представлены на IX научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь»: (Волгоградский ГАУ. Волгоград, 2015), Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения», посвя-

щенной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. М. Куликова (г. Волгоград, 8-10 декабря 2015 г), на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по направлению «Сельскохозяйственные науки» (I этап – г. Волгоград, ФГБОУ ВО ВолГАУ, 2015 г; II этап – ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 22 апреля 2015 г, III этап – ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, май 2015 г.); X Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (г. Волгоград, 15-17 марта 2016 г.), XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (г. Волгоград, 2017 г.), Международной научно-практической конференции: «Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования» (г. Волгоград, 2017 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 работ, в том числе 4 работы в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа представлена на 140 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения и библиографического списка, включающего 134 источника, из них 25 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 34 таблицами, 34 рисунками.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Потребность сельскохозяйственной птицы в питательных веществах

В статье известного российского ученого в области промышленного птицеводства Фисинин В.И. говорится: «Главная дилемма будущего – стремительный и неравномерный рост численности населения Земли. По экспертным оценкам, этот показатель вырастет с 7 млрд человек в 2010 г. до 9 млрд к 2050 г., то есть прирост составит 38 %. Для обеспечения такого количества людей более или менее сбалансированным протеиновым питанием, ежегодное производство мяса должно вырасти с нынешних 229 млн тонн до 465 млн тонн в 2050 г. (на 203 %), а молока, соответственно, - с 580 млн тонн до 1043 млн тонн (180 %). Причем, динамика роста производства мяса различных видов животных будет весьма неравномерной. По данным ФАО, в промежутке с 2011 по 2025 гг. ежегодный рост производства мяса птицы ожидается на уровне 3,1 %, свинины – 2,6 %, говядины – 1,3 %, мяса мелких жвачных – 0,2 %» (Фисинин В.И., и др., 2012).

Птицеводство является постоянно развивающейся важнейшей отраслью животноводства, обеспечивающей население полноценными продуктами питания, а именно яйцом и мясом. Для откорма птицы и ее содержания необходимо меньшее количество затрат, чем для других отраслей животноводства на единицу продукции. Поэтому в различных странах мира в последние годы наблюдается закономерная направленность развития птицеводческой отрасли мясного и яичного направлений (Фисинин В.И., и др., 2016).

По данным FAO STAT, по количеству яиц, произведенных в мире в период с 2012 по 2014 гг., лидирует Китай с показателем 487,66 млн штук, следующими странами по данному показателю являются США - 9,37 млн штук, Индия – 6,8 млн штук, Россия в данном рейтинге занимает седьмую позицию с показателем 4,1 млн штук (рисунки 1, 2) (FAO, 2017).

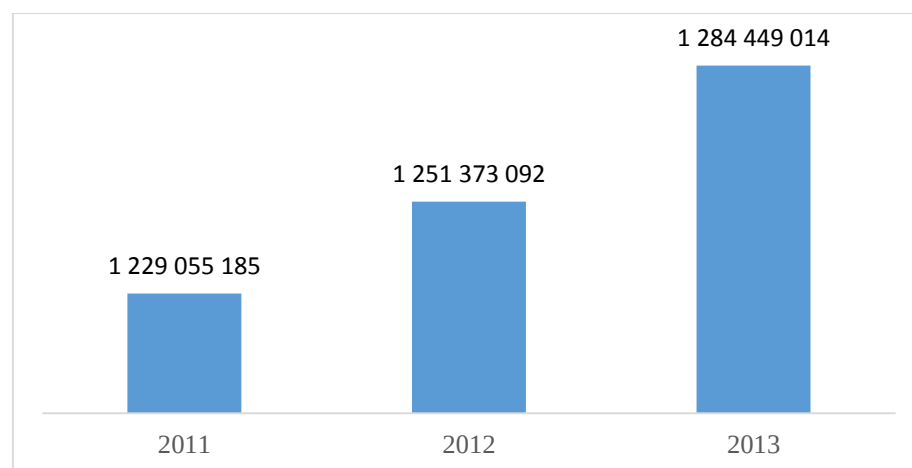


Рисунок 1 – Количество яиц произведенных в мире, шт.

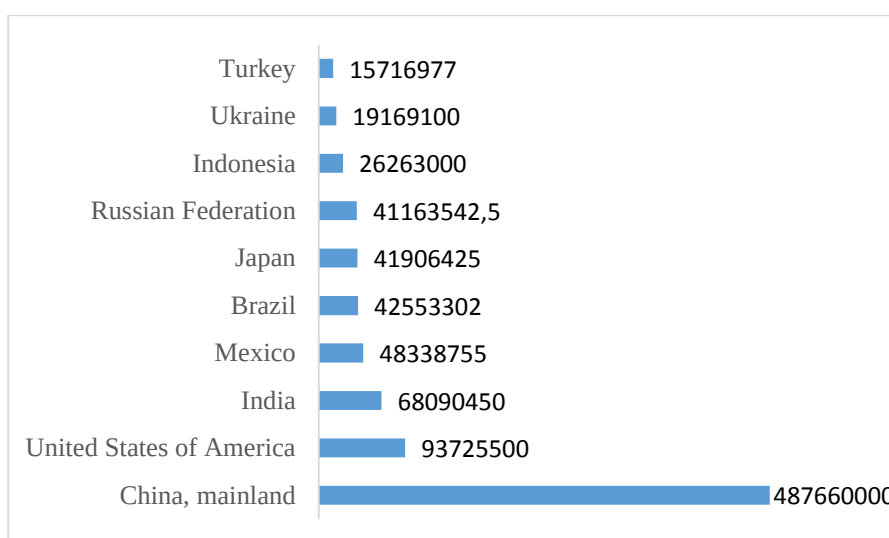


Рисунок 2 – Топ 10 стран по количеству произведенных яиц, шт.

Курс развития птицеводства в России сегодня направлен на дальнейшую интенсификацию отрасли для более полного удовлетворения потребностей населения в широком ассортименте высококачественных продуктов птицеводства, при минимальных затратах трудовых и материальных ресурсов (Фисинин В.И., и др., 2016).

Так, по данным Росстата (Ю.Б. Лавреев, 2018) за последние 4 года производство мяса птицы в России увеличилось на 789,9 тыс. тонн (рисунок 3), а производство яиц за последние 4 года увеличилось на 1285,7 млн шт. (рисунок 4).

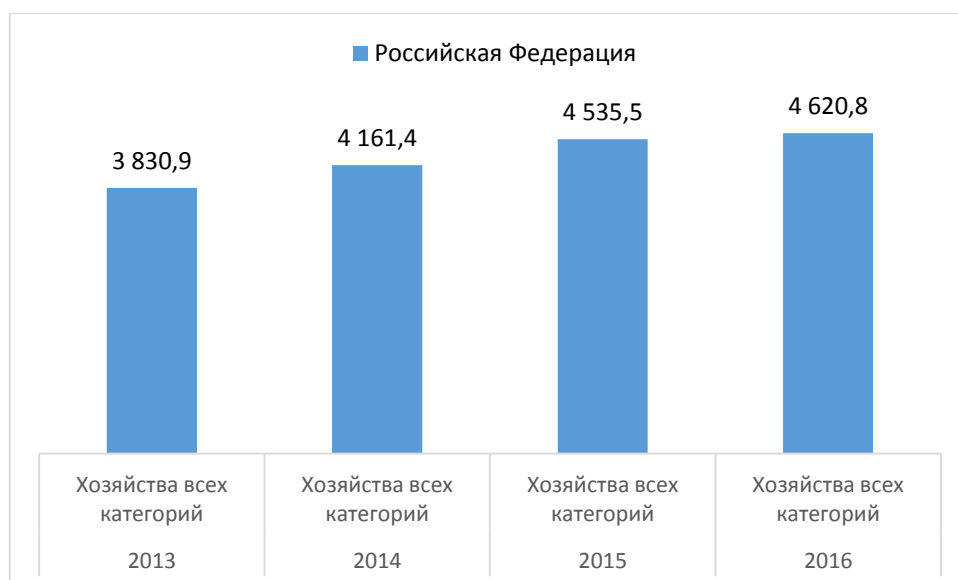


Рисунок 3 – Производство птицы на убой в убойном весе (тыс. тонн, значение показателя за год)



Рисунок 4 - Производство яиц в хозяйствах всех категорий (млн. штук, значение показателя за год)

Итак, для обеспечения населения Земли качественным источником животного белка необходимо и дальше интенсивно наращивать производство продуктов животноводства, а поскольку птицеводство является самой скороспелой отраслью, то наибольшее внимание следует уделить именно ей. По словам В.И. Фисина: «наряду с интенсивным наращиванием объёмов производства, будут ме-

няться требования и к главному звену производственных систем животноводства – самим животным. Они должны обладать следующими свойствами:

- крепким здоровьем (развитой иммунной системой) и хорошей приспособленностью к современным системам производства;
- высокими воспроизводительными качествами и длительным сроком продуктивного использования;
- способностью к раннему началу продуктивности и продолжительному сохранению ее высокого уровня;
- способностью к производству продукции высокого качества и питательной ценности;
- эффективной конверсией питательных веществ и энергии кормов» (Фисинин В.И., и др., 2012).

В области кормления в ближайшее время необходимо продолжить разработку нескольких вопросов, а именно: оптимизировать нормы потребности птицы в энергии, аминокислотах, витаминах и минеральных веществах; создать и апробировать новые кормовые добавки, способные повысить усвояемость кормов, усовершенствовать технологии их скармливания; контролировать расход питательных веществ на продукцию. Также, важным направлением исследований в кормлении является снижение уровня зерновых компонентов рациона путем использования нетрадиционных кормов, это значительно сократит расход кормов на производство птицеводческой продукции (Околелова Т.М., 2007).

Правильное кормление — это залог здоровья животных и птицы. Важными элементами промышленного птицеводства являются полнорационные комбикорма и нормированное кормление птицы. Сбалансированность рационов определяется оптимальным соотношением основных питательных веществ, что, в свою очередь, обеспечивает наивысшую усвояемость компонентов корма (Никулин В.Н, и др., 2012), (Николаев С.И. и др., 2015).

Для получения оптимальной продуктивности в птицеводстве рацион должен обладать достаточной энергетической питательностью и содержать в нем в необходимом количестве все важнейшие питательные вещества. Птица получает энергию из кормовых ингредиентов в результате переваривания и всасывания питательных веществ, таких, как глюкоза из сахара или крахмала, жирные кислоты или аминокислоты из белков. Затем питательные вещества поступают в различные ткани с кровотоком. Попав в клетки, питательные вещества хранятся в виде веществ, содержащих энергию, таких, как белки, жиры и гликоген, или окисляются, образуя легкодоступный источник энергии для обменных процессов. Доступная энергия используется в многочисленных физиологических и биохимических процессах (Комарова З. Б. и др., 2011), (Фисинин В.И. и др., 2003), (Николаев С.И. и др., 2015), (Матяев В. И. и др., 2012), (Никулин В.Н. и др., 2006).

Повышение уровня энергии в рационах улучшает прирост живой массы и коэффициента конверсии корма. Однако, чрезмерное потребление энергии может линейно увеличивать уровень отложения жира, при котором уровень отложения протеина может достигать максимального значения. Данный максимальный уровень отложения протеина может быть обусловлен дефицитом или несбалансированным соотношением аминокислот (Lemme A., et al., 2009).

Таким образом, полноценное протеиновое питание — это важнейший фактор, который определяет эффективность выращивания молодняка и эксплуатацию взрослой птицы (Околелова Т.М., 2000), (Околелова Т.М., 2011).

Протеины – соединённые в цепочку пептидной связью высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, аминокислотный состав белков в живых организмах определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот (Кругляков Г.Н., и др., 2002).

Из научных трудов И.И. Ибатулина, С. Н. Быковского, В.Н. Никулина нам известно что: «функции белков в клетках живых организмов более разнообразны,

чем функции других полимеров – полисахаридов и ДНК. Так, белки-ферменты катализируют протекание биохимических реакций и играют важную роль в обмене веществ. Некоторые белки выполняют структурную или механическую функции, образуя цитоскелет, поддерживающий форму клеток. Также, белки играют ключевую роль в сигнальных системах клеток, при иммунном ответе в клеточном цикле» (Ибатуллин И.И. и др., 2013), (Быковский С. Н. и др., 2014), (Никитин В.Н. и др., 2011).

Быковский С.Н. и др. утверждает: «Белки – важная часть питания животных, поскольку в их организмах не могут синтезироваться все необходимые аминокислоты и часть должна поступать с белковой пищей. В процессе пищеварения ферменты разрушают потребленные белки до аминокислот, которые используются для биосинтеза собственных белков организма или подвергаются дальнейшему распаду для получения энергии» (Быковский С.Н., и др., 2014).

Протеин – незаменимый и наиболее дорогостоящий компонент рационов. Уровень его содержания в комбикормах определяется потребностью птицы в незаменимых аминокислотах и азоте в доступной форме. Азот составляет в среднем 16 % всей массы белка, когда входящие в состав белков аминокислоты расщепляются, содержащийся в них азот выводится из организма с мочой и калом в виде различных азотистых соединений. Потребности птицы в протеине (азоте) на 40-50 % обеспечивают незаменимые и 55 – 60 % – заменимые аминокислоты. Поэтому протеиновое питание контролируют по содержанию в комбикорме комплекса аминокислот (Околелова Т.М., 2013).

Аминокислоты – органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные и аминные группы. Аминокислоты могут рассматриваться как производные карбоновых кислот, в которых один или несколько атомов водорода заменены на аминные группы (Пономаренко Ю.А., 2015).

Многие растения и бактерии могут синтезировать все необходимые аминокислоты из простых неорганических соединений. Большинство аминокислот син-

тезируется в теле животного из обычных безазотистых продуктов обмена веществ и усвояемого азота, т.е. являются заменимыми. Однако, 8 аминокислот (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин) являются незаменимыми, т.е. не могут синтезироваться в организме животного и должны доставляться с пищей (Николаев С.И. и др., 2015). При недостатке этих аминокислот или в случае отсутствия хотя бы одной из них, невозможен синтез белков и других биологически важных веществ, необходимых для жизни (И.А. Егоров и др., 2015).

Гистидин и аргинин синтезируются в животном организме, но лишь в ограниченной, иногда недостаточной мере. Цистеин и тирозин образуются лишь из своих предшественников (И. А. Егоров и др., 2010): метионина и фенилаланина, соответственно, могут стать незаменимыми при недостатке этих аминокислот. Некоторые аминокислоты могут синтезироваться в животном организме из безазотистых предшественников, при помощи процесса переаминирования, т.е. переноса аминотрансферазы на другую. В организме аминокислоты используются для синтеза и ресинтеза белков и других веществ – гормонов, аминов, алкалоидов, коферментов, пигментов и др. (В.И. Фисинин и др., 2009).

Избыток аминокислот подвергается распаду конечных продуктов обмена, при котором выделяется энергия, необходимая организму для процессов жизнедеятельности (Evonik., 2015)

По мнению зарубежного исследователя М.А. Eliot: «за последние годы продуктивность кур-несушек существенно выросла.

Повысились не только такие показатели, как количество яиц, масса яиц и конверсия корма, но и продолжительность яйцекладки. Это само по себе имеет влияние на оптимальное содержание аминокислот в рационах для современных пород кур-несушек. То есть, повышенный выход яичной массы означает увеличение количества аминокислот, которые должны потребляться с кормом. Одновременно с тем, как критерии продуктивности кур-несушек улучшаются, снижается

их живая масса. В результате это влияет на уровень аминокислот, который необходим для поддержания жизни птицы» (Elliot, M.A, 2008).

Наряду с изменениями потребности современных кур-несушек в аминокислотах, изменяются потребности в содержании протеина в рационе (В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили др., 2009).

Конверсия протеина кормов в белке съедобной части тушек цыплят-бройлеров составляет в среднем 15-20 %, а в белке яйца – 20-25 %. Поэтому рациональное нормирование протеина в рационах, как и пути повышения его использования птицей, – важнейшая задача науки и практики по снижению затрат на производство единицы продукции птицеводства (Бессарабов Б.Ф., и др., 2005).

Содержание сырого протеина в кормовом сырье определяется количеством азота, найденном с помощью аналитических методов. Содержание азота является основой для расчета содержания сырого протеина в корме (Фисинин В.И., 2010).

В среднем около 16 % всей массы белка составляет азот. Когда входящие в состав белков аминокислоты расщепляются, содержащийся в них азот выводится организмом с мочой и калом в виде различных азотистых соединений (Kelly L., и др., 2010).

Существуют три основных метода определения азота – это фотометрический индофенольный метод, метод Кьельдаля и метод Дюма.

В настоящее время вызывает интерес интерпретации различий между методами Дюма и Кьельдаля для определения азота (Evonik., 2015).

Способ, установленный Кьельдалем, позволяет преобразовать азот, содержащийся в пробе корма, в аммиак, а потом обратно, и с помощью титрования определяют содержание азота. Если считать, что среднее содержание азота в белках составляет 16 %, как было описано выше, то умножение значения азота (в %), полученного с помощью анализа по Кьельдалю, на 6,25 даст приблизительное количество протеина в образце. В качестве альтернативы для определения сырого протеина можно использовать метод Дюма (Evonik., 2015).

Данные полученные с помощью двух этих методов, различаются. В методе сжигания (Дюма) преобразуется больше азота, чем в анализе по Кьельдалю. Это обусловлено лучшим выделением азота из аминокислот, а также связано с тем, что нитраты преобразуются в газообразный азот. В среднем содержание азота, определенное методом сжигания, приблизительно на 1,7 % выше, чем по методу Кьельдаля (P.Salo – Väänänen, и др., 1996).

Также в настоящее время для анализа питательных веществ в кормах применяется спектроскопия в ближней инфракрасной области (NIRS или ИК-анализ), этот метод является относительно новой технологией. В ходе анализа измельченная проба корма подвергается воздействию инфракрасного излучения, а интенсивность отражения и пропускания измеряется при разных длинах волн. Результаты основываются на основе полученных данных. В отличие от жидкостной химии, образцы анализа для ИК-анализа перед началом исследования не нужно подвергать этапам гидролиза или окисления – достаточно просто измельчить их (R.O. Myer, и др., 2007).

Однако, в Российской Федерации наиболее популярный метод определения азота – метод Кьельдаля. Данный метод внесен в ГОСТ: ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина) и является арбитражным, он используется в большинстве лабораторий.

По мнению А.Л. Штеле: «Полноценность кормления сельскохозяйственной птицы обеспечивается нормированием широкого комплекса питательных, биологически активных веществ и энергии» (Штеле А.Л., 2011).

Для птицы изготавливают полнорационные комбикорма, которые обеспечивают потребность птицы в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах (Околелова Т.М., 2007).

Производство комбикормов базируется на научно обоснованных нормах кормления разных видов и возрастных группах птицы, оптимальной структуре комбикормов и допустимых нормах ввода отдельных компонентов. Основные па-

параметры производства регламентируются требованиями ГОСТа на комбикормовое сырье и комбикорма.

ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия – настоящий стандарт распространяется на полнорационные комбикорма для молодняка и взрослых кур, гусей, уток, индеек и бройлеров (ГОСТ 18221-99, 2002).

По мнению О.Ю. Брюхно и др: «Основными компонентами полнорационных комбикормов для птицы являются зерна злаков (50-70 %) – кукуруза, пшеница, ячмень, овес, просо, рожь, богатые энергией и бедные протеином.

Зерно бобовых (горох, бобы, люпин, и др.) в состав комбикормов вводят в ограниченном объеме (5-15 %), они, наряду со шротами, дрожжами и кормами животного происхождения, в составе комбикормов служат источником протеина и незаменимых аминокислот. Растительные и животные кормовые жиры в количестве 2 – 3 % от рациона обеспечивают необходимый уровень энергии в полнорационных комбикормах. Также, используют отходы производства растительных масел, которые содержат в своем составе достаточное количество незаменимых жирных кислот» (О. Ю. Брюхно и др., 2016).

В комбикорма обязательно включают минеральные добавки, такие, как костная мука, ракушка, мел, известняк, поваренную соль и др., они обеспечивают оптимальное содержание таких макроэлементов, как кальций, калий, натрий и фосфор (В.И. Фисинин и др., 2003).

В связи с ростом производства яиц во всем мире, большая концентрация птицеводческих предприятий привела к накоплению в биосфере не использованных птицей питательных веществ рационов (Summers, J.D., 1993), что отрицательно сказывается не только на финансовых результатах работы предприятий, но и на безопасности окружающей среды. Ключевыми элементами в этом отношении являются азот и фосфор.

Протеин рациона, который усваивается не полностью или превышает потребности животного, выводится с экскрементами и является главной причиной азотной эмиссии в животноводстве. Как только азот вымывается из помета, наземные и подземные воды загрязняются нитратами, а атмосфера – аммиачными выбросами (Summers, J.D., 1993).

По мнению J.B.Scutte: «Избытка протеина в рационах кур-несушек на самом деле можно избежать. Для производства яиц и мяса птица используется около 40 % поступившего из сырого протеина рациона азота. Оставшиеся 60 % тратятся попусту и выделяются с пометом» (Schutte, J. B., и др., 1994).

Van Der Klis, J.D. утверждает: «Уменьшение уровня сырого протеина в рационе птицы не только снижает потребление азота, но и снижает количество неиспользованного азота, выделяемого с пометом» (Van Der Klis, J.D., Schutte, J. B., и др., 1994).

Summers, J.D считает, что: «Следующим важным шагом улучшения использования азота является приведение уровней протеина и аминокислот в соответствие с потребностями птицы. Единственным практическим путем снижения сырого протеина в рационе кур-несушек является введение в рацион синтетических аминокислот» (Summers, J.D., 1993).

Результаты последних исследований показали, что применение рационов с пониженным уровнем сырого протеина с дополнительным вводом основных аминокислот, не ведет к снижению продуктивности кур-несушек, а использование в яичном производстве рационов с пониженным уровнем протеина, может внести основной вклад в уменьшение выделения азота в окружающую среду. Несмотря на более высокую продуктивность птицы, снижение азотного загрязнения на четверть, кажется в настоящее время реальным.

Исследования в России и за рубежом показали возможность скармливания, сбалансированного по содержанию аминокислот рациона с пониженным содержанием протеина (14,73 %), что оказалось экономически эффективно и позволило

получить дополнительную прибыль без потери продуктивности (Senedecor G.W. и др., 1980).

Непременным условием для нормального течения всех физиологических процессов в организме птицы является обеспечение ее обменной энергией (Фисинин В.И., и др., 2016). Этот показатель, в первую очередь, свидетельствует об эффективном использовании протеина и аминокислот рационов.

Животный организм может синтезировать большинство аминокислот из обычных безазотистых продуктов обмена веществ и усвояемого азота.

Недостаток хотя бы одной из этих аминокислот делает невозможным синтез белков и других биологически важных для жизни веществ (Быковский С.Н. и др., 2014).

Важным достижением в кормлении животных в последние годы стала разработка концепции идеального протеина. Одним из основных положений данной концепции является то, что птице для обеспечения оптимальной продуктивности необходимы аминокислоты в определенном соотношении. Любая аминокислота, усвоенная в относительно избыточном количестве, в сравнении с первой лимитирующей аминокислотой, окисляется, что приводит к выделению азота. Поэтому регулирование количества аминокислот в рационе в соответствии с концепцией идеального протеина помогает максимально увеличить использование азота (Zhu C.L. и др., 2001).

Известно, что для кур-несушек идеальный аминокислотный профиль разработан хуже, чем для бройлеров и свиней, и между профилями существуют расхождения, однако можно привести в пример работу Брегендаля, основанной на потребностях в истинно доступных аминокислотах для получения максимальной яичной массы у кур-несушек в возрасте 28-34 недель: лизин принимается за 100 %, метионин – 47 %, метионин + цистин – 94 %, треонин – 77 %, триптофан – 22 %, изолейцин – 79 %, валин – 93 %, соотношение аргинин/лизин составило 107 % и ниже (Bregendahl, K., 2008).

В исследованиях Брегендаля и соавторов по определению идеального протеина одновременно проводили семь испытаний для установления идеальных соотношений метионина, метионина + цистина, треонина, триптофана, аргинина, изолейцина и валина к лизину с точки зрения получения максимальной яичной массы. Использовался один базовый рацион (основанный на кукурузе, соевом шроте и мясокостной муке), к которому добавляли кристаллические аминокислоты для создания ступенчатых уровней соответствующей исследуемой аминокислоты. Помимо этого, исследуемая аминокислота была первой лимитирующей. Истинную доступность аминокислот определяли с помощью цекотомии. Птицу кросса хай-лайн W-36 в возрасте 26-36 недель кормили опытными рационами. Потребности каждой из аминокислот определяли с помощью эмпирической регрессии (таблица 1).

Таблица 1 – Потребность в истинно доступных аминокислотах, определенная методом эмпирической регрессии; соответствующие идеальные соотношения аминокислот представлены в скобках (лизин = 100 %) мг/день (идеальное соотношение)

Показатель	Лизин	Метионин	Метионин + Цистин	Треонин	Триптофан	Изолейцин	Валин
птица в возрасте 28-34 недели							
Масса яиц (гол/день)	538 (100)	253 (47)	506 (94)	414 (77)	120 (22)	426 (79)	501 (93)
Использование корма (г массы яиц/г корма)	639 (100)	253 (37)	462 (67)	461 (67)	95 (14)	415 (60)	477 (69)

(Brenendahl K. и др., 2008).

Для того, чтобы восполнить недостающее количество аминокислот в рационе, их вводят в виде кормовых добавок или в чистом виде (синтетические аминокислоты), это позволяет удешевить комбикорм и снизить содержание протеина.

В настоящее время в форме добавок и в чистом виде выпускаются: DL-метионин, L-лизин сульфат, L-треонин, L-триптофан, L-валин, триметилглицин (бетаин), глутаминовая кислота и др.

Наиболее часто используемой синтетической аминокислотой является DL-метионин за счет того, что аминокислота метионин считается первой лимитирующей аминокислотой в кормлении сельскохозяйственной птицы.

На основе опытов, проведенных компанией Evonik в сотрудничестве с доктором S.V. Rama Rao на исследовательской птицеводческой ферме Sri Lakshmi Narasimha в городе Хайдарабад, (Индия), целью которых являлось определение влияния сбалансированных по аминокислотному составу рационов с пониженным содержанием сырого протеина на продуктивность кур-несушек в возрасте 35-50 недель.

Птицу кормили тремя рационами, в состав каждого из них входили: кукуруза, соевый и рапсовый шрот и обезжиренные рисовые отруби. Рацион 1 – имел высокий уровень сырого протеина – 16,62 с добавлением DL-метионина. Рацион 2 – имел средний уровень сырого протеина – 15,78 % с добавлением DL-метионина и L-лизина и рацион 3 – с низким уровнем сырого протеина – 14,37 % и добавлением DL-метионина, L-лизина, L-треонина и L-триптофана.

Результаты данного исследования показали, что уровень потребления корма у кур-несушек, потреблявших рацион 3, был значительно ниже, по сравнению с группами, потреблявшими рационы 1 и 2, также, была обнаружена разница в массе яйца в среднем 0,65 г, что не является существенной для изменения класса яйца. Показатели экономической эффективности, а именно чистый доход от применения рациона 3 был наиболее высоким (Senedecor G.W. и др.).

На основании этого примера можно сделать вывод, что снижение уровня сырого протеина при обеспечении необходимого уровня аминокислот, позволяет получить дополнительную прибыль без потери продуктивности.

Обогащение комбикормов для бройлеров синтетическими препаратами аминокислот (лизина и метионина) позволяет снизить содержание сырого протеи-

на в комбикормах до 19,8 % в первый и до 17,8 % во второй периоды выращивания без снижения конечной живой массы цыплят-бройлеров и без увеличения затрат кормов и сырого протеина на 1 кг прироста.

Потребность в аминокислотах зависит от множества факторов. Нормы содержания аминокислот в рационе должны обеспечивать высокую продуктивность птицы. Тем не менее, максимальная продуктивность необязательно означает максимальную рентабельность. Таким образом, нормы содержания питательных веществ в целом и содержание аминокислот, в частности, должны быть адаптированы к экономическим условиям, включая затраты и цены на яйцо (Bonekamp R.P.R.T, и др., 2007).

А.С. Цыгуткин и др. утверждает: «Аминокислоты играют значительную роль в регулировании аппетита птицы. Поэтому нарушение баланса аминокислот сопровождается снижением потребности корма, а затем и продуктивности кур-несушек. Они не адаптируются к несбалансированному протеину корма, в котором нет хотя бы одной незаменимой аминокислоты. Дисбаланс аминокислот отражается на обмене веществ и биосинтезе питательных веществ, определяющих продуктивность птицы» (Цыгуткин А. С., и др., 2011).

По данным А.Л. Штеле и др.: «При ежедневной яйцекладке потребность курицы в протеине составит 16-18 г в сутки, с учетом его усвояемости. Когда в рационе возникает излишек протеина, то часть его переходит в жир, при недостатке – расходуется белок тела. Избыток аминокислот также не используется для синтеза белков. Большая часть из них после сложных превращений идет на образование жирных кислот и энергии» (А.Л. Штеле и др., 2011).

К числу незаменимых аминокислот, которые нормируют в рационах для птицы, относятся лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, тирозин, треонин, валин и глицин (А. А. Гадиев и др., 2017).

Первой лимитирующей аминокислотой в яичном птицеводстве России является лизин (В.И. Фисинин и др., 2016).

Биологическая роль лизина заключается в том, что он входит в состав структурных тканевых белков и белков – ферментов. Его много в составе рибонуклеазы, лизоцима, альдолазы, миоглобина, сывороточного альбумина, тироглобулина, гемоглобина, казеина, кератина и др.

Лизин используется в организме преимущественно для синтеза белка, он служит эталонной аминокислотой для выражения потребности в аминокислотах в соответствии с концепцией идеального протеина (©Evonik, 2016).

По данным Н.В. Мухиной и др: «Лизин содержит 19 % азота, также необходим для регуляции азотного, кальциевого и углеводного обменов, активизирует гемопоэз, влияет на формирование эритроцитов, способствует всасыванию кальция, ускоряет рост и развитие молодняка, поддерживает на высоком уровне яйценоскость птицы» (Н.В. Мухина, и др., 2008).

Дефицит лизина вызывает мышечную дегенерацию, депрессию роста, ухудшение аппетита, нарушается кальцификация костной ткани, развивается анемия, нарушение полового цикла. Происходит обесцвечивание перьевого покрова у птиц.

Избыток лизина приводит к дисбалансу аминокислот, замедлению роста, нарушается синтез аргинина.

Дефицит, как и избыток лизина, приводит к ухудшению состояния животных и, как следствие, к снижению продуктивности.

Лизин содержится во всех белках. Белки злаковых культур более дефицитны по лизину, по сравнению с бобовыми, в среднем злаки содержат – 2,8 – 4,5 г/кг лизина, бобовые – от 14 до 21 г/кг. Также, высокое содержание лизина в жмыхах и шротах – 12 – 29 г/кг. Особенно богаты лизином корма животного происхождения – 1 кг кровяной муки содержит 38 - 55 г лизина. Но, с учетом дороговизны такого сырья, наиболее приемлемым становятся синтетические аминокислоты.

Биолиз – продукт микробиологического синтеза, который содержит сульфат лизина – 70 %. Содержание чистого L – лизина – не менее 54,6 %. Биолиз обладает дополнительной питательной ценностью, так как содержит ряд аминокислот, минеральные вещества и энергию в доступной для усвоения форме. Хорошо дозируется и смешивается (©Evonik, 2016).

По данным Н.В. Мухиной и др. : «Метионин – моноаминомонокарбоновая серосодержащая кислота. В процессе обмена способна связываться с другими соединениями, являясь источником метильных групп. Метионин принимает активное участие в белковом, углеводном и жировом обменах, окислительно-восстановительных процессах организма, необходим для синтеза гемоглобина. Обмен метионина тесно связан с холином и цистином. В рационах животных метионин может быть на 50 % заменен цистином. В нормах потребность определяют обычно суммарно – метионин + цистин.

Дефицит метионина в рационах животных сопровождается потерей аппетита, атрофией мышц, ожирением печени и нарушением функции почек, а его избыток приводит к снижению использования азота организмом, увеличивает потребность в аргинине и глицине. Кроме того, наблюдаются дегенеративные изменения в печени, почках, поджелудочной железе. Высокие дозы метионина приводят к гибели животных и птицы» (Н.В. Мухина, и др., 2008).

МетАМИНО (DL – метионин) – это синтетический DL – метионин, содержание которого в продукте составляет 99,0 %. МетАМИНО производится методом химического синтеза из нефтехимического сырья с использованием экологически безопасной, запатентованной фирменной технологии. Данная технология обеспечивает получение высококачественного продукта без образования солей, благодаря чему существенно сокращается загрязнение воздуха и воды отходами производства (©Evonik, 2016).

Триптофан по данным Н.В. Мухиной и др. : «содержит 14 % азота и является предшественником никотиновой кислоты. Триптофан очень важен для организма, так как в процессе его превращения синтезируются такие важные соедине-

ния, как серотонин, обладающий мощным сосудосуживающим действием, никотиновая кислота и др. Триптофан и его производные принимают участие в регуляции эндокринного статуса, воспроизводительной функции, гемопоэза и молокообразования. Он необходим для синтеза гемоглобина и глазного пигмента. Триптофан тесно связан с обменом никотиновой кислоты, способствует снижению потребления корма.

Недостаток триптофана в рационе не только сопровождается РР-гиповитаминозом, но и приводит к снижению аппетита и упитанности, а также к атрофии эндокринных желез, в том числе семенников и яичников. Как правило, развивается анемия, снижается уровень белка и гемоглобина в плазме крови» (Н.В. Мухина, и др., 2008).

ТрипАМИНО (L – триптофан) – содержание активного вещества 98,0 %. Её использование необходимо в низкопротеиновых рационах с высоким содержанием зернового сырья, как правило дефицитного по триптофану (©Evonik, 2016).

Треонин (2-амино-3 гидроксимасляная кислота) является незаменимой аминокислотой для моногастричных животных.

Треонин обычно является второй или третьей лимитирующей аминокислотой и в стандартных рационах свиней, и третьей лимитирующей аминокислотой в рационах для птицы. Помимо участия в синтезе белков, треонин играет важную роль в образовании муцина и поддержании здоровья кишечника. У свиней более 60 % треонина, поступающего с рационом, используется желудочно-кишечным трактом.

Треонин играет ключевую роль в функционировании иммунной системы, так как он входит в состав иммуноглобулинов. При повышении нагрузки на иммунную систему большое количество треонина используется для синтеза белков муцина, в результате чего может возникнуть недостаток треонина для роста (Bertolo R.F. и др., 1998).

ТреАМИНО (L – треанин) 98,5 % представляет собой кристаллический порошок почти белого цвета. Благодаря низкому содержанию пыли, хорошей сыпу-

чести и высокой насыпной плотности, продукт удобен в обращении. Производится путем микробиологического синтеза. L – треонин является третьей лимитирующей аминокислотой для птицы и второй для свиней. Треонин оксиаминоксилота, которая играет важную роль в обмене белков и энергетических процессах. Треонин входит в состав разнообразных белков (иммуноглобулинов), пищеварительных ферментов и др.) и способствует усвоению других аминокислот. При недостатке треонина в рационе наблюдается снижение потребления корма животными, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта, развития мышечной ткани и др. (©Evonik, 2016).

Н.В. Мухина и др. утверждает, что: «Валин – содержит 11 % азота и необходим для образования гликогена из глюкозы и нормального функционирования печени, поджелудочной железы и нервной системы. Дефицит валина в рационах наблюдается редко, поскольку в кормах он содержится в достаточном количестве.

Тем не менее, при дефиците возникают ожирение печени, атрофия поджелудочной железы, селезенки, слюнных желез, наблюдается нарушение нервной деятельности, расстройство координации движений.

При дефиците тех или иных незаменимых аминокислот в рационах у животных нарушается обмен веществ. В связи с этим, рационы моногастричных животных и птицы должны быть сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам» (Н.В. Мухина, и др., 2008).

Согласно данным И.А. Егорова: «Дефицит аминокислот по-разному влияет на животных. Цыплята, рацион которых дефицитен по валину, погибали на 13-й день; без изолейцина – на 16-й день, без треонина, лейцина – на 22-й; без метионина – на 24-й; без аргинина – на 25-й; без фенилаланина – на 35-й; без триптофана – на 38-й; без лизина – на 50-й; без гистидина – на 61-й день. При удалении на 50 % одной из незаменимых аминокислот из синтетического рациона, отрицательный рост был получен от снижения треонина (прирост в контроле за 14 дней – 25 г/голову, в группе, где снижен треонин – 0,8 г). При уменьшении доли других аминокислот рост по отношению к контролю составлял в %: лейцин – 96, метио-

нин – 74, изолейцин – 65, лизин – 47, валин – 44, фенилаланин – 42, гистидин – 29, аргинин – 26, триптофан – 12)» (И.А. Егоров, и др., 2010).

Эти данные свидетельствуют о том, что: «незаменимые аминокислоты чрезвычайно различаются друг от друга по характеру метаболического поведения. Аминокислоты являются не только составляющими белка и обладают разной способностью к реутилизации в процессе основного обмена, но и играют определенную роль в нейрогуморальной регуляции обменных процессов организма» (И.А. Егоров, и др., 2010).

По мнению Н.В. Мухиной и др.: «Устранить недостаток одной или нескольких аминокислот можно путем введения белковых кормов животного происхождения или синтетических аминокислот» (Н.В. Мухина, и др., 2008).

Наиболее отрицательно отражается на животных, избыток белка и аминокислот, чем избыток других питательных веществ.

Повышение уровня протеина в рационе от 19 % и более способствует появлению в яйце кровяных включений. Также, избыточное содержание протеина вызывает задержку роста молодняка птицы, приводит к снижению использования азота и накопление витамина А и витаминов группы В в печени.

А.Л. Штеле считает, что «Наряду с белковым, происходит нарушение углеводного и минерального обменов, что в значительной степени сказывается на работе сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной и эндокринной систем» (А.Л. Штеле, и др., 2011).

При избытке аминокислот в рационе наблюдается нарушение всасывания отдельных аминокислот, снижение интенсивности роста цыплят и повышение затрат корма.

1.2 Источники протеина для сельскохозяйственной птицы

Решающим фактором, влияющим на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, является полноценное кормление. Многочисленными исследованиями установлено, что продуктивность животных находится

в прямой зависимости от сбалансированности рационов по основным питательным веществам, и в первую очередь, по протеину (Г.Г. Русакова, и др., 2013).

Согласно исследованиям В.А. Корниловой: «Поступление в организм птицы питательных веществ, необходимых для формирования их тела зависит от многих факторов, важнейшим из которого является их переваримость, которая в большей степени зависит от наличия соответствующих ферментов в пищеварительных соках» (В.А. Корнилова, 2009).

Применяемые в животноводстве кормовые средства условно подразделяют на следующие группы: углеводистые, белковые, витаминные и минеральные (В. И. Фисинин и др., 2004).

В кормлении животных используют более 300 различных кормов и огромное количество кормовых добавок. Среди них основное место занимают корма растительного происхождения (объемистые, концентрированные); корма животного происхождения (продукты переработки мяса, молока, рыбы); отходы пищевой промышленности (жмыхи, шроты и др.); продукты микробиологической промышленности (витамины, дрожжи и др.); природные минералы (цеолиты, вермикулит, кизельгур и пр.); соли макро- и микроэлементов; биологически активные кормовые добавки, сорбенты, антиоксиданты и др. (Н.В. Мухина и др., 2008).

В комбикорма для птицы современной рецептуры включается довольно обширный ассортимент продуктов, но зерновые корма составляют основную часть рациона птицы (В. И. Фисинин, и др., 2004).

Зерновые корма – основной концентрированный источник легкопереваримых и легкоферментируемых углеводов, из которых преимущественно и должна состоять пища птицы (Т. Н. Ленкова и др., 2008, 2012).

Качество и питательная ценность любого зерна зависит от сорта растений, условий произрастания, сроков уборки и хранения. Энергетическая ценность 1 кг зерна 1 – 1,37 ЭКЕ, переваримость органических веществ составляет 70-90 %.

Зерно злаковых содержит до 70 % крахмала, в среднем 10-14 % протеина с колебаниями от 8 до 20 %, 2,2 – 10 % клетчатки, 1,5-4 % минеральных веществ, 2-8 % жира (В. И. Фисинин и др., 2004).

Зерно бобовых является одним из основных источников протеина для сельскохозяйственной птицы, например такие культуры, как соя, горох, чечевица, люпин, нут и др. (В.В. Балашов, 2010).

По мнению И.Е. Егорова: «Среди зернобобовых роль люпина в последние годы возросла. Он неприхотлив к почвенным условиям, способен наращивать высокую урожайность, в нем высокое содержание протеина в семенах, производство сравнительно дешево. По сбору белка с гектара люпин значительно превосходит, как злаковые, так и зернобобовые культуры. Однако, в семенах люпина имеются такие антипитательные факторы, как алкалоиды, являющиеся печеночными ядами и снижающими переваримость питательных веществ и продуктивность птицы. (И.А. Егоров и др., 2016).

Также И.А. Егоров утверждает, что: «количество антипитательных веществ зависит от сорта, почвенно-климатических условий и агротехники возделывания люпина. В практике кормопроизводства люпин, имеющий в семенах менее 0,025 % алкалоидов, относят к сладкому сорту, и он может использоваться в количестве 5 % для молодняка и 10 % – для взрослой птицы. Семена с содержанием алкалоидов 0,025–0,1 % относят к малоалкалоидным, прочие считаются горькими (1–3 % алкалоидов)» (И.А. Егоров и др., 2016).

Исследования Т.Н. Ленковой показали: «семена люпина можно включать в количестве 10 % (с 5 по 14 день выращивания), 15 % (с 15 по 28 день выращивания) и 20 % (с 29 дня до конца выращивания) при условии обогащения комбикормов в кормлении бройлеров кросса «Кобб Авиан 48 мультиэнзимной композицией в количестве 500, 750 и 1000 г на 1 т, соответственно» (Ленкова Т.Н., и др., 2012).

Как утверждает в своей статье В.А. Подобедов: «Концентрат «Термобоб» может включать несколько компонентов высокобелковых кормовых продуктов –

обрушенный люпин, кормовые бобы, соя и другие культуры, дающие в сумме эффект выше, чем чистая термообработанная соя, и, тем более, соевый шрот и жмых.

Концентрат «Термобоб» характеризуется более высоким, чем у соевых шротов, жмыхов, полножирной сои уровнем общего и доступного протеина, оптимальным аминокислотным составом, повышенной энергетической питательностью, наличием пектина с разрыхляющими свойствами и, как следствие, отличными характеристиками продуктивного действия на организм растущих и продуктивных животных и птицы.

Оптимальные нормы включения концентрата «Термобоб» для комбикормов – престартеров – 20–25 %, стартеров – 15–18 %, свиноматок на подсосе и кур-несушек – 10–15 % по массе, дойных коров – 25–30 % от суммы сырого протеина комбикорма-концентрата. Практически единственной причиной, по которой люпин и кормовые бобы до сих пор не заняли причитающееся им место в кормовом балансе России, являлось отсутствие унифицированных и доступных технологий их переработки» (Подобедов А.В., 2010).

В исследованиях Пономаренко Ю.А. говорится, что: «Внимание к рапсу объясняется тем, что он является универсальной пищевой и кормовой культурой. В его семенах содержится 40–50 % жира, 20–28 % сырого протеина, 17,75 МДж/кг обменной энергии для птицы. По сумме полезных веществ (масло + белок) рапс превосходит сою и другие бобовые культуры.

По содержанию жира рапс фуражный превосходит сою в 2,4 раза, по концентрации обменной энергии для птицы – на 31 %, по уровню метионина он превосходит сою на 0,16 %, а метионина + цистина – на 0,34 %. В числе углеводов основную часть занимает сахароза. В зрелых семенах рапса низкое содержание крахмала, а сырой клетчатки 4,9 %, что на 2,1 % меньше, чем в сое. Количество токсических микроэлементов в рапсе фуражном и продуктах переработки соответствовало допустимому пределу, за исключением нескольких образцов жмыха

рапсового, в которых было незначительное превышение по цинку, свинцу на 64 и 16 %.

Более глубокие исследования, проведенные на птицефабриках Республики Беларусь, которые показали, что жмых и шрот рапсовый, с содержанием изотиоцианатов не более 0,3 % на абсолютно сухое вещество может использоваться в рационах в следующих количествах:

- ремонтного молодняка кур яичных кроссов с 5 до 10 недель – до 5 %;
- ремонтного молодняка кур яичных кроссов с 10 до 17 недель; кур яичных кроссов с 17 недель и старше – до 7 %;
- цыплят-бройлеров до 10 дней – до 2 %, с 11 по 24 день – до 8 %, с 25 дня и до убоя – до 12 %» (Пономаренко Ю.А., 2012).

В научно-исследовательском центре университета Ноттингема, Великобритания по одной схеме были проведены два опыта на суточных петушках-бройлерах кросса Росс 308. Цель данного опыта заключалась в исследовании изменчивости коэффициентов стандартизированной илеальной доступности аминокислот из местных бобовых культур. Опытные рационы были составлены с использованием гороха и бобов различных сортов. В результате опытов значительного различия в содержании сырого протеина и аминокислот между разными сортами гороха и бобов не выявлено, коэффициенты стандартизированных илеально доступных аминокислот у гороха выше, чем у бобов. Следственно, горох может быть более ценным в рационах птицы, чем бобы. Также установлено, что включение в рацион сортов бобов без танина в отличие от сортов бобов с танином улучшало кажущуюся илеальную доступность сырого протеина (Btufau J. и др., 1998).

Полученные данные позволяют более эффективно включать горох и бобы в рационы домашней птицы (Masey O`Nelli, N.V. и др., 2010).

В статье О.А. Пикалиной приведены данные научно-хозяйственного опыта на цыплятах-бройлерах кросса «Конкурент-3» на базе ЗАО птицефабрика «Мирная» Московской области, в котором: «цыплятам I контрольной группы скармли-

вали основной комбикорм, в котором растительный белок представлен соевым шротом, а в качестве источника высококалорийного корма в его состав включали растительное масло от 4 до 7 %. В комбикорма опытных групп II и III был введен БВМК, соответственно, БЕЛКОР ЦЫПА – 1 и БЕЛКОР ЦЫПА – 2. В них растительный белок представлен полножирной инактивированной соей, которой заменили полностью соевый шрот и большую часть растительного масла, используемых в контрольном рационе. Кроме того, в состав БВМК был включен белмин в количестве 0,2 % от массы комбикорма для II опытной группы и 0,15 % - для III. По общей питательности рационы контрольной и опытных групп были аналогичными».

Исходя из этого О.А. Пикалина сделала вывод, что: «Применение БВМК БЕЛКОР ЦЫПА – 1 и БЕЛКОР ЦЫПА – 2 на основе полножирной сои обеспечивает: повышение в сыворотке крови цыплят содержания общего белка, в сравнении с контролем, на 4,2 - 3,9 %, альбуминов – на 7,94 - 9,86 %, свободных аминокислот – на 12,72 - 13,52 мг %, увеличение живой массы на конец выращивания (на 12,2-10,1 %), убойного выхода (на 0,9-0,5 %), выхода мышечной массы (на 2,9 –1,5 %), в том числе выхода белых мышц (на 1,4 – 0,8 %), а также соотношения съедобных частей к несъедобным, по сравнению с результатами, полученными после разделки птицы из контрольной группы» (Пикалина О.А., 2007).

Нут – издавна культивируемая культура, имеющая статус традиционной на территории Ближнего Востока и Азии, преимущественно используется в качестве пищи. В первую очередь, нут ценен своими питательными свойствами, в частности, он богат протеином, аминокислотами. Использование нута в качестве корма для животных также имеет давнюю традицию, особенно его свойства ценятся в коневодстве. Данная культура является прекрасной альтернативой более дорогой сое и при некоторых условиях способна сохранять питательные свойства даже без термической обработки. В качестве примера можно привести французские исследования (Saxena M.C., и др., 1990), в которых говорится о наибольших результатах при добавлении нута в рацион рuminантных животных, для которых термиче-

ская обработка не является необходимой. Наиболее актуальными на данный момент являются исследования Индийских и Пакистанских ученых, ввиду большого количества нута, производимого в указанных странах (Sun B., и др., 2018).

В частности, совместное пакистано-канадское исследование выделяет хорошие показатели при использовании нута в кормовых добавках для дойных коров.

Также интересен опыт канадских исследователей использования нута в качестве кормовой добавки для зрелых особей свиней (Lei X.J., и др., 2018). С экономической точки зрения нут, в первую очередь, интересен более высокой урожайностью (разница на 1-2 т/га в пользу нута, в зависимости от сорта) и меньшей прихотливостью, что делает его более привлекательным в ценовом отношении (Волгоградские сорта нута в среднем на 10 000 р./т дешевле сои).

В Австралийском исследовании различных с/х культур на предмет выживаемости и продуктивности при различных условиях показало лишь зависимость нута от высокой температуры в ранний сезон и устойчивость к засухе. Исследование проводилось с целью определения воздействия климатических изменений на основные выращиваемые культуры, одна из которых нут, в Австралии (Dresser M. F. и др., 2018), (Saxena M.C. и др., 1990).

В. В. Балашов сообщает: «По данным ФАО в мире эта культура высевается в 35 странах на всех континентах, посевная площадь составляет свыше 10 млн. га, уступая только сое, арахису и фасоли. Около 7,0 млн. гектаров приходится на Индию и Пакистан, а также соседние с нами страны Иран и Турцию, где нут высевают на 1,4 млн. га. Значительные площади под нут ежегодно отводятся в Алжире, Афганистане, Ираке, Сирии, Эфиопии, Испании, Португалии и других странах. В последние годы на него обратили пристальное внимание в Австралии и Канаде В связи с глобальным изменением климата и усилением засушливости, нут может стать одной из основных зернобобовых культур в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения» (Балашов В.В., и др., 2013).

Также В.В. Балашов и др. в своей научной работе приводит в пример опыты А.А. Арькова, проведенных в ФГБОУ ВО Волгоградском ГАУ и опыты Поволжского НИИ.

В опытах А.А. Арькова; «Нут показал высокую эффективность при откорме цыплят-бройлеров. Цыплятам опытной группы животные корма в рационах на 75 % заменили дробленным зерном нута по протеину. Под контролем были цыплята, которым скармливали стандартный комбикорм. Проведённые наблюдения показали, что комбикорм с нутот положительно влиял на рост и развитие птицы. Средняя живая масса цыплят к восьминедельному возрасту на контроле составила 1362 г, в группе с нутот – 1476 г, сохранность цыплят, соответственно, – 91 % и 100 %. Затраты корма на 1 кг прироста массы оказались наилучшими у цыплят, в рацион которых включали нутот вместо животных кормов. По выходу съедобных частей в тушке, цыплята опытной группы на 4,2 % уступали контрольным, но при дегустационной оценке мяса и бульона преимущество было у варианта с нутот. Кроме того, при убое цыплят, вся птица оказалась стандартной по упитанности, и наибольший выход 1-й категории составил в опытной группе 53,6 %, а в контрольной – 28,6 %» (Балашов В.В. и др. 2006, 2013).

В Поволжском НИИ производства и переработки мясомолочной продукции получили положительные результаты при работе с поросятами-сосунами: «В опытных группах при кормлении поросят 5 % рыбной муки заменили по питательности растительными белковыми кормами: горох, нут и их смесь. По аминокислотному, витаминному и минеральному составам подкормки были одинаковыми и соответствовали принятым нормам для данных возрастных групп. Подсосный период длился 60 суток. Поросята всех групп обладали довольно высокой скоростью роста, достигая к моменту отъема средней живой массы от 14,1 до 16,5 кг, наибольшей она оказалась в 3 группе, где в рацион был введен нут. Разница с контролем составила 17 %. Отличия по живой массе в 2-х месячном возрасте отмечены у поросят 2 группы (9,2 %), где им давали горохо-нотовую смесь. У поросят 4 группы, которым добавляли только горох, разница с контролем была несущ-

щественной. В 3 группе сохранность поросят была больше. Подкормка свиноматок нутом способствовала тому, что через 20 дней после опороса 75 % приходило в охоту, а в контрольной группе таких свиноматок было 25 %» (Балашов В.В., и др., 2008, 2013).

По данным Росстата, валовый сбор нута в России на 2016 год составил – 2148,6 тыс. центнеров, из которых 770 тыс. ц приходится на Южный федеральный округ и в свою очередь 601,3 тыс. ц – Волгоградская область (Лавреев Ю.Б., 2018).

1.3 Краткая ботаническая характеристика нута

Существуют два основных вида нута – дези и кабули. Для первого характерны относительно небольшие зерна, имеющие окрашенную поверхность (белая, черная, коричневая, желтая, серая) и угловатую форму. Зерно кабули более крупное, белого цвета и округлой формы.

Нут имеет хорошо развитую стержневую корневую систему. Главный корень проникает в почву на глубину до 2,5 м.

Глубоко проникающая корневая система позволяет ему лучше использовать влагу и питательные вещества из нижних слоёв почвы.

При обработке семян ризоторфином на корнях нута образуются клубеньки, которые фиксируют азот из воздуха и практически удовлетворяют потребность растений в этом важном элементе питания.

Стебель прямостоячий, ребристый, жесткий, разветвленный, при созревании одревесневает.

У сортов нута волгоградской селекции высота боба колеблется от 0,19 до 0,30 см, что свидетельствует о пригодности к механизированной уборке.

Листья способны долго удерживать влагу и сохранять для себя.

Бобы нута короткие, вздутые, овально вытянутые или ромбические. Имеют длину от 14 до 35 мм.

Семена разнообразной формы: гороховидной, угловатой, промежуточной. Все имеют особенность – вытянутый клювик. Темносеменные сорта содержат в оболочке больше клетчатки (74 – 78 %), чем светлосемянные (62 – 72 %).

Масса 1000 семян у различных форм нута варьирует от 60 до 600 грамм и более (Балашов В.В., и др., 2013).

Согласно данным С.И. Николаева и др.: «Созданы высокопродуктивные, устойчивые к засухе и болезням, пригодные к механизированной уборке, с высоким содержанием белка в зерне, сорта нута, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации: Волгоградский 10, Приво 1, Волжанин, а также сорт Донской» (С.И. Николаев и др., 2015).

1.3.1 Краткая ботаническая характеристика нута волгоградской селекции сорта «Донской»

По данным каталога адаптивных сортов растений, выведенных сотрудниками Волгоградского государственного аграрного университета сорт Донской: «Выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания образцов «Волгоградский 432» и «Волгоградский 360». Относится к разновидности бруннеум. Форма растения кустовая, высота 0,40...0,70 м, высота прикрепления первого боба от 0,2 м и выше. Стебли ветвистые со слабой антоциановой окраской. Листочки эллипсовидной формы, зазубренные, цветки светло-сиреневые, мелкие. Бобы овальные, густоопушенные, 1...2 семянные. Устойчивость к опадению и растрескиванию выше средней. Семена угловатые, морщинистые, светло-коричневые. Масса 1000 семян – 280 граммов. Содержание белка 25...27 %. Сорт среднеспелый. Длина вегетационного периода 78...90 суток. Отличается значительной засухоустойчивостью. Устойчивость к аскохитозу и фузариозу выше средней. Обладает высокой продуктивностью. Перспективный сорт, передан в 2012 году в Государственное сортоиспытание. Оригинатор – Волгоградский ГАУ. Селекционер – Балашов В.В.» (В.В. Балашов и др., 2014).

1.4 Использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы

По данным Ю.А. Пономаренко: «Препарат AntaCldFL улучшает гигиену корма, снижает частоту заболеваний органов пищеварения у животных. Он позволяет значительно снизить буферную емкость корма. AntaCldFL стабилизирует pH в желудочно-кишечном тракте. Обладает антибактериальным действием, направленным против патогенных микроорганизмов, которые вызывают диарею, таких как *E. Coli*, улучшает состояние здоровья поголовья животных.

К преимуществам препарата AntaCldFL можно отнести: снижает pH в желудке, улучшает усвояемость кормов, стимулирует активность ферментов, имеет хорошие технологические свойства (рассыпчатость, отсутствие коррозирующего действия), повышает продуктивность животных. Синергическая смесь кислот на основе муравьиной и молочной кислот и формиата аммония на неорганическом носителе. Дозировка составляет 0,1-1,0 % в полнорационном корме.

Многоцелевой продукт AntaFermMT 80 – светло-зеленый сыпучий порошок. С одной стороны, он является эффективным гранулированным связующим и улучшает качество гранул. Способность к предотвращению слеживания повышает сыпучесть корма. Состоит из алюминия силиката, дрожжей, органических кислот. С другой стороны, применение AntaFermMT 80 улучшает здоровье животных и продуктивность ввиду уникальной способности продукта к связыванию микотоксинов. При применении AntaFermMT 80 – продукта, связывающего микотоксины, риск воздействия последних можно снизить. AntaFermMT 80 также связывает влагу на стадии производства кормов и, таким образом, предотвращает развитие плесени во время хранения. В основе продукта лежит природный цеолит с высокой пропорцией кристаллических силикатов» (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

Global Nutrition International (Франция) выпускает продукты под коммерческими названиями «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» и «Гринацид Сухой». «САЛЬ-

МОКИЛ 60 СУХОЙ» содержит в своём составе синергическую смесь муравьиной, пропионовой, уксусной, лимонной, бензойной кислот и их солей, закреплённых на сложном носителе. Продукт представляет собой микро гранулы для снижения пыления при работе с ним и для гарантированного равномерного распределения его в корме. Для снижения агрессивного действия кислот и защиты продукта от разрушения в процессе хранения, термообработки корма и т.п. производители разработали специальную защиту на основе лигносульфоната. Продукт рекомендуют использовать в рационах сельскохозяйственной птицы и свиней. Специально для свиноводства разработан «Гринацид Сухой», в состав которого, помимо молочной, муравьиной, уксусной, пропионовой и лимонной кислот, добавлена фосфорная кислота для усиления подкисляющего действия. Эффект от применения «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» и «Гринацид Сухой» основан на прямом синергетическом влиянии входящих в их состав компонентов на организм сельскохозяйственных животных и птицы. Комплекс органических кислот обладает отличным подкисляющим, фунгицидным, бактерицидным и бактериостатическим действиями, а также ярко выраженным пробиотическим эффектом.

BioAcid – это комплексный подкислитель кормов и улучшения производственных показателей. Применяют для снижения уровня pH желудочно-кишечного тракта, стабилизации полезной флоры желудочно-кишечного тракта; профилактического действия против болезнетворной микрофлоры и снижения диареи; улучшения показателей здоровья и привесов; снижения потерь производства; продлевания срока годности кормов. Выпускается в виде порошка (BioAcidUltra) и в жидкой форме (BioAcidLiquid).

BioAcidUltra – кормовой подкислитель с антибактериальным эффектом, оказывает благоприятный эффект на положительную микрофлору, а также синергично работает с пробиотиками. Применяют для снижения уровня pH в корме; повышения микробиологической безопасности в корме; улучшения усвояемости питательных веществ. Норма ввода - 1,0 – 5,0 кг/т комбикорма. Состав подкислителя BioAcidUltra следующий: муравьиная кислота и формиат аммония

– 31,5 %; пропионовая кислота и пропионат аммония – 21,0 %; молочная кислота – 2,0 % и наполнитель вермикулит и диатомовая земля – 45,5 %. Общая сумма кислот в данной добавке составляет 54,5 %.

BioAcidLiquid – кормовая добавка с совокупительными свойствами отдельных компонентов, оказывает бактерицидное и фунгицидное действие, разрушает клеточные стенки грибов и ингибирует ферменты в микробных клетках. Применяют для улучшения качества питьевой воды (гигиены и чистоты) снижения уровня pH; улучшения гигиены и санитарного состояния систем поения (ингибирование образование биопленки). Норма ввода: 0,5 – 1 л/тонну воды. Данная биологически активная добавка состоит из молочной кислоты – 30 %; муравьиной кислоты – 14 %; формиата аммония – 12 %; пропионата аммония – 7 %; уксусной кислоты – 5 %; пропионовой кислоты – 8 %; моногидрата лимонной кислоты – 1 %. Общая сумма кислот в добавке составляет 77 %.

Вермикулит и Диатомит являются оптимальными компонентами в качестве наполнителя для поддержания необходимого уровня влажности и активизации действия, органических кислот в тонком отделе кишечника. Также состав препарата противодействует слеживанию продукта.

В своих научных трудах Ю.А. Пономаренко и др. описывает препарат: «CaplusFL – это смесь органических кислот и их солей. Эта смесь разработана для обеспечения наилучшего возможного баланса различных свойств соответствующих кислот. Она улучшает гигиену корма, а также снижает частоту заболеваний органов пищеварения у животных. Этот препарат позволяет в значительной степени снизить буферную емкость корма и стабилизировать pH в желудочно-кишечном тракте. Это сильное антибактериальное действие, которое направлено против патогенных микроорганизмов, которые могут вызвать диарею, таких как E. Coli, улучшает состояние здоровья поголовья животных» (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

Ацидомиксы – это смесь органических кислот и их солей с антибактериальным, подкисляющим и консервирующим действием. Для подкислителей этой серии характерна технологическая гибкость, то есть каждый препарат используется в зависимости от конкретной задачи: уничтожение плесневых грибов, сальмонеллы и т.п., консервация, обеззараживание сырья и корма. Введение ацидофикаторов в корм вызывает химическое его подкисление. Это повышает аппетит у животных и птицы и способствует хорошей его поедаемости. В организме происходит снижение pH желудочного сока, и это приводит к более медленному освобождению кишечника и позволяет всасываться питательным веществам в полном объеме. Улучшается пищеварение, нормализуются физиологические процессы в желудочно-кишечном тракте. Под действием органических кислот происходит активация пепсина, что повышает усвояемость белков. Это позволяет заменить в рационе часть дорогого сухого молока более дешевым сырьем. Снижается конверсия корма.

Авиматрикс – кормовая добавка для повышения энергетической ценности рационов и улучшения процессов пищеварения у с.-х. птицы. Выпускается в виде порошка белого цвета, со специфическим запахом. В воде не растворяется. Норма ввода бройлерам, несушкам, индюкам – 0,5 кг/т комбикорма. Состав Авиматрикса следующий: пальмовое масло – 45 %; кальция формиат – 3 %; бензойная кислота – 48,5 %; фумаровая кислота – 1 %; кремниевая кислота – 2,5 %, что позволяет снизить себестоимость производимого мяса за счет высокого содержания пальмового масла в препарате, это является дополнительным источником энергии, необходимого для роста и развития птицы; комплекса органических кислот, входящих в состав кормовой добавки, которые препятствуют развитию патогенной микрофлоры в тонком и толстом отделе кишечника; активизации пищеварительных ферментов, за счет чего происходит более продуктивное усвоение корма.

АктиватWDMAX – кормовая добавка для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде для поения, оптимизации процессов пищеварения и воспол-

нения дефицита метионина у птиц. Представляет собой раствор светло-коричневого цвета.

Состав добавки метионин гидрокси аналог – 35 %, муравьиная кислота – 34 %, пропионовая кислота – 20 %. Препарат включает в себя уникальное сочетание органических кислот и ценных питательных веществ; эффективен против *Salmonella* и других патогенов в маленьких дозировках; содержит метионин гидрокси аналог (ГМТБк) как источник метиониновой активности; повышает продуктивность; улучшает состояние здоровья.

Количество препарата, необходимое для конкретного хозяйства, зависит от жесткости воды, но обычно норма ввода составляет 0,1 – 0,25 г/л.

Ю.А. Пономаренко и др. приводят описание препарата Асид лакTM сухой: «кормовой подкислитель на основе фумаровой и молочной кислот, который разработали для стабилизации качественного и количественного состава микрофлоры в пищеварительном тракте сельскохозяйственных животных и птиц, что является ключевым фактором усвоения корма и продуктивности. Кормовая добавка Асид лакTM сухой представляет собой комбинацию из пяти органических кислот (фумаровая, молочная, муравьиная, пропионовая, лимонная), в препарате их массовая доля составляет 68 %. Профилактическое и лечебно-профилактическое свойство данной кормовой добавки обусловлено синергизмом фумаровой и молочной кислот.

Асид лакTM сухой имеет мощное профилактическое и лечебное действие, особенно против колибактериоза, сальмонеллеза и других болезней, вызываемых грамотрицательной микрофлорой. Улучшает вкусовые качества и поедаемость кормов, повышает их усвояемость и продуктивное действие. Не разрушается при температурной обработке кормосмесей. В отличие от кормовых антибиотиков эффективность его применения не снижается при длительном использовании и не наблюдается негативного и побочного воздействия на организм животных. Норма ввода в комбикорма для повышения жизнеспособности и прироста живой

массы молодняка свиней и птицы – 3 кг/т, а для снижения стресса при отъеме поросят и лечения больных животных – 5 кг/т.

Также доказали, что применение подкислителя Асид лакTM сухой в кормлении бройлеров оказывает положительное действие на продуктивность и экономическую эффективность. Было получено увеличение живой массы бройлеров от 1,2 % в Турции и 2,8 – в Бельгии до 11,2 % в Чехии. Уровень снижения падежа составил от 15 % в Дании и Чехии вплоть до 50 % в одном из опытов в Чехии.

В Дании независимые испытания показали более ощутимое влияние введения Асид лакаTM сухого (3 кг/т) на продуктивность, чем использование кормовых антибиотиков.

Рекомендуемая норма ввода составляет: 50-500 г/т готового корма или кормового сырья» (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

АцидомиксFG – кормовая добавка для оптимизации пищеварения и снижения уровня патогенной микрофлоры в кормах для птицы. Представляет собой микрогранулы коричневого цвета, со специфическим запахом.

Состав (содержится в 1 кг): муравьиная кислота – 177 г, молочная кислота – 150 г, фумаровая кислота – 150 г, формиат аммония – 120 г, а также наполнители окиси кремния – до 1 кг.

Применение добавки с кормом способствует повышению сохранности и продуктивности с.-х. птиц, улучшает конверсию корма.

Норма ввода зависит от задач, которые ставят перед собой специалисты-животноводы: активизация энзимов, подкисление, улучшение поедаемости корма, стимуляция продуктивности – 1-2,5 кг/т корма; снижение микробной нагрузки, оптимизация пищеварения, подавление гнилостных процессов активации ферментов – 2,5-4 кг/т корма; борьба с патогенной микрофлорой в критические периоды выращивания. За 3-5 дней до предполагаемого критического периода и в

течение критического периода выращивания. Оптимизация пищеварения, подавление гнилостных процессов активации ферментов – 4-6 кг/т корма.

Ацидомикс AFG – кормовая добавка для оптимизации пищеварения, снижения уровня патогенной микрофлоры, подавления роста и размножения плесени и дрожжей в кормах для птицы и свиней. Представляет собой микрогранулированный порошок от светло-коричневого до коричневого цвета, частично растворим в воде.

Содержание кислот в 1 килограмме Ацидомикса AFG следующее: муравьиная кислота – 207 г, формиат аммония – 175 г, пропионовая кислота – 128 г, пропионат аммония – 42 г, носитель окись кремния – до 1 кг. Норма ввода зависит от задач, которые необходимо решить: оптимизация процессов пищеварения (активизация пищеварительных ферментов, подкисление, улучшение поедаемости корма, стимуляция продуктивности) – 1-2 кг/т корма; снижение микробной нагрузки консервации корма, стимуляция продуктивности – 2-8 кг/т корма.

Ацидомикс FL – blend высококонцентрированных и эффективных органических кислот для оптимизации пищеварения и снижения уровня патогенной микрофлоры в кормах для птиц. Выпускается в виде раствора коричневого цвета, хорошо смешивается с водой.

В желудочно-кишечном тракте птицы способствует оптимизации процессов пищеварения, подавляя гнилостные процессы и активируя работу ферментов. Применение добавки с кормом способствует повышению сохранности и продуктивности с.-х. птицы, улучшает конверсию корма.

Состав (содержится в 1 кг): муравьиная кислота – 207 г, молочная кислота – 150 г, формиат аммония – 230 г, пропионовая кислота – 165 г, пропионат аммония – 55 г. Активизация энзимов, подкисление, улучшение поедаемости корма, стимуляция продуктивности – 1-2 кг/т корма. Снижение микробной нагрузки, оптимизация пищеварения, оптимизация пищеварения, подавление гнилостных процессов активации ферментов – 2-3 кг/т корма. Борьба с патогенной микро-

флорой в критические периоды выращивания. За 3-5 дней до предполагаемого критического периода и в течение критического периода выращивания. Оптимизация пищеварения, подавление гнилостных процессов активации ферментов – 4-6 кг/т корма.

Бацелл – пробиотик, использование которого в количестве 0,2 % от массы комбикорма в кормлении гусят горьковской породы способствовало повышению сохранности поголовья на 8,5 %, среднесуточных приростов – на 9,9 %, убойного выхода гусят – на 2,9 % и снижению затрат на корма на 1 кг прироста живой массы – на 13,5 %.

В Исследованиях О.Е. Ерисановой и др. и Т.М. Околеловой и др. приведены данные препарата Биокоретрон-Форте: «препарат, используемый в качестве кормовой добавки, представляет собой термомеханически обработанный наноструктурированный природный кремний, содержащий минерал «диатомит» с добавлением в его состав комплекса хелатированных микроэлементов, витаминов и бактерий пробиотической направленности.

Результат проведенных исследований установил, что использование в кормлении кур-несушек препарата «Биокоретрон-Форте» позволяет обеспечить высокую яичную продуктивность, повысить депонирование в яйце каротиноидов, витамина А и группы В, увеличить массу скорлупы, положительно повлиять на улучшение биохимических показателей, а следовательно, на улучшение пищевой ценности яиц» (О.Е. Ерисанова и др., 2010), (Околелова Т.М. 2010).

Биоконкурент – пробиотический препарат который способствует повышению скорости роста бройлеры, выхода съедобных частей тушек и внутренних органов, сохранности.

ВерсалЛиквид – жидкая кормовая добавка в питьевую воду и корм для животных и птицы, применяется для борьбы с патогенными энтеробактериями и для гигиены систем поения.

ВерсалЛиквид способствует повышению гигиенических свойств воды; снижению образования биопленки в системе поения; борется с ростом патогенной микрофлоры; снижению бактериальной деградации питательных веществ; увеличению усвоения протеина. В состав данной добавки входит муравьиная кислота, молочная кислота, пропионовая кислота, лимонная кислота, уксусная кислота (общее содержание активно действующих компонентов 85,1 %). Норма ввода ВерсалЛиквид 2-5 кг на одну тонну комбикорма.

Винивет – кормовая добавка на основе продуктов пчеловодства. Применение Винивета в дозе 5-10 кг/т корма оказывает положительное влияние на продуктивность кур-несушек. При этом возрастает яйценоскость на 0,5%, выход яйцемассы - на 2,8% и снижаются затраты корма на 1 кг яйцемассы на 2,5% (Л.Т. Ахметова и др., 2012).

В.Н. Никулин исчитает, что «микрокапсулированная кормовая Галлиацид это медленно высвобождаемая смесь органических кислот и их солей для производства корма для птиц. Установлено, что при добавлении в корм птиц органических микрокапсулированных кислот и их солей, таких как: сорбитовая, муравьиная, фумаровая и пропионовая, происходит уменьшение поносов и улучшение самочувствия животных, а также увеличение привесов. Органические, микрокапсулированные кислоты и их соли представляются потенциальной альтернативой для используемых профилактически кормовых антибиотиков и компонентов, модулирующими процесс пищеварения и микрофлору кишечника у птиц в течение выращивания и периода откорма. Рост желудочного pH и неэффективное пищеварение может создавать оптимальную среду для колонизации вредной микрофлоры на поверхности кишечника, приводя к началу поноса и (или) вздутия» (В.Н. Никулин, 2011).

Гуминовые вещества – сложная смесь высокомолекулярных соединений алициклических соединений гидроароматической, ароматической и гетероциклической природы. Гуминовые вещества образуются в природных условиях в про-

цессе гумификации – окислительной деградации растительных остатков под воздействием ферментных систем микроорганизмов и кислорода воздуха. К гуминовым веществам относят фульвокислоты, гуминовые кислоты и их соли.

Под влиянием гуматов калия и натрия в организме кур нормализовались физиологические функции, повысилась естественная резистентность и продуктивность (В.А. Кубасов и др., 2013).

Дигестаром П.Е.П. – это линия натуральных фитогенных продуктов, направленных на повышение потребления и переваримости корма, тем самым увеличивающих рентабельность хозяйств за счет сокращения падежа поголовья, ускорения темпа роста и повышения эффективности использования кормов.

Иммунофлор – комплексный пребиотический препарат, состоящий только из натуральных компонентов. Препарат Иммунофлор предназначен для обогащения и балансирования рационов птицы с целью стимулировать развитие или восстановление положительной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте.

Эффективность препарата обусловлена синергетическим взаимодействием компонентов, входящих в состав препарата.

Кальций-МАКГ – биологически активная добавка нанодисперсной формы кальция глюконата, разработанная в Физико-техническом институте УрО РАН (г. Ижевск). Использование нанодисперсной формы кальция глюконата в кормлении оказало влияние на яичную продуктивность, за период опыта от кур опытных групп было получено больше яиц на 4,2...8,0 %. Благодаря увеличению продуктивности произошло снижение затрат на единицу продукции. Использование препарата кальций-МАКГ в кормлении кур-несушек опытных групп, способствовало улучшению переваривания протеина, по сравнению с контрольной группой, на 0,8...2,0 %. При этом достоверная разность наблюдалась у птицы, получавшей добавку в дозах 920 и 615 г на 1 т комбикорма.

Использование модифицированной формы кальция в кормлении птицы оказало положительное влияние на продуктивность и качество яйца. Проведен-

ные исследования позволяют рекомендовать включение препарата в рационы кур-несушек в количестве 615 г на 1 т комбикорма (В.В. Ковалевский и др., 2013).

Куксавит Nicotinic (Никотиновая кислота) – необходима для формирования коферментов НАД и НАДФ, которые принимают участие в метаболических реакциях синтеза и распада углеводов, жиров и белков в организме. Она необходима для нормального функционирования кожи и пищеварительных органов.

Куксавит B1 Mononitrate – кофермент, составная часть различных ферментных систем. Принимает активное участие в регуляции метаболизма углеводов. Он обеспечивает оптимальное функционирование нервной ткани и миокарда. Также способствует усвояемости корма, поддержанию нормальной перистальтики кишечника, обеспечению резорбции жиров и ферментативной активности.

Луктанокс – антиоксидантный комплекс состав которого обеспечивает высокий коэффициент защиты растительных масел от процессов окисления, сохранность БАВ в премиксах и комбикормах, а также положительно влияет на продуктивность животных и птицы.

Добавка кормовая Луктанокс по внешнему виду представляет собой порошок от светло-коричневого до коричневого цвета со специфическим запахом.

Свойства Луктанокса определяются комплексом антиоксидантов, входящих в его состав, которые предотвращают окисление жира в кормах, увеличивают сроки хранения масел и жиров в составе кормов, способствуют минимальному изменению вкуса, аромата, цвета, структуры и пищевой ценности кормов, сохраняют постоянное качество кормов и кормового сырья от партии к партии.

Нормы ввода Луктанокса составляют от 15 до 45 г/т корма. При применении данной кормовой добавки в рекомендуемых количествах побочных явлений и осложнений не отмечено. Противопоказаний к применению не выявлено.

Добавка кормовая Луктанокс совместима с ингредиентами кормов, лекарственными препаратами и другими кормовыми добавками. Продукцию животноводства и птицеводства после применения Луктанокса можно использовать в пищевых целях без ограничений. Цыплятам-бройлерам антиоксидант Луктанокс в количестве 30 г/т и сорбент токсисорб в дозе 1500 г/т корма. Цыплята-бройлеры, получавшие в составе комбикорма Луктанокс, достоверно превосходили контрольных аналогов по сохранности поголовья на 5,0, приросту живой массы – на 12,0, массе полупотрошенной тушки – на 12,3, потрошенной – на 12,6, убойному выходу – на 0,71 и выходу тушек I категории - на 10,0 %.

Лактомикробиотик – пребиотик, применение лактомикробиотика оказывало положительное влияние на состояние белкового и минерального обмена организма цыплят-бройлеров. Некоторое повышение уровня интенсивности процессов метаболизма повлекло за собой изменения гематологической картины и биохимических показателей мышечной ткани, причем лактомикробиотик оказывал влияние в основном на обмен веществ, защитные механизмы организма птицы, усвоение основных питательных веществ, которые в итоге и сказались на качестве мяса птицы (Никулин В. Н. и др., 2004), (Никулин В.Н. и др., 2006).

Лактоамиловорин – пребиотик, оказывающий положительное влияние на состояние здоровья кур-несушек промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый» и их продуктивность..

По результатам проведенных исследований интенсивность яйцекладки в группах в начале эксперимента отличалась незначительно: в контрольной – 38,4%, в опытной – 39,2%. В дальнейшем продуктивность кур-несушек контрольной группы находилась в пределах 80,40–86,00%, опытной группы – 85,20–92,40%. Максимальная продуктивность в контрольной группе зафиксирована в 12-й декаде яйцекладки в опытной – в 9-й декаде. При этом количество и средняя масса яиц также были больше в опытной группе (И.В. Леоненко, 2010), (Никулин В.Н. и др., 2006).

Майнит, Воднит – природные минералы, используемые в качестве минеральной добавки в кормлении животных и птицы. Применение природных туфов Воднита и Майнита в кормлении свиней в раннем постнатальном онтогенезе позволяет повысить гуморальные факторы резистентности организма, в частности бактерицидную и лизоцимную активность плазмы крови (Г. В. Виниченко и др., 2010).

Микосорб – адсорбент, содержит модифицированные глюкоманнаны, выделенные из внутренней оболочки клеточных стенок дрожжей *Saccharomycs cerevisiae*. Бифитрилак – пробиотик, комплексный препарат, состоящий из адсорбента и лиофилизированных штаммов бактерий *Laktobacillius bulgaricus*, *Laktobacillius acidophilus*, *Laktobacillius fermentum*, *Bifidobarterium bifidum*.

Результаты исследований показали, что включение Микосорба с суточного до 49-дневного возраста способствовало повышению переваримости органических веществ корма на 1,3-1,4; протеина - 5-6,1; жира – 2,4-2,8; клетчатки - 4,6-5,2; БЭВ -2,7-3,3%; живой массы – 4,5-9,3; товарного выхода мяса 1 категории – на 6,4-6,3; убойного выхода - 1,5- 1,2; количества белка в мясе - 1,8 - 2,6; жира - 2,0-1,3; уровня рентабельности - 5,7 - 9,7%; снижению затрат корма на 1 кг прироста – на 0,2- 0,4 кг (В.А. Корнилова и др., 2010).

Миксолиго плюс – жидкая водорастворимая минеральная добавка для всех видов сельскохозяйственных птиц. Содержит минеральные компоненты, обладающие высокой усвояемостью в организме. Препарат хорошо растворим в воде и в указанной дозировке снижает возможность роста и размножения микроорганизмов в системе поения.

Показания:

- Для нормализации минерального обмена;
- При высокой производительности (начало и пик яйцекладки);
- Для улучшения качества яичной скорлупы;

- В период интенсивного роста и развития молодняка (укрепление костной и хрящевой тканей).

Миксолиго плюс смешивают с водой и выпаивают через систему поения в течение 4-6 дней в дозировке 0,5-1 мл/л воды.

Ослабленные цыплята на первый день жизни в дозировке 5-10/1л воды.

Миксодил – жидкий водорастворимый витаминно-минеральный комплекс с добавлением пропиленгликоля. Все компоненты препарата подобраны с учетом их физиологически обоснованных соотношений (антагонизм, синергизм) и норм потребности в них, что обеспечивает их максимальное усвоение и использование организмом.

Эффективность действия препарата Миксодил основана на синергетической активности всех его компонентов, которые находятся в виде водно-дисперсной системы, что обеспечивает их лучшее всасывание в желудочно-кишечном тракте, а значит и более эффективное использование. Формула препарата Миксодил разработана для комплексного воздействия на организм с выраженными действиями на некоторые системы, в том числе: иммунная, антиоксидантная и репродуктивная.

Миксодил выпаивают через систему поения в дозировке 0,5-1,0 мл / 1 л воды в течение 3-6 дней, по показаниям.

Моноспорин и Пролам – пробиотики, использование которых с 1 дня по 1 мл на голову в течение 7 дней через 7 дней до 35-дневного возраста гусят способствовало повышению сохранности поголовья на 6,1 %, живой массы на 14,9 %, убойного выхода гусят на 3,6 %. При увеличении производственных затрат на выращивание гусей в опытной группе за счёт повышения стоимости кормов снизилась себестоимость 1 кг прироста живой массы на 17 %. От использования пробиотиков дополнительно получено 34,2 рубля. Уровень рентабельности производства гусяного мяса увеличился на 13 %.

Натугрэйн TS – это ферментный препарат, предназначенный для улучшения усвоения зерновых и белковых компонентов корма для сельскохозяйственной птицы и свиней. Основными действующими веществами являются ферменты ксиланаза и глюканаза, а также группа других активных ферментов, таких как целлюлаза, гемицеллюлаза и протеаза.

Натугрэйн TS – комплексный универсальный ферментный препарат для пшенично-ячменных рационов. Натугрэйн TS содержит стандартизированные активности β -глюканазы (не менее 2500 единиц активности на 1 г) и ксиланазы (не менее 5600 единиц активности на 1 г).

Оксикап MS представляет собой сыпучий порошок, цвета от бежевого до коричневого с характерным запахом, частично растворим в воде.

В состав Оксикап MS входят действующие вещества: антиоксиданты этоксиквин (Е 324) – 23-27 %, бутилгидроксанизол (БРА, Е 320) – 4,7-5,3 %, пропил галат (Е310) – 6,6-7,4 %, лимонная кислота (Е 330) – 9,5-10,5 %. Наполнитель – карбонат кальция.

Механизм действия Оксикап MS состоит в образовании малоактивных радикалов молекул антиоксидантов при взаимодействии с активными радикалами, образующимися в кормах при окислении. Антиоксиданты переводят в неактивные хелатные комплексы ионы железа и меди, которые действуют в качестве катализаторов реакций разложения витаминов.

Кормовая добавка предохраняет жиры, жирорастворимые витамины и прочие сырьевые компоненты в полнорационных кормах, кормовом сырье и премиксах от окисления.

Рекомендуемая норма ввода составляет 50-500 г/т готового корма или кормового сырья.

Полишок V – жидкая мультивитаминная добавка, содержащая широкий комплекс витаминов, источники энергии и предназначенная для терапии и про-

филактики гипо- и авитаминозов, а также повышения общей резистентности организма у всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Хорошо смешивается с водой.

Препарат Полишок V разработан с целью профилактики дефицита витаминов в критические периоды развития молодняка и при высокой производительности.

Полишок V выпаивают через систему поения в течение 3-5 дней. Норма ввода: 0,5-1,0 мл/ 1 л воды:

- Несушка: на разносе и на пике яйцекладки в течение 3-5 дней, далее 2-3 дня в месяц во время яйцекладки.

- Бройлеры, индейка: на 1-3-й, 7-9-й, 20-22-й и 34-36-й день.

По данным О.Ю. Ширяевой и др.: «Пребио – натуральная кормовая добавка на основе органических кислот и их солей, которые, подкисляя корм (снижая pH), влияют на состав микрофлоры в пищеварительном тракте, стимулируют пищеварение и повышают продуктивность животных. При этом уменьшается неконтролируемый распад и разложение микробами питательных веществ в кишечнике, улучшается их усвоение, снижается образование аммония и токсичных веществ, которые образуются при гниении белков. Наиболее безопасными стимуляторами роста являются способствующие лучшему усвоению корма пребиотики или подкислители, им является Пребио. Кормовая добавка Пребио сухой состоит из смеси четырех органических кислот: молочной, муравьиной, фумаровой, лимонной, а также их солей и нейтрального носителя. Комбинация кислот понижает pH желудка и кишечника свиней, крупного рогатого скота, кур-несушек, бройлеров до такого уровня, при котором подавляется рост патогенных грамотрицательных бактерий (кишечная палочка, сальмонелла, клостридия и так далее). Также, органические кислоты и их соли, входящие в состав Пребио, проникая внутрь бактериальных клеток, нарушают в них кислотно-щелочное равновесие, тем самым вызывая разрушение и гибель патогенных бактерий. В то же время,

Пребио не оказывает отрицательного влияния на развитие грамположительных молочнокислых бактерий. В результате входящие в состав естественной микрофлоры кишечника непатогенные молочнокислые бактерии, беспрепятственно размножаясь в пищеварительном тракте, подавляют размножение в нем патогенных бактерий. При этом развитие грамположительных молочнокислых бактерий, необходимых для нормального функционирования пищеварительной системы, растет. Стимулируется секреция панкреатической железы, активизируется пепсин, улучшается минеральный обмен, стимулируется рост молочнокислых бактерий, уменьшается количество *E. coli*. Продуктивность поросят возрастает до 9 %, конверсия корма уменьшается на 5 %, частота возникновения поносов – 2,2 раза. Пребио сухой эффективно действует в трех направлениях: подкисления с целью понижения уровня pH среды желудочно-кишечного тракта. Компоненты Пребио сухого оказывают бактерицидный эффект. Они разрушают клеточные стенки патогенных бактерий, улучшают вкус корма за счет его подкисления.

Применение Пребио в кормах для бройлеров заметно повышает резистентность организма птицы, улучшается эффективность использования кормов и увеличивается скорость роста, тем самым сроки откорма уменьшаются на 2-3 суток. При использовании в рационах суточных цыплят повышает их сохранность. Применение для кур-несушек улучшает качество скорлупы яиц, особенно во второй период продуктивности» (Ширяева О.Ю. и др., 2006).

Протикал плюс – минеральный комплекс для нормализации кальциевого обмена у кур-несушек, повышения качества скорлупы и увеличения сроков продуктивного использования птицы.

В препарате Протикал плюс содержатся две активные формы кальция: карбонат и протеинат. Это сочетание обеспечивает повышение биологической доступности кальция в 4-6 раз, по сравнению с традиционными источниками. За счет протеината кальция происходит повышение всасывания кальция в желудоч-

но-кишечном тракте. Микроэлементы цинк и марганец, содержащиеся в составе препарата, нормализуют процессы катализа в скорлуповых железах матки птиц.

Растительные экстракты (тимол, корвакрол), входящие в состав препарата Протикал плюс, нормализуют процессы пищеварения и всасывания в желудочно-кишечный тракт. Это позволяет более полноценно использовать кормовой кальций и увеличивает пик использования активной формы кальция для формирования скорлупы. В результате стабилизируется содержание кальция в сыворотке крови в различные периоды формирования яйца.

Протикал плюс применяют для укрепления костяка птицы, стабилизации качества яичной скорлупы, а также для увеличения сроков экономического использования несушки.

Протикал Три Плюс – минеральный комплекс, при скармливании которого из расчета 1 кг/т комбикорма повышается яйценоскость на среднюю несушку на 5,3 % по сравнению с контролем; достоверно увеличивается масса яиц и толщина скорлупы в возрасте 62 недель; повышается выход инкубационных яиц на 4,1 %, а выводимость яиц – на 7,06 %.

Морфологические исследования бедренной кости кур показали, что используется кальций медуллярной кости при слабой резорбции компактной кости. Затраты корма на 10 яиц снижаются на 4,92 % (Н.П. Буряков и др., 2012).

Сель Ист – это высокоэффективная натуральная кормовая добавка, оказывающая прямое воздействие на снижение колонизации кишечника патогенными и условно-патогенными микроорганизмами на основе МОС и бета-глюканов, полученных из клеточной стенки дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae*.

В роли ключевого компонента в препарате Сель Ист выступают клеточные стенки дрожжевой культуры, прошедшие специальную обработку, которые содержат биологические компоненты.

Внесение препарата в рационы птиц в условиях хозяйства осуществляется посредством внесения через премикс или БВМД, или путем смешивания его с зерновой группой или комбикормом, используя принятую технологию приготовления кормосмеси.

Сель Ист термостабилен при более 100 С, препарат выдерживает существующие режимы обработки корма (гранулирование, экспандирование, нагрев).

Дозировки:

- Бройлеры с 3-го дня жизни: 1,0 – 2,0 кг/т корма.
- Несушки, родительское стадо: 1,0 – 2,0 кг/т корма.

Кормовую добавку Сель Ист применяют на протяжении всего срока эксплуатации птицы.

Использование в кормлении цыплят-бройлеров пребиотика «Сель Ист» положительно влияет на зоотехнические показатели птицы, качество мяса, сохранность поголовья и эффективность использования комбикормов (Н.П. Буряков и др., 2015).

СМ3000 – кормовая добавка, стимулирующая развитие и функционирование кишечника. Применяется для повышения темпов роста и продуктивности, снижения конверсии корма, профилактики заболеваний кишечного тракта.

Как показывают результаты проведенных опытов, использование препарата СМ3000 на кишечнике цыплят-бройлеров позволяет добиться наглядных результатов.

Селениум Ист – препарат, содержащий высоко доступный и легкоусвояемый селен в органической форме. Действующим веществом препарата является селенометионин, селеноцистин и другие селеноаминокислоты, которые являются биологически активными формами селена. Более 98 % селена в Селениум Ист содержится в органической форме.

Препарат Селениум Ист представляет собой продукт микробиологического синтеза, где использована способность штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

в процессе роста усваивать неорганический селен из субстрата за счет замещения атома серы, образуя органическую форму селена – селеноаминокислоты.

Турбошок Se – жидкая витаминная добавка для орального применения, содержащая жирорастворимые витамины A, D3, E, микроэлемент Se и энергетический компонент (пропиленгликоль), необходимые для эффективного поддержания системы антиоксидантной защиты организма.

Турбошок Se необходим для усиления клеточной защиты и укрепления иммунитета, особенно при вакцинации и в период интенсивного роста; для улучшения репродуктивных функций, а также при снижении яйценоскости и выводимости цыплят.

Турбошок Se выпаивают через систему поения из расчета 0,5-1 мл/л воды. Препарат выпаивают за 3 дня до и 2 дня после проведения вакцинаций, пересадок, транспортировок. При стрессах всех видов данный препарат применяется курсами по 5-7 дней (один курс в месяц).

В.Н. Никулин в своих научных трудах описывает препарат Ультрацид: «Ультрацид – физиологически сбалансированная смесь органических кислот и их солей. Натуральная альтернатива кормовым антибиотикам. Ультрацид действует как в корме, так и в организме птицы. Ультрацид предотвращает рост патогенных бактерий за счет снижения pH; стимулирует активность ферментов желудочного сока; улучшает разрыхление протеинов; стимулирует рост полезных микроорганизмов в ЖКТ; улучшает конверсию корма; увеличивает срок хранения комби-корма.

В организме животных останавливает рост *Salmonella*, *E-coli* и других патогенных микрофлор; снижает буферность корма; стимулирует действие пищеварительных ферментов; улучшает пищеварение; останавливает разложение белков до ядовитых соединений; стимулирует рост полезной микрофлоры; улучшает переваримость протеина.

Ультрацид в корме консервирует и продлевает сроки хранения; действует против плесневых грибов, поэтому не нужен дополнительный ингибитор плесени; предупреждает повторное заражение корма патогенной микрофлорой на всем пути корма (технологическое оборудование, транспорт, бункера для хранения); способствует содержанию в чистоте хранилищ и кормораздаточного оборудования; не токсичен для рабочего персонала, компонентов корма, не вызывает коррозии технологического оборудования.

Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства проведены исследования эффективности применения Адимикса и Ультрацида на бройлерах кросса «Кобб-500» результаты исследований были следующие: сохранность поголовья увеличилась на 1,4 %; живая масса птицы в 41-дневном возрасте – на 4,8; среднесуточный прирост живой массы – на 4,9; затраты корма на 1 кг корма снизились на 3,4; выход грудных мышц (от массы тушек) увеличился на 0,8 %» (Никулин В.И., 2011).

Форми NDF – кормовая добавка, антибактериальный ростостимулирующий препарат, способствующий снижению бактерий в кишечнике: сальмонеллы, кампилобактерии и других. Первый рН нейтральный антибактериальный препарат на основе органических кислот.

В ходе опытов установили, что при добавлении кормовой добавки Форми NDF в рацион сельскохозяйственной птицы происходит увеличение высоты ворсинок и толщины крипт. Лучшие ростовые показатели зафиксировали у цыплят, которым скармливали комбикорм с вводом ФормиNDF в количестве 0,5 % на тонну, а минимальные затраты корма зафиксированы при 0,3 % добавки. При этом эффект от применения Форми NDF существенно превысил эффект от смеси органических кислот независимо от дозы. Также отличные результаты получили при его использовании в кормлении индеек, кур-несушек, молодняка свиней.

Таким образом, результатами исследований доказали, что при вводе подкислителя Форми NDF в дозе 0,3-0,5 % по массе комбикорма понижает рН прак-

тически на всех участках желудочно-кишечного тракта с пролонгированным действием. Процесс подкисления делается мягким, но устойчивым, способствующим росту секреции и активности пищеварительных соков, что повышает переваримость протеина рациона, усвоение кальция и фосфора. Он выступает действенным пребиотическим фактором, избирательно активирующим развитие молочнокислых и бифидобактерий и угнетающим рост условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Является дополнительным источником легкодоступного натрия. Не влияет на активность витаминов, ферментов и других БАВ в составе премиксов. Способствует дополнительному экономическому эффекту за счет роста продуктивности, улучшения сохранности поголовья и конверсии корма.

Хитозан – это мощный энтеросорбент природного происхождения. По структуре это аминосахарид, содержащееся в нем большое количество свободных аминогрупп позволяет приобретать избыточный положительный заряд, благодаря чему происходит связывание других бактериальных токсинов, образующихся в процессе пищеварения.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились при поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), договор №0019671.

Работа проводилась в соответствии с тематическим планом научных исследований ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» по теме: «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.0 8012217). Для выполнения исследований и достижения цели и выполнения задач по изучению кормовой добавки «Нутовит» в комбикормах для молодняка и кур-несушек были проведены два научно-хозяйственных опыта и производственная апробация. Схема исследования представлена на рисунке 5.

Исследования проводили на финальном гибриде кросса «Хайсекс-коричневый» в два этапа: 1 этап – цыплята в возрасте 1-20 недель, 2 – этап взрослые несушки в возрасте 21 – 46 недель и старше. Все опыты были проведены с 2014 по 2016 гг. в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Волгоградской области, в лабораториях ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ и НИЦ «Черкизово» (центр испытания качества кормов и продукции животного происхождения).

При проведении опытов учитывали химический состав сырья, комбикормов, помета и яиц.

Исследования проводились по классическим методикам зоотехнического анализа: определение первоначальной воды ГОСТ 13496.3-92; определение влажности – ГОСТ 13586.5-2015; определение содержания азота и сырого протеина – по методу Кьельдаля ГОСТ Р 13496.4-93; определение сырой клетчатки – ГОСТ 31675-2012; определение сырой золы – ГОСТ 26226-95; определение сырого жира – ГОСТ 13496.15-97; определение кальция – ГОСТ 26570-95; определение фосфора – ГОСТ 26657-97; определение магния – ГОСТ 30502-97; определение натрия –

ГОСТ 30503-97; определение калия – ГОСТ 30504-97; определение меди – ГОСТ 30692-2000.

Исследования проводили на измерительном вспомогательном оборудовании:

1. Весы неавтоматического действия Mettler – Toledo XPE 204 (Швейцария).
2. Система определения сырого жира – Ankom XT 10 (США).
3. Система определения азота – по методу Кьельдаля – Nanon модель K1100F (Китай).
4. Автоматический анализатор клетчатки – ANKOM A2000.
5. Электропечь сопротивления низкотемпературная лабораторная SNOL 67/350 (Литва).
6. Спектрофотометр UNICO 2800 (США).
7. Пламенный фотометр Sherwood Model 410 (Великобритания).

Содержание первоначальной влажности определяли путем высушивания образцов при температуре 60-65 °С до постоянной массы; гигроскопическую влажность – высушивание образца при 105 °С до постоянной массы, определение сырого жира – экстрагированием диэтиловым эфиром в аппарате Сокслета; определение сырой клетчатки – метод Генненберга и Штомана; определение азота и сырого протеина – метод Кьельдаля, определение сырой золы - метод сухого озоления образца при температуре 450-550 °С.



Рисунок 5– Схема исследований

Во время исследований изучали следующие показатели (таблица 2).

Таблица 2 – Изучаемые показатели

Показатель	Метод изучения
1. Изменение живой массы молодок	Еженедельное групповое взвешивание (по 10 голов из каждой группы);
2. Сохранность поголовья	Ежедневный учет падежа в каждой группе с установлением причины;
3. Потребление корма	Определяли ежедневно по группам, взвешивая задаваемые корма и их остатки в течение всего периода опыта, в течение всего периода опыта с последующим пересчетом их на 1 кг яичной массы;
4. Морфологические показатели крови	Подсчет эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева (по 3 головы из каждой группы);
5. Биохимические показатели крови	Содержание общего белка, глюкозы, альбумина, кальция, фосфора в сыворотке крови методом спектрофотометрии на КФК-3-01;
6. Яичная продуктивность	Ежедневный учёт яиц в каждой группе кур-несушек (по 3 головы в каждой группе);
7. Качество яиц	Оценивали индексы формы белка и желтка, единицы Хау, толщины скорлупы, относительной массы белка, желтка и скорлупы (по 5 шт.);
8. Содержание витаминов в яйце: каротиноиды, ретинол, токоферол	Спектрофотометрия; Колоночная хроматография (по 5 образцов от каждой группы);
9. Качественные показатели пищевых яиц	ГОСТ Р 52121 – 2003 «Яйца куриные пищевые. Технические условия», ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» (по 5 образцов от каждой);
10. Экономическая эффективность и целесообразность использования нута в кормлении кур-несушек	Программа «Microsoft Excel»; Методика Лакина Г.Ф. (1990); Достоверность различий между признаками определяли путем сопоставления с критерием по Стьюденту;
11. Биометрическая обработка данных	Определяли три порога достоверности * $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$, достоверность полученных результатов была подтверждена в ходе производственной проверки;

12. Физиологический (балансовый) опыт	Методика ВНИТИП.
--	------------------

Для проведения опыта по определению переваримости питательных веществ из каждой группы были отобраны по 3 головы и размещены в специальные клетки.

Доступность аминокислот определяли расчетным путем по формуле:

$$A = \frac{(AK - AP)}{AK} * 100\%$$

где АК – количество аминокислот, потребляемых с кормом;

АП – количество аминокислот, выделенных с пометом.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Изучение химического и аминокислотного состава подсолнечного жмыха и кормовой добавки «Нутовит»

Энергия является основным фактором, который влияет на стоимость кормов и продуктивность птицы.

Птица получает энергию из кормовых ингредиентов в результате переваривания и всасывания питательных веществ, таких, как глюкоза из сахара или крахмала, жирные кислоты из жиров или аминокислоты из белков. Попав в клетки, питательные вещества хранятся в виде веществ, содержащих энергию, таких, как белки, жиры и гликоген, или окисляются, образуют легкодоступный источник энергии для обменных процессов. Доступная энергия используется в многочисленных физиологических и биохимических процессах.

Повышение уровня энергии в рационах улучшает прирост живой массы и коэффициент конверсии корма. Однако чрезмерное потребление энергии может линейно увеличивать уровень отложения жира, при котором уровень отложения протеина может достигать максимального значения. Данный максимальный уровень отложения протеина может быть обусловлен дефицитом или несбалансированным соотношением аминокислот (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

Поэтому особо важно использовать кормовое сырье с наиболее полноценным по составу аминокислот белком.

Перед проведением научно-хозяйственных опытов мы исследовали химический и аминокислотный состав сортов нута волгоградской селекции «Донской» и «Приво» для применения образца с наилучшими показателями в составе кормовой добавки «Нутовит», а также подсолнечный жмых традиционно применяемый в птицеводстве в качестве источника протеина (таблица 3, рисунок 6).

Таблица 3 – Сравнительный химический состав сортов нута волгоградской селекции и жмыха подсолнечного, %

Показатель	Содержание, %		
	Сорт Приво	Жмых подсолнечный	Сорт Донской
Влажность	9,7	8,3	9,1
Массовая доля сырого протеина	18,92	24,55	21,85
Массовая доля сырого жира	5,64	7,65	4,57
Массовая доля клетчатки в сухом веществе	4,1	10,67	11,1
Массовая доля кальция	0,15	2,50	0,15
Массовая доля фосфора	0,37	6,59	0,37
Массовая доля натрия	0,02	0,30	0,01
Массовая доля сырой золы	2,99	5,60	0,17

Результаты таблицы 3, свидетельствуют о незначительной разнице в содержании сырого протеина в подсолнечном жмыхе в сравнении с сортами нута Приво и Донской, содержание сырого протеина в подсолнечном жмыхе на 5, 63 и 2,7% превышает этот же показатель у нута сортов Приво и Донской, содержание сырого жира в подсолнечном жмыхе было больше на 2,01% чем в Приво и 3,08% в Донском.

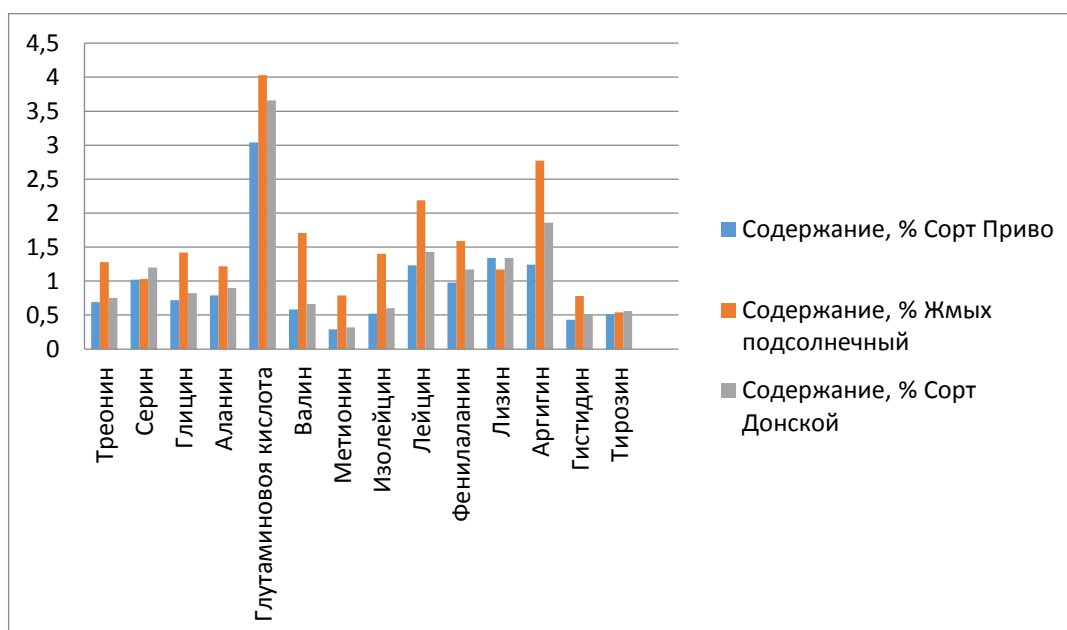


Рисунок 6 – Сравнительный аминокислотный состав сортов нута волгоградской селекции и жмыха подсолнечного, %

Из данных графика, изображенного на рисунке 4, можно сделать вывод, что наиболее полноценным по качеству аминокислот можно считать белок нута сорт Донской, он превышает по содержанию таких аминокислот как: треонин на 0,06 %, серин на 0,18 %, аспаргиновая кислота на 0,39 %, глицин на 0,10 %, аланин на 0,11 %, глутаминовая кислота на 0,62 %, цистин и цистеин на 0,03 %, валин на 0,08 %, метионин на 0,03 %, изолейцин на 0,08 %, лейцин 0,20 %, фенилаланин на 0,19 %, аргинин на 0,62 %, гистидин на 0,08 %, тирозина на 0,05 % сорт Приво, содержание лизина в образцах не отличалось. Соответственно в составе кормовой добавки данный сорт показывает более высокие результаты. По сумме аминокислот жмых подсолнечный не значительно превосходит нут сортов Приво на 8,54% и Донской на 6,14%.

Исходя из данных таблицы 3 и рисунка 4 можно сделать вывод, что зерно нута сортов волгоградской селекции Приво и Донской по химическому и аминокислотному составу незначительно отличается от традиционно используемого в кормлении птицы подсолнечного жмыха, нут Приво по питательности уступает Донскому, поэтому дальнейшие исследования в качестве основы для кормовой добавки будет использован именно этот сорт нута.

3.2 Эффективность использования кормовой добавки «Нутовит» в кормлении молодняка кур (1 научно-хозяйственный опыт)

Для проведения опыта были сформированы в суточном возрасте четыре группы цыплят (одна контрольная и три опытные) по 54 головы в каждой. Цыплят подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, состояния здоровья, живой массы. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП (Руководство и оптимизация рецептов комбикормов для сельскохо-

зяйственной птицы. Фисинин В.И. и др., 2014). Опыт проводили по следующей схеме (таблица 4).

Таблица 4 – Схема первого опыта на молодняке кур

Особенности кормления по фазам, недель	Кол-во голов	Группа			
		Контрольная	Опытные группы		
			I	II	III
1-7	54	Общехозяйственный рацион (ОР) с 7% подсолнечного жмыха	ОР с 3,5 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 5,3 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 7 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха
8-16	54	Общехозяйственный рацион (ОР) с 10 % подсолнечного жмыха	ОР с 5 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 7,5 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 10 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха
17-20	54	Общехозяйственный рацион (ОР) с 15% подсолнечного жмыха	ОР с 7,5 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 11,3 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 15 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха

Во время опыта к основному рациону (ОР) молодняку кур контрольной группы, который включал кукурузу, пшеницу, ячмень, жмых подсолнечный, шрот соевый, масло подсолнечное, рыбная мука, трикальцийфосфат и премикс, I, II и III опытными группами скормливали вместе или взамен подсолнечного жмыха, кормовую добавку «Нутовит» в количестве, соответственно, по группам. Состав и питательность комбикормов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Рецепт комбикорма для молодняка кур

Наименование ин- гредиентов	Количество применяемого продукта, %											
	Группа											
	Контрольная			I			II			III		
	Возраст молодняка кур, недель											
	1-7	8-16	17-20	1-7	8-16	17-20	1-7	8-16	17-20	1-7	8-16	17-20
Кукуруза	14	2	6	14	2	6	14	2	6	14	2	6
Пшеница	35	33	32	35	33	32	35	33	32	35	33	32
Ячмень	20	48	34	20	48	34	20	48	34	20	48	34
Жмых подсол- нечный	7	10	15	3,5	5	7,5	1,7	2,5	3,7	0	-	0
Кормовая добав- ка «Нутовит»	-	-	-	3,5	5	7,5	5,3	7,5	11,3	7	10	15
Шрот соевый	8,5	-	-	8,5	-	-	8,5	-	-	8,5	-	-
Масло подсолнеч- ное	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Рыбная мука	10	3	5	10	3	5	10	3	5	10	3	5
Трикальцийфосфат	1,5	2	2	1,5	2	2	1,5	2	2	1,5	2	2
Премикс	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3
Итого:	100			100			100			100		
В 100 г содержится:												
обменной энергии, МДж	1,25	1,14	1,16	1,27	1,15	1,17	1,28	1,16	1,17	1,28	1,16	1,18
ккал	291,24	260,63	270,26	293,29	262,58	271,01	293,83	262,83	271,39	294,34	263,08	271,76
сырого протеина	20,27	15,08	16,16	19,95	14,82	16,08	19,9	14,77	15,97	19,84	14,65	15,91
сырой клетчатки	3,92	4,85	4,83	2,86	3,88	4,52	2,65	3,59	4,55	2,46	3,31	4,24
лизина	0,98	0,63	0,75	1,01	0,66	0,85	1,03	0,68	0,87	1,04	0,70	0,89
метионина	0,41	0,31	0,37	0,4	0,31	0,35	0,39	0,30	0,33	0,38	0,28	0,32

метионина + цистина	0,72	0,64	0,67	0,72	0,56	0,65	0,70	0,55	0,65	0,69	0,53	0,64
кальция	1,06	1,27	2,29	1,05	1,21	2,27	1,046	1,20	2,26	1,04	1,19	2,25
фосфора общего	0,84	0,72	0,76	0,82	0,69	0,71	0,81	0,68	0,70	0,80	0,68	0,69
фосфора доступного	0,49	0,41	0,45	0,47	0,39	0,42	0,46	0,37	0,41	0,45	0,37	0,40
натрия	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18
линолевой кислоты	1,5	1,17	1,81	1,14	1,09	1,14	1,13	1,04	1,12	1,11	1,01	1,11

3.3 Динамика живой массы подопытного молодняка кур

Генотипические и фенотипические факторы напрямую влияют на изменение живой массы. Повышение живой массы молодняка кур за счет применения кормовой добавки «Нутовит» изучали посредством оценки ее изменения в течение периода опыта, также изучали среднесуточный прирост.

Результаты динамики живой массы и среднесуточного прироста молодняка кур представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Живая масса и среднесуточный прирост молодняка кур, г ($M \pm m$)

Группа			Возраст птицы, дней					
			суточные	1- 30	31- 60	61- 90	91 - 120	121- 140
Контрольная		Живая масса на конец периода, г	51,91 ±0,46	292,52 ±5,37	610,51 ±11,93	1050,90 ±23,90	1380,00 ±34,96	1497,60 ±39,78
		Среднесут. Прирост, г	-	8,02 ±0,36	10,60 ±0,38	14,68 ±0,44	10,97 ±0,50	5,88 ±0,63
Опытные	I	Живая масса на конец периода, г	52,01 ±0,39	259,61 ±5,55	634,60 ±12,10	1083,69 ±22,50	1417,29 ±34,76	1513,10 ±38,70
		Среднесут. Прирост, г	-	8,11 ±0,22	11,30 ±0,31	14,97 ±0,42	11,12 ±0,49	4,79 ±0,51
	II	Живая масса на конец периода, г	51,80 ±1,93	297,67 ±7,34	639,06 ±12,56	1099,26 ± 24,27	1443,06 ±33,92	1567,70 ±39,22
		Среднесут. Прирост, г	-	8,19 ±1,58	11,38 ±0,33	15,34 ±0,57	11,46 ±0,46	6,23 ±0,59
	III	Живая масса на конец периода, г	51,70 ±0,42	296,46 ±5,99	636,84 ±13,05	1094,04 ±25,73	1435,74 ±35,28	1553,20 ±37,56
		Среднесут. Прирост, г	-	8,15 ±0,28	11,34 ±0,53	15,24 ±0,50	11,39 ± 0,45	5,87 ± 0,49

Из таблицы видно, что к 140-дневному возрасту живая масса молодняка кур опытных групп составила I опытная – 1513,1 кг, II опытная – 1567,7, III опытная

– 1553,2, что превышало контрольную на 15,5, 70,1, 55,6, соответственно. Сохранность поголовья – 100 %. Разница между группами по показателям была не достоверна.

Гематологические показатели организма характеризуют физиологическое состояние систем организма птицы, а также доклинические и ранние клинические стадии болезни, скрытые инфекции, нарушения иммунной системы, сбои в работе органов и др.

Для оценки состояния организма, отслеживается способность крови выполнять разнообразные жизненно важные функции.

На основе результатов анализов крови, можно подобрать адекватное лечение, контролировать эффективность от применяемых средств, оценить состояние животных, изучив ряд гематологических и биохимических показателей крови (Кондрахин И.П., 2004), (Юнушева Т.Н. и др., 2006).

По установленному методу были определены основные показатели крови:

1. Количество эритроцитов (10^{12} /л) – наиболее многочисленные элементы крови, основная функция которых – перенос кислорода.
2. Количество лейкоцитов (10^9 /л) – белые кровяные клетки, морфологически и функционально разнообразные подвижные форменные элементы, циркулирующие в крови и участвующие в различных защитных реакциях.
3. Содержание общего белка (г/л) – установление его концентрации обусловлено его физиологической ролью: поддержание онкотического давления и тем самым сохранение объема циркулирующей крови; участие в свертывании крови; поддержание постоянного уровня pH крови; соединяются с целым рядом нерастворимых в воде веществ и переносят их в ткани и органы; играют роль в иммунных процессах организма; поддержание определенных уровней катионов в крови путем образования с ними недифференцируемых соединений; образуют, так называемый, «белковый резерв» организма (Бессарабов Б.Ф. и др., 2008).

4. Глюкоза – главный источник энергии для клеток организма. На ее долю приходится более 90% всех низкомолекулярных углеводов. Относительно постоянный уровень глюкозы поддерживается благодаря сахароснижающему свойству инсулина и сахароповышающему свойству адреналина, глюкагона и глюкокортикоидов (Кондрахин И.П., 2004), (Середа Т.И. и др., 2011).

5. Кальций – около 50 % кальция плазмы находится в ионизированном виде, 45 % представлено в связанном с альбуминами состоянии и около 5 % - с комплексирующими ионами (фосфат, цитрат). Уровень его в плазме крови определяется балансом ряда процессов всасывания в кишечнике, перераспределения между клеточными пространствами организма, обмена в костях и выведения почками. Эти процессы контролируются гормоном паратиреоидином, кальцитонином и активной формой витамина Д (кальциферол) (Бессарабов Б.Ф. и др., 2014).

6. Альбумин выполняет три основные функции: создает коллоидно-осмотическое давление плазмы (и других биологических жидкостей), служит богатым и быстро реализуемым резервом белка и транспортным средством. С альбумином комплексируются билирубин, различные гормоны, свободные жирные кислоты, ионы кальция, хлора, лекарственные вещества, в том числе антибиотики (Камышников В.С., 2015)

7. Холестерол – одноатомный циклический спирт, содержащий 27 атомов углерода (Матревели Т.В., 2005). Он входит в состав внешних клеточных мембран. Из холестерина синтезируется прегненолон – предшественник всех стероидов с 18, 19 и 21 углеродными атомами, например, альдостерон, кортизол, кортикостерон, прогестерон, эстрадиол, тестостерон, гликохолевой, таурохолевой и др. желчных кислот, витаминов группы D и их производных.

Биохимические и морфологические показатели крови подопытных молодых представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Морфологический и биохимический состав крови молодняка кур, (М m)

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные группы		
		I	II	III
Эритроциты, 10^{12} /л	3,16±0,07	3,18±0,07	3,21±0,07	3,19±0,06
Лейкоциты, 10^9 /л	27,86±0,78	27,82±0,65	27,76±0,74	27,77±0,72
Общий белок, г/л	48,94±1,95	49,72±1,82	51,68±2,08	50,38±1,76
Альбумин, г/л	19,01±0,93	19,30±0,63	20,51±0,98	19,87±1,16
Глюкоза, ммоль/л	14,43±0,72	15,01±0,83	15,19±1,05	15,11±0,57
Холестерин ммоль/л	3,36±0,27	3,58±0,18	3,74±0,22	3,67±0,21

Анализ результатов морфологического и биохимического составов крови подопытных молодок свидетельствуют о том, что гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы.

Наибольшее количество белка в сыворотке крови наблюдалось во II и III опытной группе – 51,68 и 50,38 г/л, что больше, чем в контрольной на 2,74 и 1,44 г/л, соответственно.

Уровень эритроцитов в крови во всех опытных группах по сравнению с контрольной, был выше на 0,02, 0,03 и 0,05* 10^9 /л, соответственно (рисунок 7).

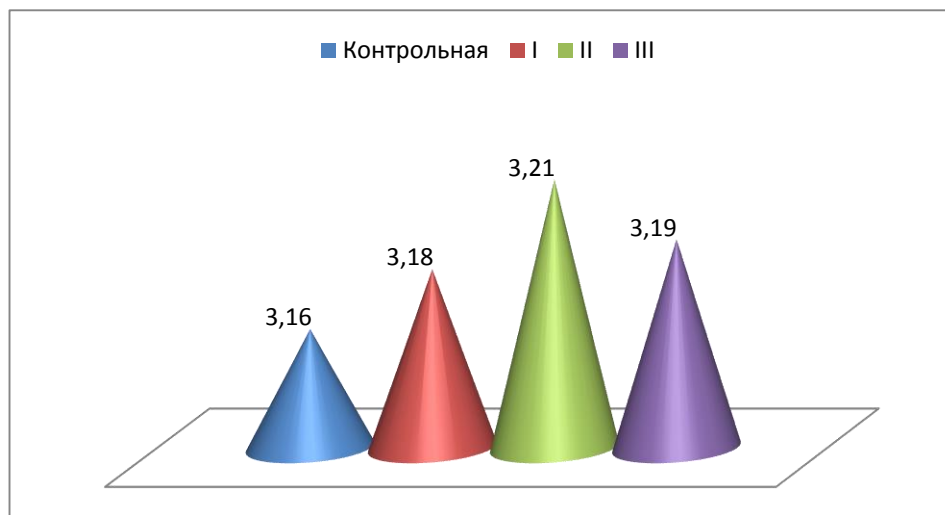


Рисунок 7 - Содержание эритроцитов в крови молодняка кур, 10^9 /л

Следует отметить снижение количества лейкоцитов в крови молодняка опытных групп на 0,04, 0,1 и 0,09* 10^9 /л, соответственно (рисунок 8).

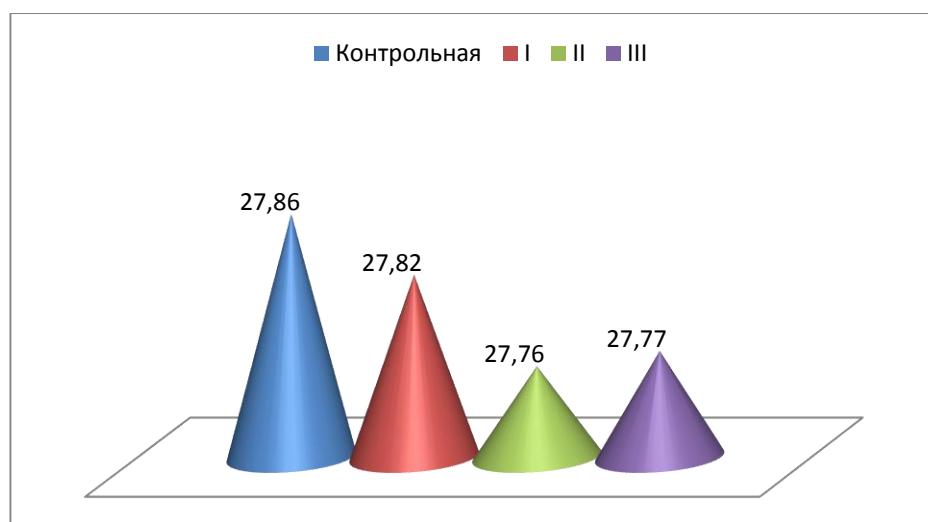


Рисунок 8 – Содержание лейкоцитов в крови молодняка кур, 10⁹/л

Все виды обмена в организме неразрывно связаны с превращением фосфорной кислоты. Фосфор встречается, главным образом, в виде аниона PO_4^{3-} , он принимает участие в обеспечении организма энергией, 80-85 % входит в состав скелета, остальное количество распределено между тканями и жидкостями организма. Фосфор играет важную роль в метаболических процессах (таблица 8).

Таблица 8 – Содержание кальция и фосфора в крови молодняка кур, ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
Ca, ммоль/л	2,67±0,08	2,82±0,11	2,89±0,10	2,85±0,15
P, ммоль/л	1,58±0,18	1,66±0,08	1,83±0,12	1,74±0,14

Содержание в крови кальция у молодняка кур контрольной группы составило 2,67 ммоль/л, а в опытных – этот показатель превышал контрольную группу на 0,15-0,22 ммоль/л; содержание фосфора в крови опытных групп превышало, по сравнению с контрольной, на 0,08, 0,25, 0,16 ммоль/л, соответственно (рисунки 9, 10).

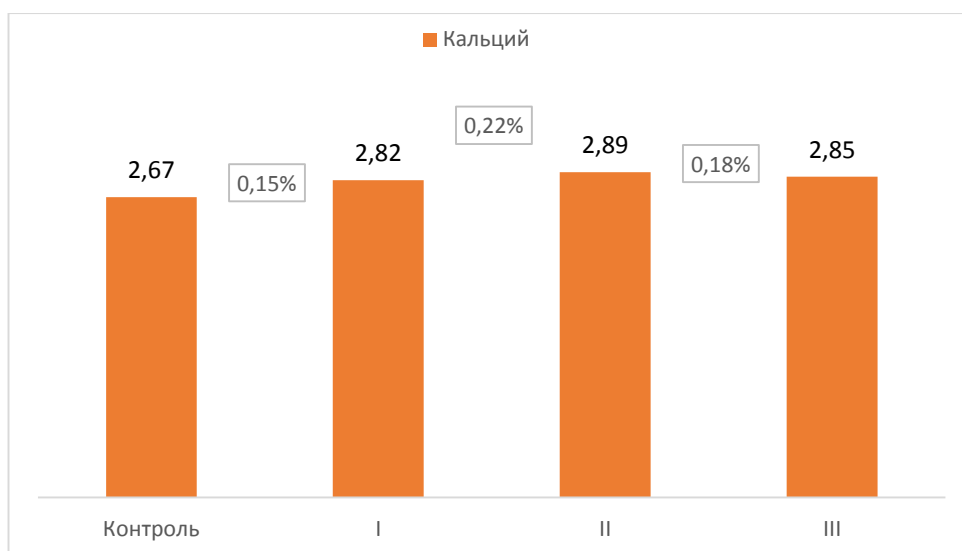


Рисунок 9 – Содержание кальция в крови молодняка кур (разница между группами, %), 10⁹л

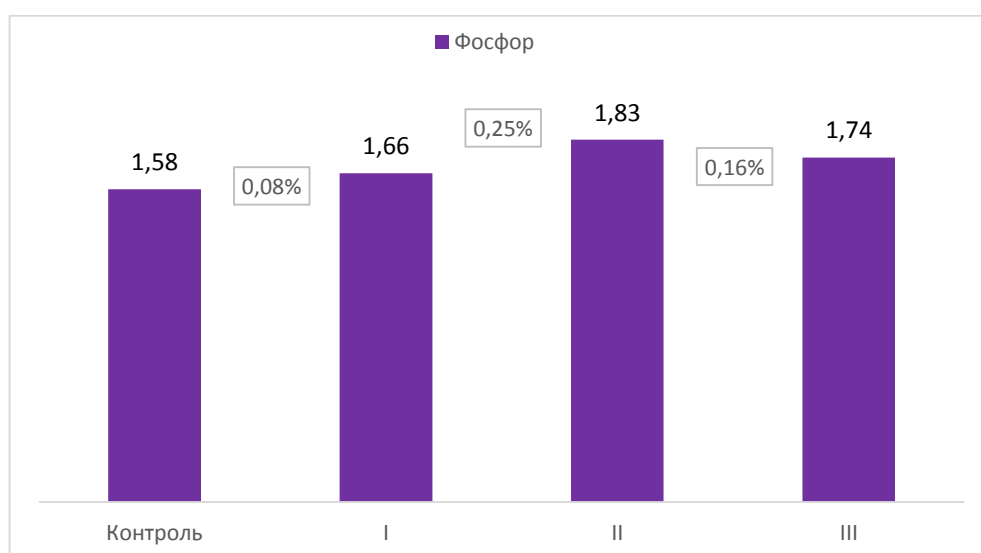


Рисунок 10 – Содержание фосфора в крови молодняка кур (разница между группами, %), 10⁹л

Таким образом, воздействие кормовой добавки «Нутовит» на организм молодняка кур не оказало отрицательного влияния на обмен веществ птицы. Наиболее оптимальные результаты показала II опытная группа. Разница между группами по всем показателям была не достоверна.

3.4 Уровень переваримости питательных веществ комбикорма

Для изучения обменных процессов в организме молодняка кур был проведен балансовый опыт, в ходе которого на основании обработки результатов химического анализа проб комбикормов и помета были рассчитаны коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона. Коэффициенты переваримости питательных веществ представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными молодками, % ($M \pm m$)

Группа		Показатель				
		Сухое вещ-во	Органическое вещ-во	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир
Контрольная		73,35±3,91	76,62±4,45	88,20±2,64	19,68±0,81	95,59±3,84
опытные	I	73,95±3,61	76,99±3,19	88,41±2,08	20,23±0,94	96,98±3,71
	II	75,86±4,12	78,86±3,64	88,92±2,42	20,98±1,04	97,21±2,94
	III	74,51±4,21	78,49±2,19	88,75±2,13	20,69±0,87	97,17±3,91

Молодки опытных групп отличались наибольшим коэффициентом переваримости сухого вещества, который составил – 73,95; 75,86 и 74,51, в контрольной группе коэффициент переваримости составил 73,35 %, что ниже, в сравнении с контролем, на 0,6; 2,51 и 1,16 % (рисунок 11).

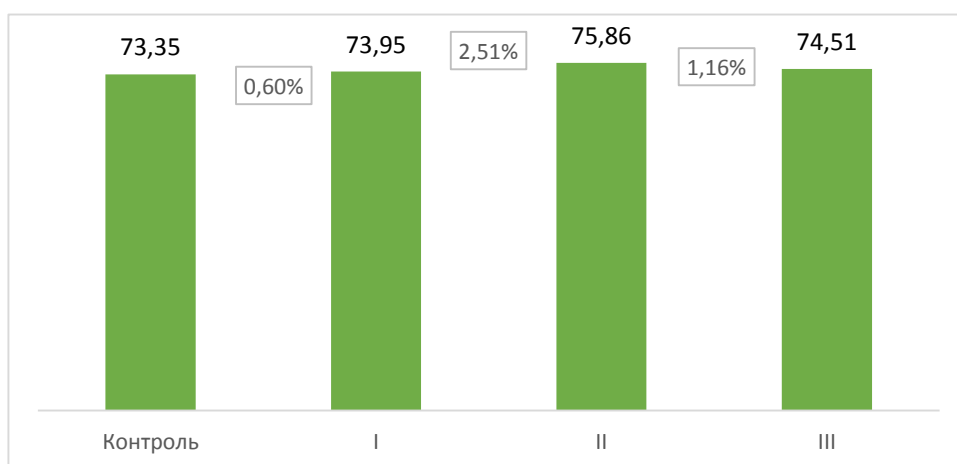


Рисунок 11 – Коэффициенты переваримости сухого вещества комбикорма подопытных молодок, %

Молодки опытных групп также отличались наибольшим коэффициентом переваримости органического вещества, который составил 76,99; 78,86 и 78,49, в контрольной группе составил 76,62 %, что ниже, в сравнении с опытными группами: I-ой на 0,37, II-ой на 2,24 и III-ей на 1,87 % (рисунок 12).

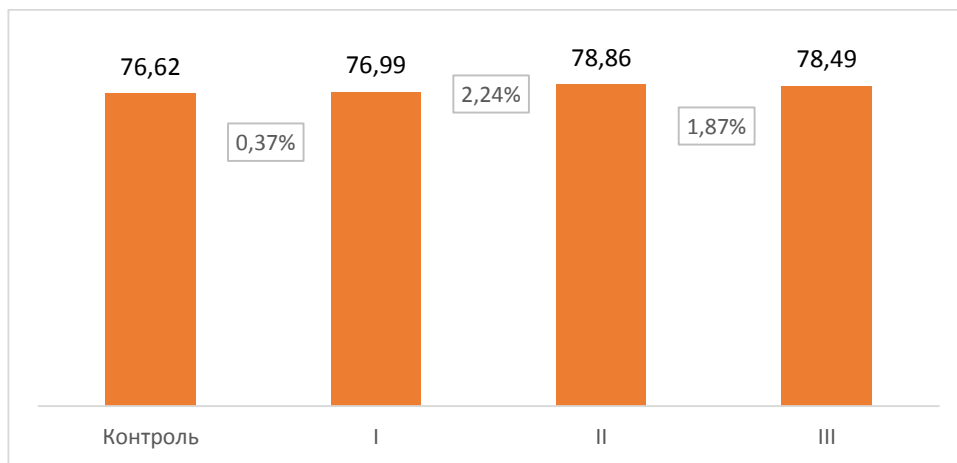


Рисунок 12 – Коэффициент переваримости органического вещества комбикорма подопытных молодок, %

Коэффициент переваримости сырого протеина в опытных группах составил 88,41; 88,92 и 88,75, и также превышал контрольную (88,20 %) на 0,21; 0,72 и 0,55 % (рисунок 13).

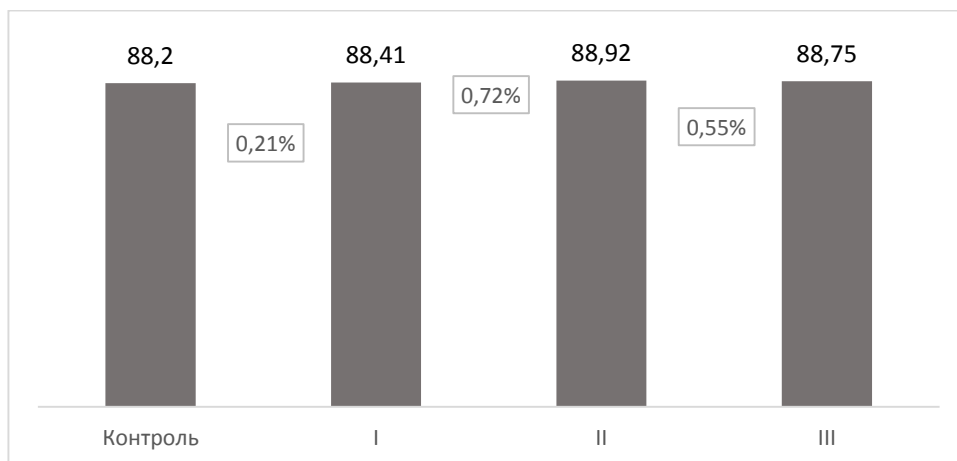


Рисунок 13 – Коэффициент переваримости сырого протеина комбикорма подопытных молодок, %

Коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытных группах составил 20,23; 20,98 и 20,69, а в контрольной – 19,68 %, в сравнении с контролем превы-

шение опытных групп составляло 0,55; 1,3 и 1,1 % (рисунок 14).

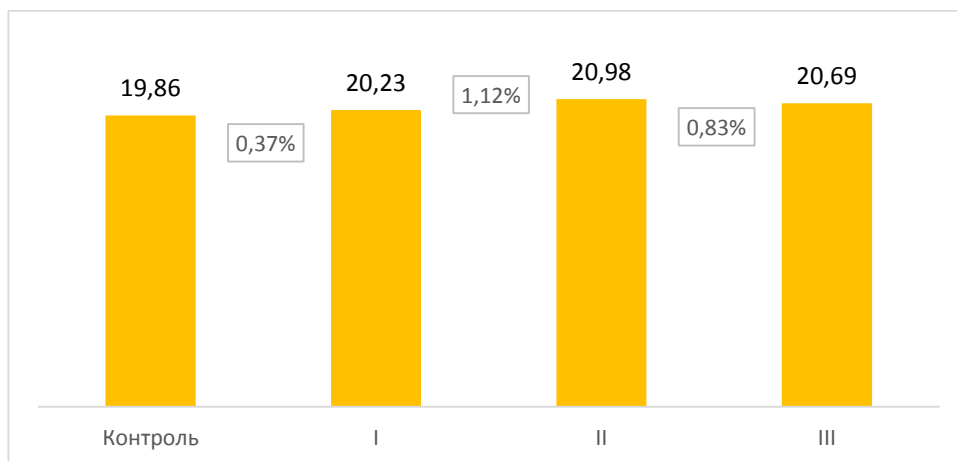


Рисунок 14 – Коэффициент переваримости сырого клетчатки комбикорма подопытных молодок, %

Коэффициент переваримости сырого жира в контрольной группе молодок составил 96,59 %, результат опытных групп превышал контрольную на 1,39; 1,62 и 1,58 % и составил - 96,98; 97,21 и 97,17% (рисунок 15).

Разница по показателям не достоверна.

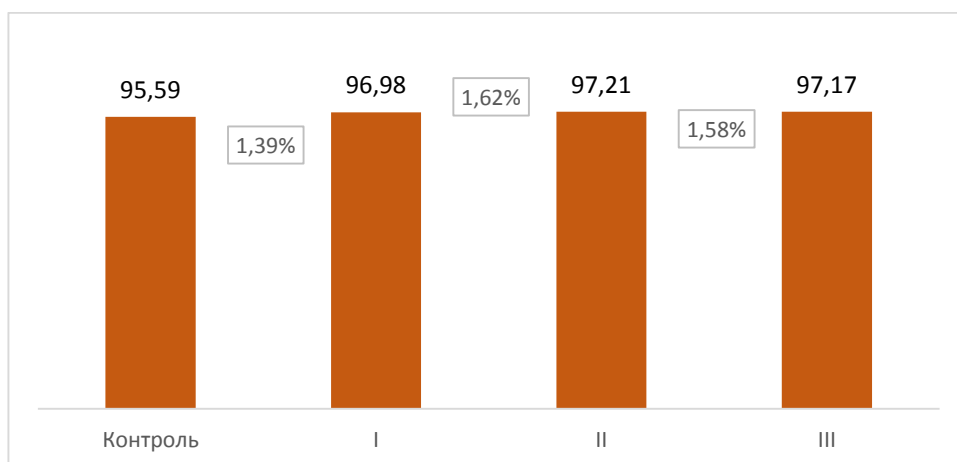


Рисунок 15 – Коэффициент переваримости сырого жира комбикорма подопытных молодок, %

3.5 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот

Исследованию и изучению степени обменных процессов придают важное значение, эту степень характеризуют такие показатели, как использование азота, кальция и фосфора организмом птицы. Для определения этих процессов проводят балансовые опыты. Результаты балансовых опытов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Баланс и использование азота подопытными молодками, г ($M \pm m$)

Группа		Показатель					
		Принято с кормом	Выделено:			Использовано:	
			в помете	в кале	с мочой	от принятого, %	от переваренного, %
Контрольная		2,713 $\pm$ 0,06	1,013 $\pm$ 0,024	0,294 $\pm$ 0,060	0,719 $\pm$ 0,023	62,661 $\pm$ 1,36	89,163 $\pm$ 2,44
опытные	I	2,672 $\pm$ 0,05	0,991 $\pm$ 0,025	0,281 $\pm$ 0,040	0,710 $\pm$ 0,021	62,911 $\pm$ 1,201	89,483 $\pm$ 1,880
	II	2,631 $\pm$ 0,05	0,963 $\pm$ 0,028	0,271 $\pm$ 0,040	0,692 $\pm$ 0,027	63,397 $\pm$ 1,170	89,699 $\pm$ 2,220
	III	2,641 $\pm$ 0,06	0,972 $\pm$ 0,026	0,278 $\pm$ 0,050	0,694 $\pm$ 0,025	63,195 $\pm$ 1,340	89,473 $\pm$ 2,930

II опытная группа отличалась наибольшим использованием азота, и составляет 63,397 %, что выше контрольной группы на 0,73 %, III (63,195 %) и I (62,661 %) опытные группы превышали результаты контрольной на 0,25 и 0,53 %. Разница по показателям была не достоверна (рисунок 16).

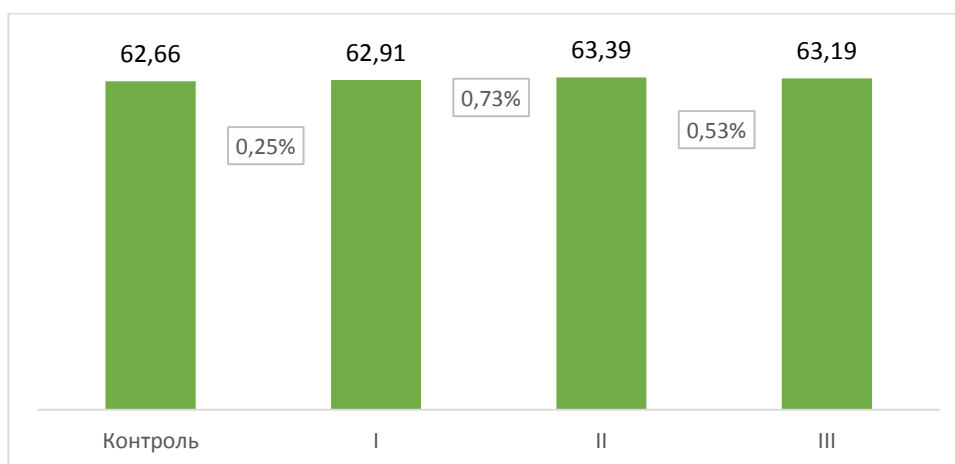


Рисунок 16 – Использование азота от переваренного, %

Кальций и фосфор в организме животного тесно связаны между собой, но даже при таком близком взаимодействии есть необходимость разделять эти вещества и определять их отложение по отдельности. Использование кальция и фосфора в организме молодняка кур представлено в таблицах 11, 12.

Таблица 11 – Баланс и использование кальция подопытными молодками, г ($M \pm m$)

Группа		Кальций		
		Принято с кормом	Выделено: в помете	Использовано: от принятого, %
Контрольная		1,754± 0,007	0,818± 0,007	53,360± 1,387
опытные	I	1,737± 0,001	0,798± 0,005	54,060± 1,243
	II	1,737± 0,002	0,787± 0,006***	54,690± 1,210
	III	1,721± 0,006**	0,797± 0,003***	53,690± 1,274

Примечание: здесь и далее: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$

Таблица 12 – Баланс и использование фосфора подопытными молодками, г ($M \pm m$)

Группа		Фосфор		
		Принято с кормом	Выделено: в помете	Использовано: от принятого, %
Контрольная		0,585± 0,003	0,313± 0,007	46,500± 1,360
опытные	I	0,545± 0,011***	0,282± 0,009***	48,260± 1,451
	II	0,545± 0,005***	0,262± 0,005***	51,930± 1,393**
	III	0,525± 0,008***	0,262± 0,008***	50,100± 1,409

Анализируя табличные данные, можно сделать вывод, что баланс кальция и фосфора во всех группах был положительным, однако опытные группы, по сравнению с контрольной, показали лучший результат и отличались от контрольной на 1,76, 5,43, 3,60 – фосфора, на 0,30, 0,70, 1, 33 кальция, соответственно (рисунки 17 и 18).

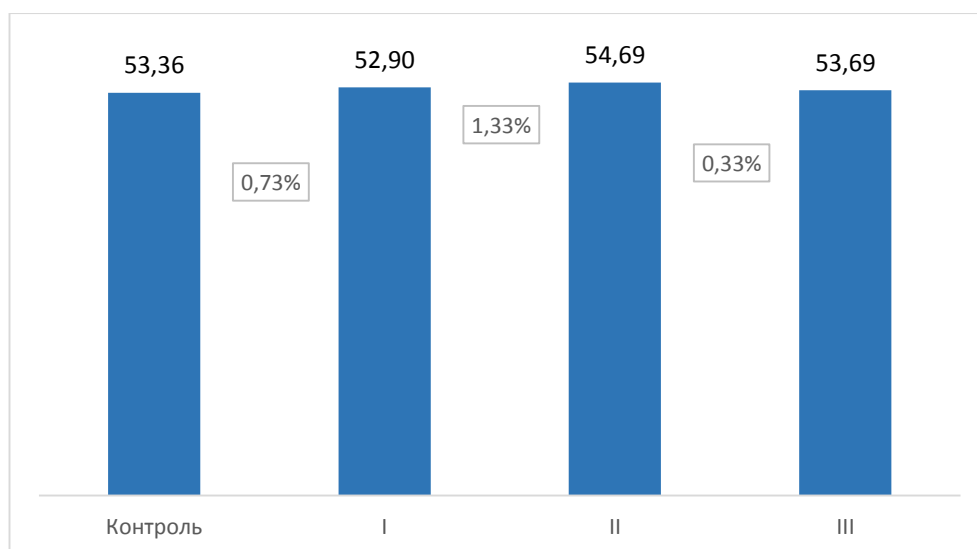


Рисунок 17 – Использование кальция от принятого подопытными молодками, %

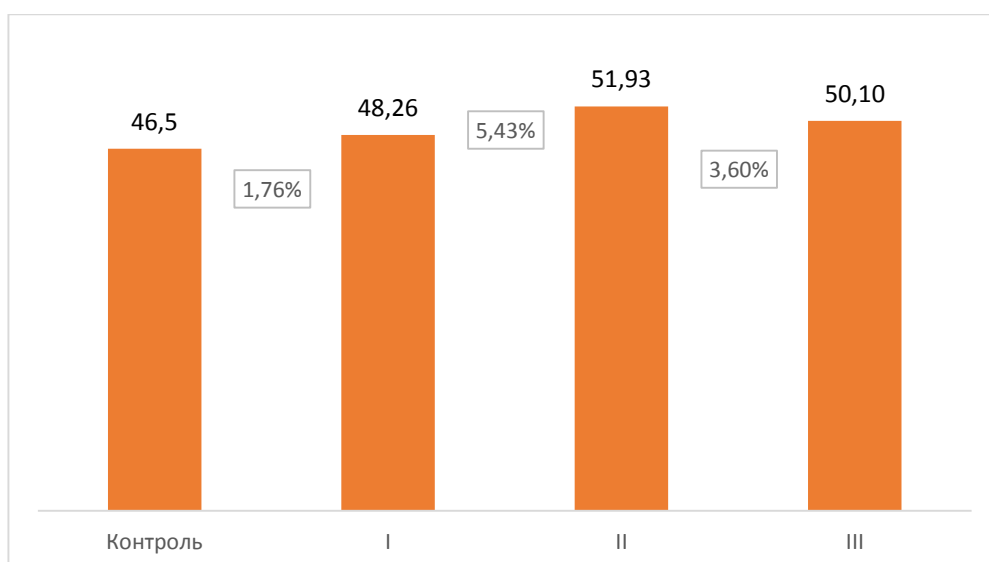


Рисунок 18 – Использование фосфора от принятого подопытными молодками, %

Данные балансового опыта свидетельствуют о том, что разные проценты ввода кормовой добавки «Нутовит» в комбикорм молодняка кур опытных групп оказали положительное влияние на использование азота, кальция и фосфора их организмом.

Доступность аминокислот к всасыванию является важным критерием оценки качества комбикорма, поэтому возникает необходимость в нормировании кормления с учетом их содержания и доступности для усвоения организмом птицы (таблица 13, рисунки 19,20).

Таблица 13 – Доступность аминокислот молодняка кур %, ($M \pm m$)

Группа		Показатель	
		Лизин	Метионин
Контрольная		92,78 $\pm$ 4,07	93,45 $\pm$ 5,18
Опытные	I	93,24 $\pm$ 3,36	93,69 $\pm$ 4,37
	II	93,87 $\pm$ 4,75	94,50 $\pm$ 4,70
	III	93,62 $\pm$ 3,66	94,24 $\pm$ 4,11

По данным таблицы 13 можно сделать вывод, что в опытных группах доступность аминокислот была выше, в сравнении с контрольной, на 0,46, 1,09, 0,84 – лизин и на 0,24, 1,05, 0,79 – метионин, соответственно. Разница по показателям не достоверна.

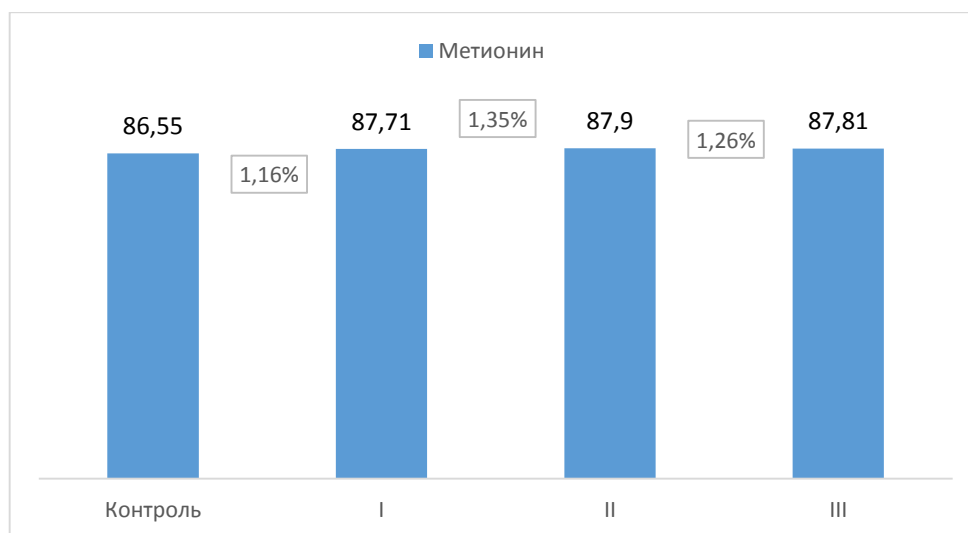


Рисунок 19 – Доступность метионина (разница), %

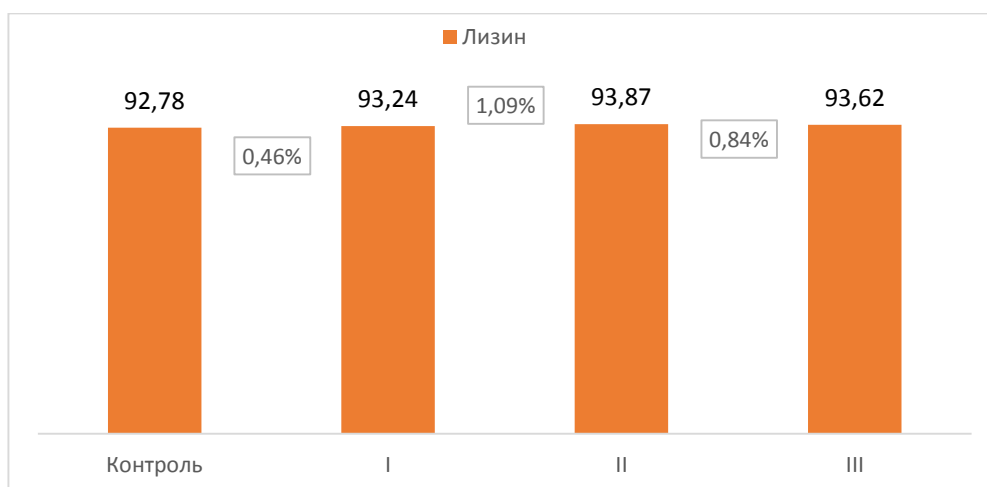


Рисунок 20 – Доступность лизина (разница), %

3.6 Затраты комбикорма при выращивании молодняка кур

В структуре себестоимости рациона на затраты корма приходится более 70 % производственных затрат, поэтому одним из наиболее важных зоотехнических показателей является оценка затрат корма на единицу продукции.

Количество поедаемого комбикорма и затраты корма на 1 кг прироста живой массы молодняка кур представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Затраты комбикорма на 1 голову и на 1 кг прироста подопытного молодняка кур, кг

Дни	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
1-30	0,588	0,537	0,553	0,543
31-60	1,113	1,090	1,060	1,090
61-90	1,855	1,831	1,804	1,808
91-120	1,904	1,881	1,848	1,863
121-140	2,242	2,219	2,187	2,198
Всего за период выращивания	7,672	7,558	7,452	7,502
Затраты кормов на 1 кг прироста	5,122	4,995	4,753	4,830

Молодки опытных групп отличались наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы – 4,95, 4,75 и 4,83 кг, что меньше, в сравнении с контролем, на 0,13, 0,37, 0,29 кг, соответственно (рисунок 21).

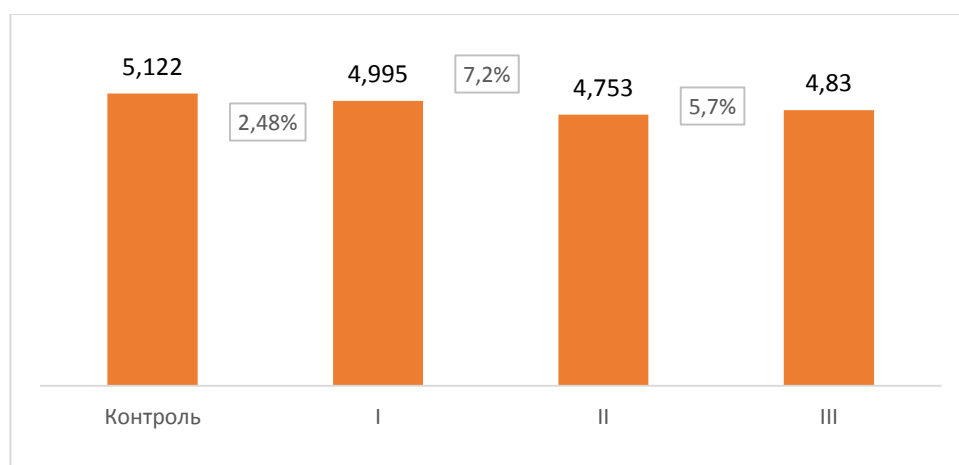


Рисунок 21 – Затраты кормов на 1 кг прироста подопытными молодками (разница между группами, %), кг

4. Использование кормовой добавки «Нутовит» в кормлении кур-несушек (2 научно-хозяйственный опыт)

Второй научно-хозяйственный опыт был проведен на курах-несушках. Четыре опытные группы (три опытных и контрольная), птица в возрасте 21 недели по 54 головы в каждой, сформировали по принципу аналогов. Птица содержалась в типовых помещениях, в трёхъярусных клеточных батареях фирмы «Big Dutchman». Продолжительность опыта – 52 недели. Схема опыта представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Схема второго опыта на курах-несушках

Группа		Кол-во голов	Продолжит. исследований,	Особенности кормления	
				21-45 недель	46 недель и старше
Контрольная		54	52 недели	Общехозяйственный рацион (ОР) с 15 % подсолнечного жмыха	Общехозяйственный рацион (ОР) с 15 % подсолнечного жмыха
Опытные группы	I	54	52 недели	ОР с 7,5 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 7,5 % витаминной добавки «Нутовит»
	II	54	52 недели	ОР с 11,3 кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 11,3 % кормовой «Нутовит»
	III	54	52 недели	ОР с 15 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха	ОР с 15 % кормовой «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха

Параметры микроклимата и режим освещения – компьютеризированы и соответствовали требованиям кросса. Режим и качество кормления и поения, а также условия содержания в опытных группах были идентичны и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Комбикорма, используемые в кормлении птицы соответствовали требованиям ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия (ГОСТ 18221-99). Рецепт комбикорма представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Рецепт комбикорма для кур-несушек в возрасте от 21-45 до 46 недель и старше, %

Наименование ин- гредиентов	Количество применяемого продукта, %							
	Группа							
	Контрольная		I		II		III	
	Возраст кур-несушек, недель							
	21 - 45	46 -52	21 - 45	46 -52	21 - 45	46 -52	21 - 45	46 -52
Кукуруза	9	5	9	5	9	5	9	5
Пшеница	32	35	32	35	32	35	32	35
Ячмень	24	29	24	29	24	29	24	29
Жмых подсол- нечный	15	15	7,5	7,5	3,7	3,7	0	0
Кормовая добав- ка «Нутовит»	-	-	7,5	7,5	11,3	11,3	15	15
Шрот соевый	3	0	3	0	3	0	3	0
Масло подсолнеч- ное	2	2	2	2	2	2	2	2
Рыбная мука	6	5	6	5	6	5	6	5
Трикальцийфосфат	2	1	2	1	2	1	2	1
Ракушка	6	7	6	7	6	7	6	7
Премикс	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого:	100		100		100		100	
В 100 г содержится:								
обменной энергии, МДж	1,13	1,12	1,14	1,13	1,14	1,14	1,15	1,14
ккал	263,81	262,34	264,56	263,09	264,94	263,47	265,31	263,84
сырого протеина	16,97	16,11	16,76	15,92	16,65	15,81	16,54	15,70
сырой клетчатки	4,97	4,78	3,83	3,92	3,79	3,49	3,65	3,08
лизина	0,76	0,79	0,81	0,83	0,83	0,86	0,85	0,88
метионина	0,36	0,33	0,34	0,31	0,33	0,30	0,31	0,29

метионина + цистина	0,66	0,65	0,65	0,64	0,64	0,62	0,63	0,61
кальция	3,82	3,88	3,8	3,83	3,79	2,82	3,77	3,81
фосфора общего	0,73	0,65	0,69	0,62	0,68	0,61	0,67	0,61
фосфора доступного	0,42	0,39	0,40	0,36	0,39	0,35	0,38	0,35
натрия	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
линолевой кислоты	1,96	1,46	1,76	1,29	1,74	1,26	1,73	1,24

4.1 Переваримость питательных веществ комбикорма при выращивании кур-несушек

Переваримость питательных веществ корма зависит от их оптимального соотношения в рационе и качества корма. Для того чтобы определить степень переваримости питательных веществ корма, был проведен физиологический опыт. Опыт проводили на птице 249 дневного возраста (пик продуктивности).

Результаты исследования коэффициентов переваримости питательных веществ рационов кур-несушек представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов курами-несушками, % ($M \pm m$)

Группа		Показатель				
		Сухое вещ-во	Органическое вещ-во	Сырой про- теин	Сырая клетчатка	Сырой жир
Контрольная		69,94±3,68	72,76±3.99	85,43±4,02	18,92±2,64	94,29±2,29
опытные	I	71,13±4,42	74,40±4,36	85,88±4,43	19,66±2.01	94,64±3,82
	II	73,24±3.91	76,19±5,16	87,22±4.99	19,99±2,22	95,86±3,27
	III	71,82±3.99	75,80±4,08	87,07±4,16	19,79±2,43	95,19±3,57

В ходе исследований установили, что обогащение основного рациона кормовой добавкой «Нутовит» положительно повлияло на переваримость питательных веществ, так, коэффициенты переваримости сухого вещества опытных групп превзошли контрольную I опытная – 1,19%, II опытная – 3,30%, III опытная – 1,88 %, коэффициент переваримости органического вещества был выше, по сравнению с контрольной на 1,64, 3,43 и 3,04 %; коэффициент переваримости сырого протеина контрольной группы также уступил опытным группам, I опытная на 0,45%, II опытная на 1,79% и III опытная на 1,64 %. Коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытных группах превышал контрольную на I – 0,74%, II опытная на 1,07% и III опытная на 0,87 %. Коэффициент переваримости сырого жира в контрольной группе был ниже опытных на 0,35, 1,57 и 0,90 %. Разница между группами по показателям была не достоверна (рисунки 22, 23, 24, 25, 26).

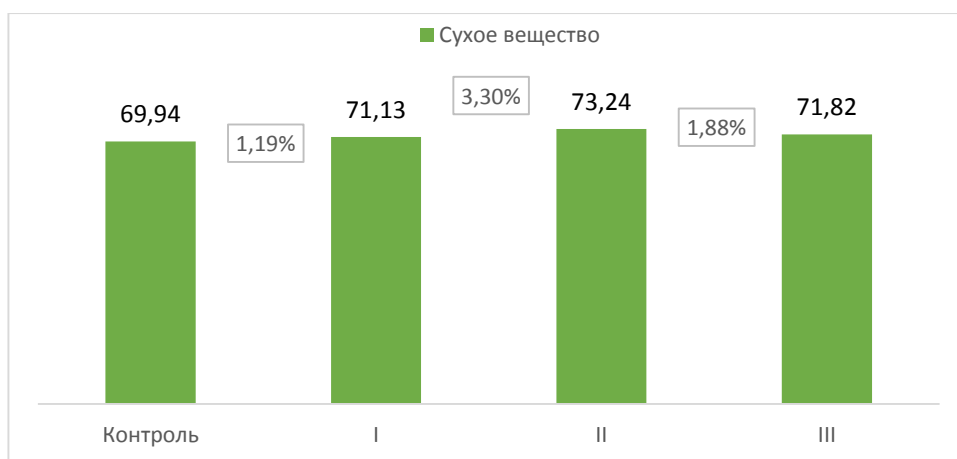


Рисунок 22 – Коэффициенты переваримости сухого вещества, %

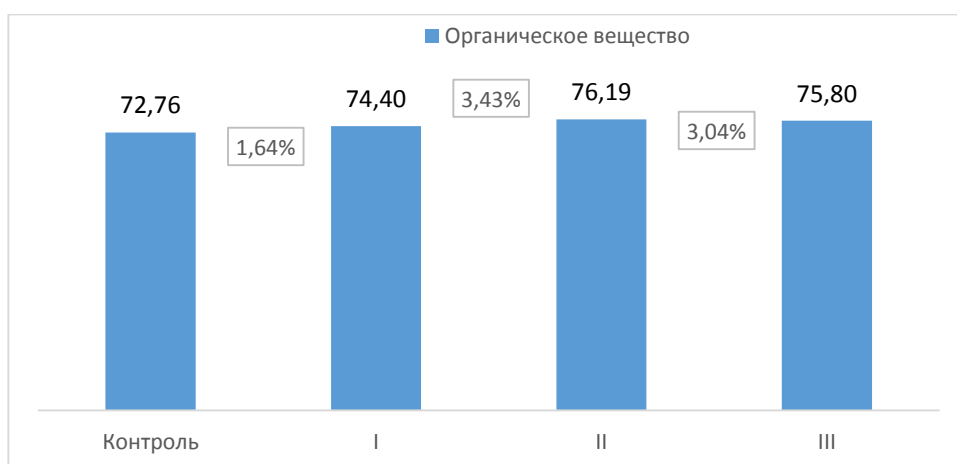


Рисунок 23 – Коэффициенты переваримости органического вещества, %

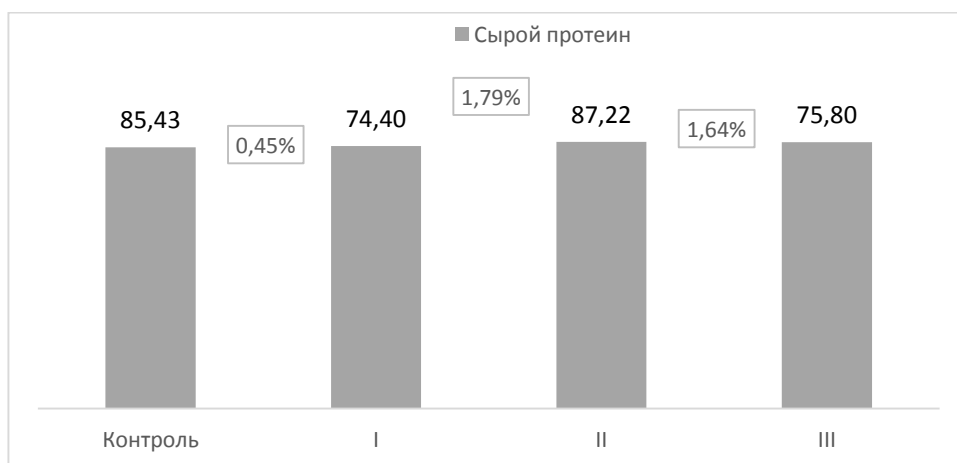


Рисунок 24 – Коэффициенты переваримости сырого протеина, %



Рисунок 25 – Коэффициенты переваримости сырой клетчатки, %

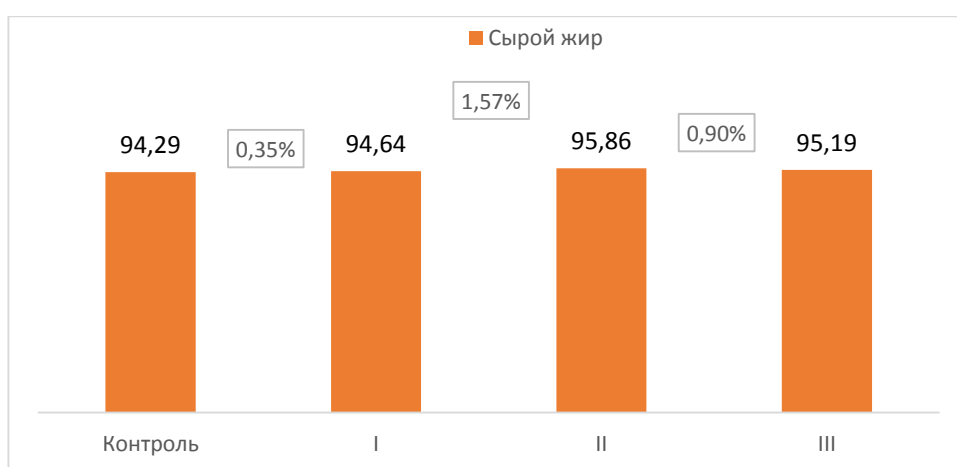


Рисунок 26 – Коэффициенты переваримости сырого жира, %

4.2 Баланс и использование азота, кальция, фосфора и доступность аминокислот

Исходя из того, что основной белковой структурой является азот, в зоотехнической практике изучение белкового обмена принято проводить по балансу азота. Баланс азота характеризует биологическую полноценность скормливаемых животным кормовых рационов и является показателем степени использования азотистых веществ корма. У растущих животных по отложенному азоту судят об интенсивности роста (Миронова И.В. и др., 2016), (Никулин В.Н. и др., 2006). Нами были проведены исследования баланса азота у кур-несушек при скормливании различных процентов кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма (таблица 18).

Таблица 18 – Суточный баланс и использование азота комбикорма у подопытных кур-несушек, г ($M \pm m$)

Группа		Показатель						
		Принято с кормом	Выделено:			Использовано:		Баланс
			в помете	в кале	с мочей	от принятого, %	от переваренного, %	
Контрольная		3,356± 0,560	1,603± 0,220	0,553± 0,072	1,049± 0,162	52,24 ± 3,680	84,66± 3,050	1,753± 0,100
опытные	I	3,315± 0,200	1,572± 0,170	0,509± 0,032	1,063± 0,092	52,58± 3,910	85,83± 4,120	1,743± 0,070
	II	3,244± 0,370	1,514± 0,280	0,477± 0,092	1,037± 0,172	53,33± 3,240	86,47± 3,290	1,730± 0,11
	III	3,246± 0,630	1,523± 0,260	0,483± 0,007	1,039± 0,025	53,08 ± 3,390	86,32± 3,780	1,723± 0,150

Данные таблицы указывают на то, что кормление кур-несушек с применением кормовой добавки «Нутовит» - (OP+11,3 % – II опытная группа) показало наиболее высокое использование азота, что свидетельствует о положительном влиянии на суточный баланс и использование азота корма, использование азота от принятого составило – 53,33 %, что превышает показатель контрольной группы на 1,09 %, баланс – 1,730 г, также, превышал показатель контрольной группы на 0,025 г.

По использованию азота I (ОР+7,5 % кормовой добавки «Нутовит») и III (ОР+15 % кормовой добавки «Нутовит») опытные группы от принятого превышали контрольную группу – на 0,34 и 0,84 %, соответственно, баланс в этих группах – 1,743 и 1,723 г превосходил контрольную на 0,01 и 0,032, соответственно. Разница не достоверна (рисунки 27, 28).

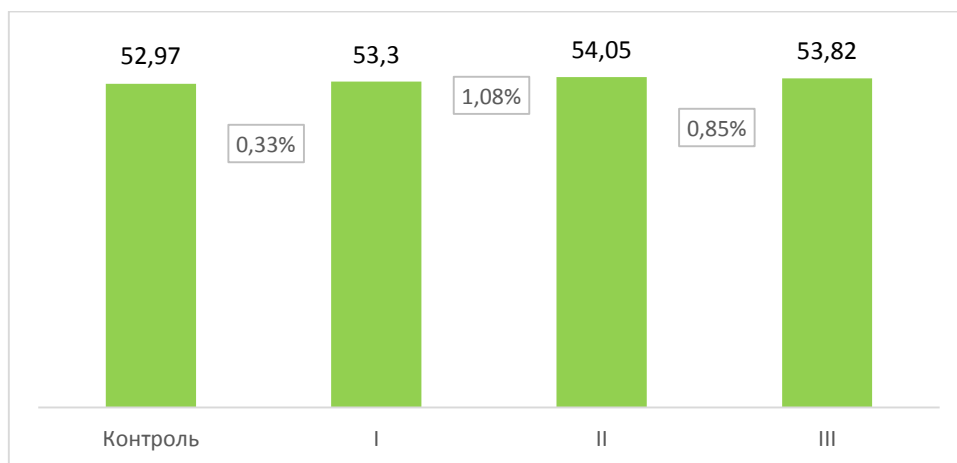


Рисунок 27 – Суточный баланс от принятого подопытной птицей, %

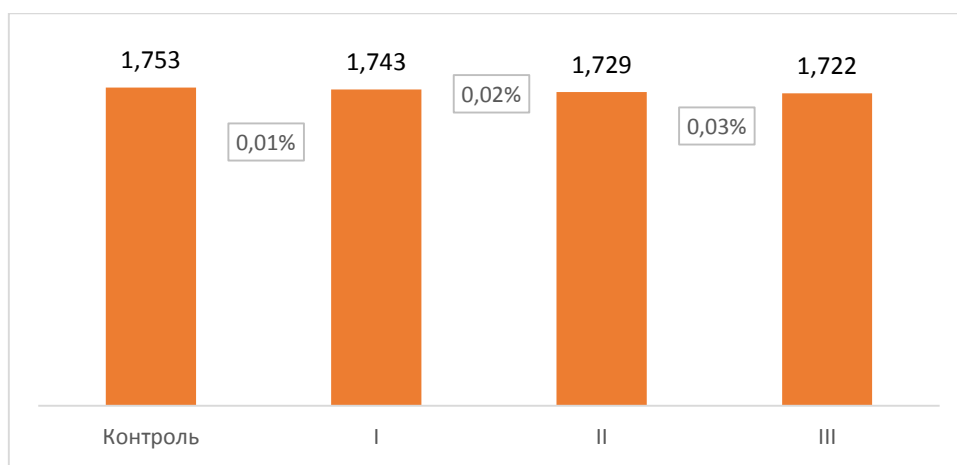


Рисунок 28 – Использование азота от принятого подопытной птицей, %

В кормлении сельскохозяйственных животных, наряду с питательными веществами, важную роль играет неорганическая часть корма, включающая различные минеральные вещества, не имеющие, как известно, энергетической ценности, но играющие огромную роль в жизнедеятельности животного организма (Косилов В.И. и др., 2015)

Наиболее важными показателями для нормального роста и развития животных являются кальций и фосфор. Особенности их обмена зависят от применения кормовых добавок, которые содержат в себе, в том числе и данные элементы питания. Суточный баланс и использование кальция и фосфора комбикорма подопытной птицей представлены в таблицах 19, 20 (рисунки 29,30).

Таблица 19 – Суточный баланс и использование кальция комбикорма у подопытных кур-несушек, г ($M \pm m$)

Группа		Показатель			
		Принято с кормом	Выделено в помете	Удержано в теле	Использовано на образование яйца от принятого, %
Контрольная		4,73±0,01	2,14±0,07	2,59±0,11	55,75±2,95
опытные	I	4,71±0,03	2,12±0,16	2,59±0,19	54,98±3,80
	II	4,62±0,09	2,04±0,11	2,58±0,07	55,84±4,04
	III	4,63±0,02	2,07±0,009	2,56±0,16	55,29±3,19

По результатам исследования количество использованного кальция на образование яйца было выше у кур опытных групп, рацион которых включал кормовую добавку «Нутовит», и составило в I опытной – 55,75, во II опытной – 54,98, в III опытной – 55,29 %, что превышало этот показатель контрольной группы - 55,75 % на 0,77, 0,09 и 0,46 %. Разница не достоверна.

Таблица 20 – Суточный баланс и использование фосфора комбикорма у подопытных кур-несушек, г ($M \pm m$)

Группа		Показатель			
		Принято с кормом	Выделено в помете	Удержано в теле	Использовано на образование яйца от принятого, %
Контрольная		0,90±0,051	0,63±0,03	0,27±0,02	30,00 ±2,81
опытные	I	0,85±0,021	0,58±0,01	0,27±0,03	31,76 ±2,55
	II	0,83±0,091	0,55±0,04	0,30 ±0,07	33,73±2,41
	III	0,82±0,071	0,55±0,03	0,27±0,03	32,93±2,65

Баланс фосфора в контрольной и опытных группах был положительным, что свидетельствует о накоплении организмом птицы минеральных веществ корма.

Фосфор корма лучше усваивался опытными группами с содержанием кормовой добавки «Нутовит» в рационе: I – 31,76%, II - 33,73 %, III - 32,93 % разница с контрольной группой составила – 1,76, 3,73 и 2,93 % по группам, соответственно. Разница не достоверна.

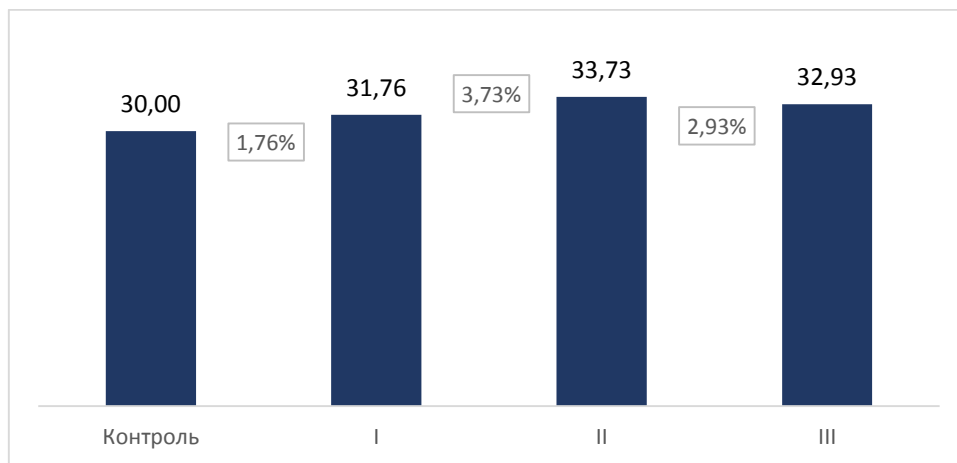


Рисунок 29 – Использование фосфора комбикорма на образование яйца от принятого у подопытных кур-несушек, %

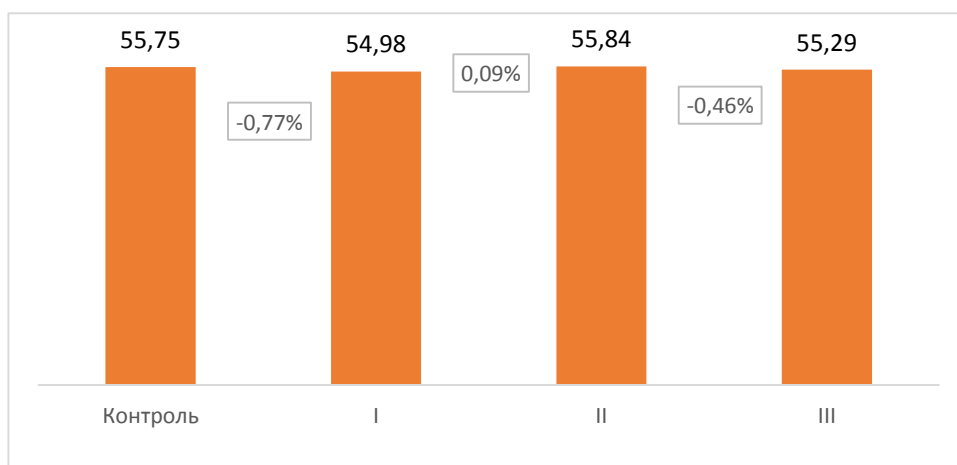


Рисунок 30 – Использование кальция комбикорма на образование яйца от принятого у подопытных кур-несушек, %

Таким образом, кормление кур-несушек полнорационным комбикормом с содержанием кормовой добавки «Нутовит» различных процентов ввода оказывает положительное влияние на пищеварение птицы за счет усвоения азота и минеральных веществ корма.

Определение потребности птицы яичного направления продуктивности в аминокислотах основывается на экспериментальных данных, характеризующих зависимость между уровнями поступления аминокислот с кормом и характером их использования животными.

За счет протеина концентрированных кормов растительного или животного происхождения обеспечивается дополнительный протеин, однако незаменимыми питательными веществами для организма птиц являются аминокислоты, а не отдельная молекула протеина. Поэтому содержание определенных аминокислот является более важным показателем протеинового питания, чем содержание самого протеина (Ибатуллин И. И. и др., 2013). Доступность аминокислот комбикорма представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Доступность аминокислот комбикорма кур-несушек, % ($M \pm m$)

Группа		Показатель	
		Лизин	Метионин
Контрольная		86,77±3,90	86,65±5,31
Опытные	I	87,40±4,43	87,71±5,71
	II	87,83±3,37	87,90±5,71
	III	87,57±4,60	87,81±4,18

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что доступность аминокислот комбикорма в опытных группах была более высокой, в сравнении с контрольной. Наглядная разница в доступности аминокислот представлена на рисунке 33.

Из данных таблицы и рисунков видно:

- а) доступность лизина опытных групп - 87,40, 87,83, 87,57 % и превышала контрольную на 0,63, 1,06 и 0,80 %. Наибольшая доступность лизина наблюдалась во II опытной группе, где содержание кормовой добавки «Нутовит» в рационе составило 11,3% (рисунок 31). Разница не достоверна.
- б) доступность метионина опытных групп - 87,71, 87,90, 87,81 % и превышала контрольную на 1,06, 1,25, 1,66 %. Наибольшая доступность метионина наблюдалась во II опытной группе, где содержание кормовой добавки «Нутовит» в рационе составило 11,3 % (рисунок 32). Разница не достоверна.

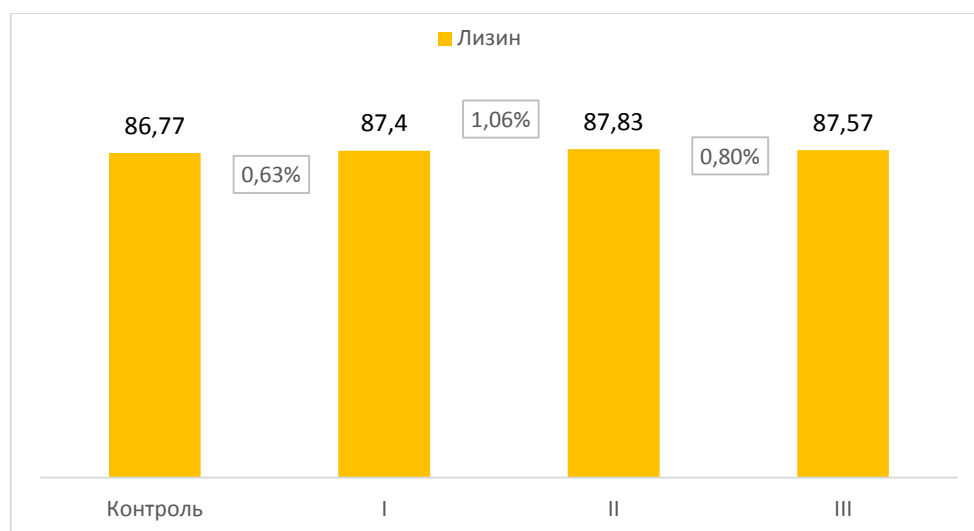


Рисунок 31 – Доступность лизина подопытными курами-несушками, %

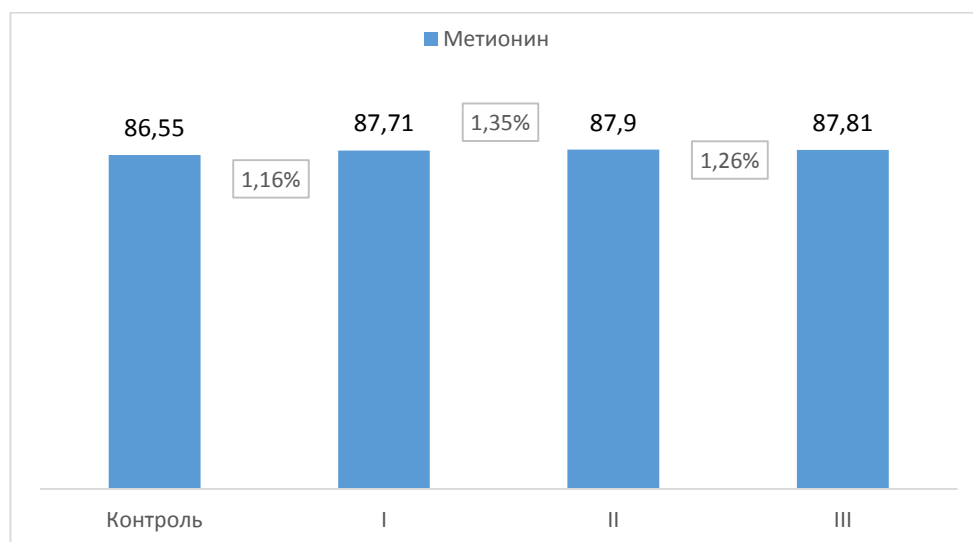


Рисунок 32 – Доступность метионина подопытными курами-несушками, %

4.3 Влияние новой кормовой добавки «Нутовит» на продуктивность кур-несушек и качественные показатели яиц

Основной продукцией птицеводства яичного направления продуктивности является яйцо, а показателем продуктивности кур-несушек является яйценоскость. Яйценоскость – количество снесенных яиц за определенный период времени. Качество яйценоскости зависит от различных факторов: внешних и внутренних.

Кормление птицы и его качество относится к воздействиям внешней среды, помогающим проявлению внутренних факторов, таких, как генетический потенциал и физиологическая способность птицы к яйцекладке. Яичная продуктивность подопытных кур-несушек представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Яичная продуктивность кур-несушек, шт.

Группа		Возраст, недель			
		до 39 недель	40-60 недель	после 60 недель	итого за весь период
Контрольная		28,22±1,32	25,44±1,37	23,01±1,18	313,1±5,99
Опытные	I	28,40±1,57	25,68±1,22	23,23±1,39	317,4±4,87
	II	28,96±1,12	26,92±1,43	23,15±1,06	324,3±5,41
	III	28,65±1,18	26,44±1,29	23,92±1,14	318,2±5,08

Результаты исследований показали, что яичная продуктивность у кур-несушек опытных групп получавших в рационе кормовую добавку «Нутовит»: I – ОР+7, 5 %, II – ОР+11, 3 %, III – ОР+15 %, была выше, чем в контрольной группе, разница за весь период составила 1,37 – 3,58 %. Наивысшая яичная продуктивность была отмечена во II опытной группе, доза ввода кормовой добавки «Нутовит» в которой – 11,3 %.

Наряду с яичной продуктивностью, важным фактором характеризующим продуктивность кур-несушек является яйценоскость, таблица 23.

Таблица 23 – Яйценоскость кур-несушек

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
Среднее поголовье, гол.	54	54	54	54
Валовое производство яиц, шт.	16 902	17 118	17 496	17 172
Яйценоскость на среднюю несушку	313,0	317,4	324,3	318,2
Интенсивность яйцекладки, %	86,94	88,05	90,00	88,33
Средняя масса яйца, г	63,82±1,87	64,99±2,12	66,0±1,93	65,90±2,01
Выход яичной массы, кг	1078,80	1112,49	1154,73	1131,63
Затраты корма всего, кг	2339,9	2358,4	2263,2	2274,3
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,17	2,12	1,96	2,01
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,38	1,37	1,29	1,32

Из данных таблицы 23 видно, что наиболее высокая интенсивность яйцекладки была отмечена в опытных группах, что на 0,88, 4,15, 2,70 % превышало этот показатель в контрольной.

Качество пищевых яиц можно характеризовать с помощью физико-морфологических показателей (масса яйца, масса желтка, белка, скорлупы и т.д.), величина которых отражает гармоничность действия эндогенных и экзогенных факторов в организме птиц (Дерхо М. А. и др., 2014). Морфологические показатели яиц представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Качественные показатели яиц

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
Масса яйца, г	63,82±1,87	64,99±2,12	66,00±1,93	65,90±2,01
Масса белка, г	37,30±1,29	37,42±1,01	37,71±1,15	37,84±1,34
Масса желтка, г	17,70±1,04	17,66±0,87	17,95±1,08	17,91±0,95
Масса скорлупы, г	8,80±0,71	9,31±0,64	10,34±0,89	10,15±0,77
Доля белка, %	58,46±2,67	57,57±2,08	57,12±2,91	57,42±2,30
Доля желтка, %	27,70±1,84	27,17±1,25	27,19±1,60	27,17±2,04

Доля скорлупы, %	13,79±1,75	14,32±1,90	15,66±1,08	15,40±1,48
Отношение белок/желток	2,15±0,08	2,11±0,05	2,10±0,06	2,11±0,09
Индексы: формы, %	74,60±0,52	75,36±0,49	75,57±0,41	75,39±0,55
белка, %	6,48±0,42	6,56±0,38	6,95±0,46	6,63±0,32
желтка, %	41,96±1,01	42,21±1,11	43,01±1,24	42,44±1,18
Единицы Хау	74,40±2,56	75,07±2,41	75,51±2,6	75,16±2,07

Известно, что яйцо теряет свою массу с каждым днем хранения и эти потери зависят, как от качества скорлупы (толщина, пористость), так и от окружающих условий (температура, влажность) (Л. Дядичкина и др., 2008).

Масса и форма яйца, масса желтка, белка, скорлупы, её прочность и другие, определяются в основном генетическими факторами, условиями содержания и кормления.

Так, средняя масса яйца в опытных группах превышала контрольную на 1,83, 3,42 и 3,26 % по группам, соответственно. Самая высокая средняя масса яйца была отмечена во II опытной группе - 66,00 г, рацион которой содержал 11,3 % кормовой добавки «Нутовит» (рисунок 33).

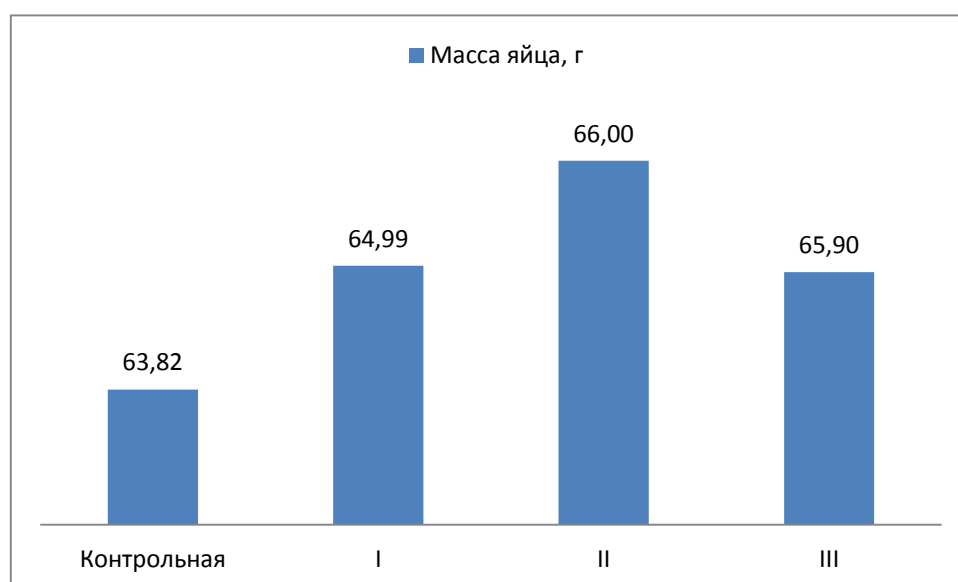


Рисунок 33 – Средняя масса яйца, г

Повышение яйценоскости и массы яиц увеличило выход яичной массы, тем самым, повлияло на снижение затрат корма на единицу продукции, так, затраты корма на 1 кг яйцемассы в опытных группах снизились на 0,05, 0,21 и 0,16 кг.

Куриное яйцо – неотъемлемая часть питания людей любого возраста.

Увеличение производства и потребления пищевых яиц связано с превосходными питательными качествами и идеальным для человека аминокислотным балансом. Протеины яйца очень высокого качества и признаны стандартом, с которым сравнивают все пищевые белки. Употребление одного яйца покрывает суточную потребность человека в протеине на 10 %, рибофлавине – 15 %, в витамине В₁₂ на 8 %, А – 6 %, фолиевой кислоте – 4 %, Е – 3 %, тиамине – 2 %, цинке и железе – 4 %, селене – 10 %.

Качество яиц зависит от множества факторов: условий содержания и рациона кормления кур, от породы и возраста кур, режимов и сроков хранения яиц и др. (Козлова Е.П. и др., 2006).

Независимо от видовой принадлежности, массы, формы, цвета яйцо птицы состоит из трех компонентов: желтка, белка и скорлупы. Желток по химическому составу существенно отличается от белка, в нем содержится меньше воды и больше сухих веществ и витаминов. Количество углеводов в желтке примерно такое же, как и в белке. Белок составляет в среднем 60 % от общей массы яйца и содержит большое количество воды (в среднем 75 %) и представляет собой водный резервуар для развивающегося эмбриона.

Скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы обеспечить физическую защиту растущему эмбриону таким образом, чтобы организовать эффективный газообмен и избежать проникновение бактерий. Также скорлупа служит источником кальция для эмбриона.

Российским птицеводческим союзом (Росптицесоюз), Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства (ГНУ ВНИТИП) разработан национальный стан-

дарт РФ: ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия: «Яйца в зависимости от сроков хранения классифицируются по следующим видам: диетические: яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток; столовые: яйца, срок хранения которых при температуре от 0 °С до 20 °С не более 25 суток, и яйца, которые хранились при температуре от минус 2 °С до 0 °С не более 90 суток. Яйца должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ветеринарного законодательства и санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам» (ГОСТ 31654-2012).

По качественным характеристикам (состояние воздушной камеры, положение желтка, плотность и цвет белка) яйца также должны соответствовать данному ГОСТу. Диетические и столовые яйца также оценивают по следующим характеристикам:

1. Состояние воздушной камеры и ее высота.
2. Состояние и положение желтка.
3. Плотность и цвет белка.

Важным показателем качества яиц является их форма, к величине которой предъявляют высокие требования, так как стандартные яйца лучше сохраняются при транспортировке. Форму яиц характеризуют с помощью индекса формы (процентного отношения малого диаметра яйца к большому). Для яиц правильной формы он равен 70–78 % (Кавтарашвили А.Ш. 2008), (Дерхо М.А. и др., 2014).

Индекс формы в наших исследованиях в опытных группах колеблется в пределах 75,36-75,57 %, индекс формы яиц контрольной группы составил 74,60 %.

Индекс белка в опытных группах был выше показателя контрольной на 0,76, 0,47, 0,15 %, индекс желтка в опытных группах также имел тенденцию к увеличению и был больше, в сравнении с контролем на 0,25, 1,05 и 0,48 %.

Из показателей качества белка самую высокую связь с его индексом имеют единицы Хау, так как определяются на основании измерения высоты плотного

белка. Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц – 65–87 (Пономаренко Ю.А., 2014).

В наших исследованиях единицы Хау в опытных группах варьировались в пределах 75,07- 75,51, и превышали контроль 74,40, соответственно на 1,35 %. Разница не достоверна.

Соотношение белка, желтка и скорлупы важны как при инкубации, так и при производстве товарной продукции и глубокой переработке (Васильев, В.С., 2009).

Масса белка в опытных группах была больше массы белка в контрольной на 0,12, 0,41, 0,54 г по группам соответственно, масса желтка в опытных группах также превышала массу желтка контрольной группы на 0,04, 0,25 и 0,21 г. Разница не достоверна.

Непосредственное влияние на качество пищевых яиц оказывает прочность скорлупы, от величины которой зависит количество боя и насечек, сохранение питательных свойств яиц при хранении (Хомичук А.А. и др., 2009), (Фисинин В.И. и др., 2013). Прочность скорлупы в основном зависит от её толщины и плотности (таблица 25).

Таблица 25 – Показатели качества скорлупы яиц

Группа		Показатель		
		Толщина, мкм	«Сырая» зола, %	Кальций, %
Контрольная		347,80±9,82	93,30±1,19	33,17±1,04
Опытные группы	I	347,95±8,14	93,33±1,40	33,20±9,27
	II	348,08±11,31	93,37±2,40	33,28±0,75
	III	348,04±8,90	93,35±2,40	33,23±1,44

В ходе исследований установлено, что наибольшую толщину скорлупы имели яйца, полученные в опытных группах, этот показатель был выше показателя контрольной группы на 0,15, 0,28 и 0,24 мкм, содержание сырой золы в скорлупе яиц опытных групп также превышало контроль на 0,03, 0,07, 0,05 % по группам, соответственно. Содержание кальция в яичной скорлупе яиц опытных групп превышает контрольную на 0,03, 0,11 и 0,06 % по группам, соответственно. По

всем показателям качества скорлупы наивысшими значениями отмечалась II опытная группа, в составе рациона которой содержалась кормовая добавка «Нутовит» в дозе 11,3 %.

Биологическую и пищевую ценность пищевых яиц обуславливает в том числе и их химический состав. Изучение химического состава пищевых яиц представлено в таблицах 26, 27.

Таблица 26 – Химический состав пищевых яиц, %

Группа		Показатель			
		Белок			
		Влага	Сухое вещество	Белок	Неорганические вещества
Контрольная		88,99±0,33	11,01±0,24	10,21±0,19	1,15±0,06
опытные	I	88,91±0,21	11,09±0,15	10,26±0,21	1,17±0,04
	II	88,76±0,28	11,24±0,18	10,58±0,17	1,18±0,03
	III	88,89±0,40	11,11±0,29	10,42±0,18	1,16±0,07

Таблица 27 – Химический состав желтка пищевых яиц, %

Группа		Показатель				
		Желток				
		Влага	Сухое вещество	Белок	Жир	Неорганические вещества
Контрольная		49,19±0,17	50,81±0,20	16,98±0,08	32,37±0,20	1,81±0,071
опытные	I	48,87±0,20	51,13±0,22	17,15±0,10	32,46±0,16	1,86±0,021
	II	48,62±0,23	51,38±0,22	17,22±0,14	32,59±0,27	1,92±0,051
	III	48,65±0,22	51,35±0,19	17,17±0,12	32,55±0,19	1,91±0,101

По химическому составу яиц группы отличались друг от друга. Опытные группы по содержанию сухого вещества, как в белке, так и в желтке превосходили контрольную по белку на 0,08, 0,10 и 0,23 %; по желтку – 0,32, 0,57 и 0,54 %.

Биологическая ценность белков определяется аминокислотным составом.

Биологическую полноценность белков оценивают по количеству незаменимых аминокислот в пищевых продуктах, в сравнении с эталонным яичным белком – аминокислотный скор белка (АС) (Пищевая и биологическая ценность яиц и

яичных продуктов, 2013).

Аминокислотный состав яиц представлен в таблицах 28,29.

Таблица 28 – Аминокислотный состав яиц (белок), %

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
		Белок		
Аргинин	4,07±0,08	4,37±0,14	4,45±0,09	4,41±0,12
Лизин	7,92±0,07	7,98±0,03	8,17±0,05	8,10±0,08
Тирозин	1,54±0,08	1,62±0,04	1,79±0,05	1,68±0,03
Фенилаланин	4,55±0,03	4,56±0,06	4,75±0,05	4,62±0,02
Гистидин	1,16±0,03	1,25±0,05	1,46±0,04	1,38±0,04
Лейцин + изолейцин	6,91±0,05	7,15±0,08	7,29±0,06	7,21±0,10
Метионин	5,23±0,08	5,31±0,06	5,43±0,03	5,38±0,05
Валин	2,79±0,03	2,91±0,03	3,19±0,06	3,10±0,04
Пролин	2,14±0,05	2,20±0,05	2,23±0,04	2,21±0,03
Треонин	5,06±0,04	5,19±0,05	5,28±0,09	5,24±0,02
Серин	9,40±0,06	9,46±0,07	9,53±0,06	9,50±0,05
Аланин	6,17±0,14	6,30±0,07	6,37±0,12	6,33±0,10
Глицин	2,41±0,05	2,47±0,03	2,55±0,08	2,50±0,06
Глутаминовая кислота	7,91±0,04	7,96±0,05	7,95±0,04	7,96±0,06
Аспарагиновая кислота	5,89±0,03	5,96±0,07	6,02±0,12	5,99±0,09
Всего	73,15±0,18	74,69±0,16	76,46±0,15	75,61±0,3

Таблица 29 – Аминокислотный состав яиц (желток), %

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытные		
		I	II	III
		Желток		
Аргинин	4,58±0,16	4,40±0,28	4,13±0,47	4,43±0,33
Лизин	7,83±0,15	7,89±0,19	8,01±0,16	7,93±0,12
Тирозин	4,75±0,12	4,98±0,14	5,01±0,19	4,99±0,20
Фенилаланин	4,48±0,14	4,53±0,12	4,60±0,17	4,56±0,13
Гистидин	2,47±0,10	2,50±0,15	2,55±0,17	2,52±0,12
Лейцин + изолейцин	8,60±0,12	8,84±0,15	9,61±0,27	9,05±0,23

цин				
Метионин	2,73±0,09	3,15±0,16	3,27±0,12	3,21±0,20
Валин	2,86±0,07	3,35±0,10	3,44±0,16	3,40±0,09
Пролин	4,86±0,15	5,33±0,14	5,47±0,18	5,38±0,12
Треонин	4,56±0,10	4,72±0,12	5,22±0,15	4,89±0,13
Серин	5,74±0,08	5,82±0,13	5,96±0,12	5,89±0,16
Аланин	5,89±0,06	6,02±0,09	6,35±0,17	6,19±0,15
Глицин	4,67±0,09	4,86±0,07	5,10±0,18	4,98±0,06
Глутаминовая кислота	2,57±0,06	2,86±0,09	3,30±0,13	3,14±0,12
Аспарагиновая кислота	6,97±0,19	7,20±0,26	7,56±0,18	7,35±0,14
Всего	73,56±1,25	76,45±1,18	79,58±1,09	77,91±1,14

При изучении аминокислотного состава нами наблюдалась тенденция к увеличению содержания аминокислот в опытных группах. Сумма аминокислотного состава белка и желтка яиц опытных групп была выше контроля, соответственно, на 1,56, 3,31, 2,51 и 2,89, 6,02, и 4,35 %.

Для обеспечения высокой продуктивности птицы и сохранности поголовья необходимо обеспечить в рационе достаточное количество витаминов и минералов (И.А. Егоров, 2010).

Куриное яйцо содержит в себе все необходимые витамины для здорового питания человека, за исключением витамина С.

В большинстве своем, витамины, содержащиеся в курином яйце, особенно жирорастворимые, содержатся в желтке (Фисинин В.И. и др., 2001). Таблица 30 наглядно иллюстрирует содержание витаминов в яйце.

Таблица 30 – Содержание витаминов в яйце, мкг/г

Группа		Показатель							
		Белок		Желток					
		Витамины							
		В ₂	С	Кароти- ноиды	А	Е	В ₁	В ₂	С
Контрольная		2,74± 0,40	4,08± 0,64	19.09± 0,50	6,29± 0,77	30.15± 0,69	1,90± 0,07	4,27± 0,69	11,45±0, 81
опытные	I	2,77± 0,42	4,10± 0,39	19,25± 0,55	6,33± 0,81	30,33± 0,49	1,94± 0,11	4,34± 0,54	11,52±0, 70

	II	2,91± 0,58	4,89± 0,46	19,43± 0,71	6,83± 0,44	30,49± 0,87	2,18± 0,19	4,59± 0,46	12,17±0, 54
	III	2,85± 0,47	4,65± 0,70	19,34± 0,31	6,50± 0,60	30,42± 0,53	2,06± 0,22	4,40± 0,80	11,69±0, 61

Кормовая добавка «Нутовит», содержащая в своем составе комплекс витаминов, необходимых для нормальной жизнедеятельности птицы и ее высокой продуктивности, оказало положительное влияние на содержание витаминов в яйце.

По всем показателям белок и желток опытных групп превосходил контрольную, так, содержание витамина В₂:

- в белке I, II, III опытных групп было больше, чем в контрольной на 0,03, 0,17, 0,11 мкг/г;
- в желтке I, II, III опытных групп было больше, чем в контрольной на 0,07, 0,32 и 0,13 мкг/г. Разница не достоверна.

Содержание каротиноидов в I, II, III опытных групп было больше, чем в контрольной на 0,16, 0,34 и 0,25 мкг/г.

Высокое содержание каротиноидов предшествовало высокому содержанию витамина А, так содержание А в желтке I, II, III опытных групп было больше, чем в контрольной на 0,04, 0,54 и 0,21 мкг/г.

Содержание витамина Е в I, II, III опытных групп было больше, чем в контрольной на 0,07, 0,32 и 0,13 мкг/г. Разница не достоверна.

В соответствии с ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия (с Поправкой): «Яйца в зависимости от их массы подразделяются на пять категорий и соответствуют требованиям:

- высшая – масса 1-го яйца 75 г и выше;
- отборная – масса 1-го яйца от 65 до 74,9 г;
- первая – масса 1-го яйца от 55 до 64,9 г;
- вторая – масса 1-го яйца от 45 до 54,9 г;

– третья – масса 1-го яйца от 35 до 44,9 г» (ГОСТ 31654-2012).

Качественные показатели по массе яиц представлены в таблице 32.

Как отмечалось ранее, яичная продуктивность и средняя масса яиц кур-несушек опытных групп превышала контроль. Более высокая средняя масса яиц опытных групп повлияла на их качественные показатели (таблица 31, рисунок 34).

Таблица 31 – Масса яиц

Показатель	Группа			
	Контрольная	опытные		
		I	II	III
Количество кур, гол.	54	54	54	54
Яиц всего, шт.	16902	17118	17496	17172
в том числе по категориям:				
высшая, шт.	3152	3382	3560	3367
%	18,65	19,76	20,35	19,61
отборная, шт.	4572	4971	5656	5148
%	27,05	29,04	32,33	29,98
первая, шт.	6687	6534	6113	6460
%	39,56	38,17	34,94	37,62
вторая, шт.	1267	941	922	920
%	7,50	5,50	5,27	5,35
третья, шт.	1035	1108	1076	1097
%	6,12	6,47	6,15	6,39
насечка и бой, шт.	189	182	168	180
%	1,12	1,06	0,96	1,05

Выход яиц высшей категории опытных групп был выше контрольной на 1,39; 4,62 и 1,94 %.

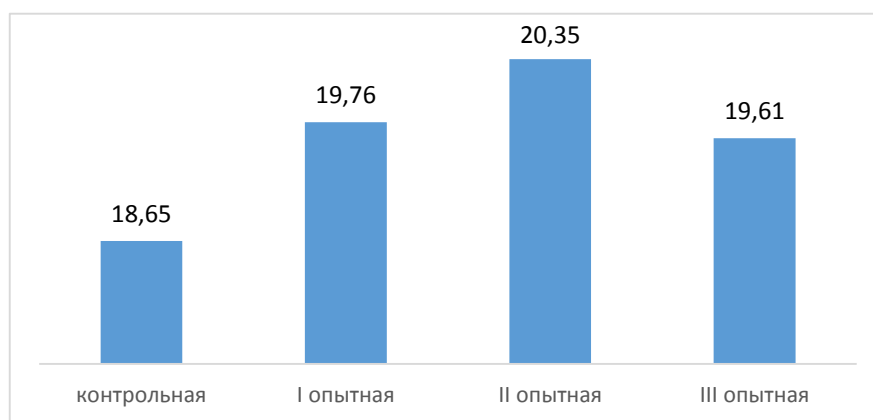


Рисунок 34 – Получено яиц высшей категории, шт.

4.4 Экономический эффект от применения кормовой добавки

«Нутовит» в составе комбикорма для кур-несушек

Кормовая база испытывает дефицит в протеине, традиционно используемые протеиновые кормовые добавки животного происхождения мясокостная и рыбная мука – довольно дорогостоящие компоненты и часто подвергаются фальсификации, в связи с этим, применение кормовых добавок из нетрадиционных кормовых средств является наиболее оптимальным способом восполнения недостатка протеина в комбикормах.

Эффективность птицеводческого предприятия характеризует его способность производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками (А.Ш. Кавтарашвили, 2015), (Улитко В.Е. и др., 2013).

Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма приведена в таблице 32.

Таблица 32 – Экономическая эффективность при применении кормовой добавки «Нутовит»

Показатель	Группа			
	Контроль- ная	Опытные		
		I	II	III
Кол-во голов в группе:				
начало опыта	54	54	54	54
конец опыта	54	54	54	54
Сохранность, %	100	100	100	100
Валовое производство яиц, штук	16902	17118	17496	17172
Товарное производство яиц, штук	16902	17118	17496	17172
%	98,84	98,89	99,45	98,91
Яйценоскость на среднюю несушку, штук	313,1	317,4	324,3	318,2
Стоимость 1 кг комбикорма, рублей	13,00	12,68	12,38	12,19
Затраты корма, всего кг:	2339,90	2358,40	2263,27	2274,37
Затраты корма на 1 несушку, кг	43,33	43,67	41,91	42,11
Затраты корма на десяток яиц, кг	1,38	1,37	1,29	1,32
Стоимость израсходованных ком-	30417,70	29904,5	28019,2	3539,37

бикормов, руб.: всего		1	8	
Средняя цена реализации 1000 шт. яиц, рублей	3000	3000	3000	3000
Валовой доход, руб.	50118	50760	52488	50995
Экономический эффект от использования кормовой добавки	-	4800	6840	1500

Затраты корма на десяток яиц в I, II, III опытных группах были ниже затрат контрольной на 0,01, 0,09, 0,06 кг.

Экономический эффект от использовании разных процентов ввода кормовой добавки «Нутовит» составил в I опытной группе 4800 рублей, во II опытной группе – 6840 и III опытной – 1500 рублей.

Производственная апробация подтвердила результаты научно-хозяйственных опытов.

5 Производственная апробация

Результаты научно-хозяйственного опыта прошли апробацию в производственных условиях. Апробацию проводили на трех группах кур-несушек промышленного стада. В каждой группе по 7100 голов.

Период производственной проверки составил 52 недели. Схема производственного опыта представлена в таблице 33.

Таблица 33 - Схема производственного опыта

Фаза кормления	Продолжительность опыта, недель	Кол-во голов	Вариант кормления		
			Базовый	Новый I	Новый II
21-45	52	7100	ОР с 15 % подсолнечного жмыха	ОР с 3,7 % подсолнечного жмыха и 11,3 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 1,5 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха
46 и старше	52	7100	ОР с 15% подсолнечного жмыха	ОР с 3,7 % подсолнечного жмыха и 11,3 % кормовой добавки «Нутовит»	ОР с 1,5 % кормовой добавки «Нутовит» взамен подсолнечного жмыха

Рецепт комбикормов:

Базовый – включал в себя 15 % жмыха подсолнечного;

Новый I – жмых подсолнечный – 3,7 %, белково-витаминная добавка «Нутовит» – 11,3 %;

Новый II – белково-витаминная добавка «Нутовит» – 15 %.

Все варианты комбикорма по составу и питательности были идентичны.

Результаты производственной апробации представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Результаты производственной апробации

Показатель	Вариант кормления		
	Базовый	Новый I	Новый II
Количество голов: на начало опыта	7100	7100	7100
на конец опыта	7050	7079	7065
Сохранность, %	99,3	99,7	99,5
Валовое производство яиц, шт.	2 257 090	2 364 300	2 327 380
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	317,9	333,0	327,8
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	13,18	13,20	12,77
Затраты корма, всего кг:	310 199	310 625	301 128
Затраты корма на 1 несуш- ку, кг	43,69	43,75	42,42
Затраты корма на десяток яиц, кг	1,37	1,31	1,29
Стоимость израсходованных комбикормов, руб.: всего	4 249 726,30	4 100 250,00	3 245 404,56
Средняя реализационная стоимости 1000 шт. яиц, руб.	3000	3000	3000
Валовый доход, руб	6 771 270	7 092 900	6 982 140
Экономический эффект от использования кормовой добавки	-	321 630	110 760

Сохранность поголовья составила: базовый вариант – 99,3 %, новый I – 99,7 %, новый II – 99,5 %.

Яйценоскость: базовый вариант – 317,9 шт., новый I – 333 шт., новый 2 – 327,8 шт.

Таким образом, результаты производственной апробации подтвердили эффективность использования кормовой добавки «Нутовит» в кормлении кур-несушек.

Применение кормовой добавки «Нутовит» в количестве 11,3 и 15,0 % в составе комбикорма повышает экономическую эффективность производства яиц и

составляет в новом 1 – 321 630 рублей, во втором новом варианте – 110 760 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Экономическое значение кормовой базы животноводства определяется количеством, качеством, стоимостью кормов, эффективностью производства яиц и мяса, уровнем обеспечения населения продуктами питания и, соответственно продовольственной безопасностью Российской Федерации (Н.А. Ларетин и др., 2018).

По данным В.В. Гущина: «Российское птицеводство более полувека обеспечивает страну диетической продукцией и сегодня является лидером на рынке продовольствия. В настоящее время по производству мяса птицы Россия занимает четвертое место в мире, по производству яиц — пятое» (В.В. Гущин, 2017).

Поддержание основных физиологических функций организма птицы в условиях интенсивного промышленного производства — сложная и важная задача для специалистов отрасли. Она обусловлена, прежде всего, глобальным разворотом на биологизацию сельского хозяйства в целом и на эффективное кормление сельскохозяйственной птицы в частности (Кавтарашвили А.Ш. и др., 2017).

Современное состояние кормовой базы не соответствует темпам интенсификации животноводства и сдерживает его дальнейшее развитие.

Организация кормления животных должна обеспечивать условия для эффективного использования кормов и регуляции обменных процессов организма (Соколенко Г. Г. и др., 2015).

Особенно остро в кормовой базе ощущается недостаток полноценного белка, а, как известно, качество белка определяется его аминокислотным составом.

Протеин кормов животного происхождения наиболее полноценен по аминокислотному составу. Но, поскольку эти корма дефицитные и дорогостоящие, экономически эффективно удачно сочетать в рационе птицы соотношение белков животного и растительного происхождения (Т.Н. Ленкова, 2005), (С.И. Николаев и др., 2015), (А.Ш. Кавтарашвили и др., 2016).

Основным источником высококачественного протеина растительного происхождения является зернобобовые культуры, такие, как соя, горох, нут, фасоль,

чечевица и др., применение их в кормлении птицы повысит рентабельность производства, т.к. данные кормовые средства по содержанию питательных веществ не уступают традиционным кормам (Николаев С.И. и др., 2015).

В засушливых условиях Волгоградской области зернобобовая культура – нут, является наиболее перспективной. Нут является технологичной засухоустойчивой, жаровыносливой культурой в сравнении с другими бобовыми. (Балашов В.В. и др., 2015), (Мещеряков А.Г. и др., 2014).

Для обеспечения высокой продуктивности также важно обеспечить птицу достаточным количеством витаминов и микроэлементов (Тараканов Б.В. и др., 2006). Поэтому целью проведенных нами исследований было: изучить влияние различных процентов ввода новой кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикормов на организм молодняка кур и кур-несушек.

Опыты проводили в период с 2015 по 2017 гг. на птицефабрике ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Данное предприятие на протяжении около полувека обеспечивает качественной продукцией животноводства Волгоградскую область (Птицефабрика «Восток» функционирует с 1969 года). На данный момент предприятие осуществляет работу по 32 направлениям, в том числе овцеводство, скотоводство, свиноводство, растениеводство, производство комбикормов, но основным на сегодняшний день остается – разведение сельскохозяйственной птицы и птицеводство яичного направления продуктивности.

Одно из конкурентных преимуществ птицефабрики – это большие посевные площади (в 2017 году посевная площадь зерновых, технических и кормовых культур составила 18142 га) и самостоятельное производство комбикормов, что гораздо удешевляет производство продукции.

Основные культуры, выращиваемые предприятием, это озимая и яровая пшеница, ячмень, сорго, кукуруза, подсолнечник, однолетние и многолетние травы, данные культуры и продукты их переработки в основном и используют для производства комбикормов.

Известно, что органы пищеварения у птицы составляют около 12% от массы тела, но именно они отвечают за эффективность использования комбикормов, которые составляют 70% затрат в структуре себестоимости продукции. Поэтому активный интерес вызывает функциональная поддержка пищеварительной системы с помощью оптимального комплекса кормовых добавок, повышающих эффективность в новых условиях производства (Околелова Т. М. и др., 2016).

Кормовая добавка «Нутовит» содержит в своем составе нут волгоградской селекции, комплекс витаминов и микроэлементов.

Нут - это продовольственная культура, которую используют в кулинарии, хлебопекарном, кондитерском производстве. В основном используется нутовая мука, от производства которой остается много побочной продукции, в первую очередь это некондиционное зерно, дробленое зерно и прочее. Данные отходы пищевого производства используется в кормлении животных.

В условиях ОАО «Чебоксарский бройлер» на кроссе «Гибро Н» был проведен научно-хозяйственный опыт по частичной замене в рационе цыплят-бройлеров более дорогого соевого шрота и рыбной муки на дешёвое зерно нута.

Питание бройлеров осуществляли сухими рационами, составленными по рекомендациям ВНИТИП и производителей кросса. Комбикорм вырабатывался в ОАО «Чебоксарский КХП».

Нут вводили птице с суточного возраста и до убоя в различном соотношении согласно схеме опыта.

Периодическим взвешиванием цыплят подопытных групп установлено, что потребление комбикорма с вводом нетрадиционной культуры — нута — путём частичной замены соевого шрота и рыбной муки, не только не оказало негативного влияния на организм цыплят, но и к 14-дневному возрасту позволило повысить прирост живой массы. К концу стартового периода средняя живая масса оказалась выше у птицы 1–3-й опытных групп ($P < 0,05$) в сравнении с контролем (Л. Хорошевская и др., 2012).

Научно-хозяйственный опыт по скармливанию комбикормов на основе

сорго и нута с разным уровнем мясокостной муки проведён на курах-несушках промышленного стада кросса «Ломанн браун». Куры-несушки подопытных групп, рацион которых включал в себя сорго и нут, в возрасте 257 дней имели живую массу, близкую к оптимальным показателям. Живая масса несушек контрольной группы в возрасте 135 дней составила 1658,0 г, а к 257-дневному возрасту увеличилась до 1897 г, при этом средний прирост живой массы за период опыта равнялся 239,4 г.

Учитывая кормовую базу предприятия ЗАО «Агрофирма «Восток», нами были проведены исследования по изучению влияния различных процентов ввода кормовой добавки «Нутовит» на молодняк кур и кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» промышленного стада. По окончании исследований была проведена производственная апробация. Результаты производственной проверки подтверждают, что ввод 11,3% кормовой добавки «Нутовит» в комбикорм кур-несушек способствует раскрытию генетического потенциала птицы.

Затраты корма на 1 кг прироста молодок были ниже в опытных группах до 7,2%, а затраты корма на десяток яиц подопытных кур-несушек были ниже на 6,5%, по сравнению с контрольной группой, где в состав комбикорма включали подсолнечный жмых.

За период научно-хозяйственных опытов на молодках и кур-несушек сохранность поголовья составила 100%.

Переваримость питательных веществ комбикорма, баланс и использование азота, кальция и фосфора, доступность аминокислот подопытными молодками и курами-несушками были выше в опытных группах, где частично или полностью заменяли подсолнечный жмых на кормовую добавку «Нутовит».

Живая масса молодок опытных групп была выше, чем в контрольной группе на 1,03-4,68 %.

Яичная продуктивность подопытных кур-несушек превышала этот показатель в контрольной группе на 1,37 – 3,58 %.

Средняя масса яйца подопытных кур-несушек также была выше в опытных группах на 1,83 – 3,42%

Морфологические показатели, химический, аминокислотный и витаминный состав яиц кур-несушек опытных групп были выше, чем в контрольной группе. Однако, разница была недостоверной.

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных молодок и кур-несушек были практически на одном уровне по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о полноценности кормления.

Экономический эффект за счет полной или частичной замены подсолнечного жмыха кормовой добавкой «Нутовит» составил 1500 – 6840 рублей.

Научно-хозяйственные опыты были подтверждены производственной апробацией.

Результаты проведенной производственной апробации подтвердили возможность использования кормовой добавки «Нутовит». Так экономический эффект от использования 11,3 и 15 % кормовой добавки «Нутовит» в составе комбикорма составил 110 60 – 321 630 рублей.

Предложение производству

Для повышения продуктивности птицы рекомендуем вводить кормовую добавку «Нутовит» в комбикорм молодняка кур в количестве 11,3 %; для кур-несушек в количестве 11,3 % от массы комбикорма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшая разработка темы имеет перспективы, как в научном, так и в практическом отношении и предполагает разработку и утверждение рекомендации и наставления по применению кормовой добавки «Нутовит» в кормлении молодняка и кур-несушек, изучение влияния кормовой добавки «Нутовит» на безопасность птицеводческой продукции, на репродуктивные качества сельскохозяйственной птицы, на продуктивность других видов сельскохозяйственных животных и птицы.

Список литературы

1. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц [Текст]: монография / В. И. Фисинин [и др.]; ред.: В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили; рец.: Р. Н. Ляшук, В. И. Гудыменко; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук. – Сергиев Посад, 2016. – 351 с.
2. Аминокислотный состав зерна белого люпина сортов Гамма и Дега [Электронный ресурс] / А. С. Цыгуткин, А. Л. Штеле, Н. В. Медведева, Е. Н. Андрианова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №9. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aminokislotnyy-sostav-zerna-belogo-lyupina-sortov-gamma-i-dega>
3. Аналитические методики для контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья. Ч. 3. Пищевая ценность. Определение фальсификации [Текст]/ Под ред. С.Н. Быковского, А.Б. Белова. – М.: Изд-во Перо, 2014. – 228 с.
4. Ахметова, Л.Т. Влияние Винивета на яйценоскость кур-несушек [Электронный ресурс]/ Л. Т. Ахметова, Ж. Ж. Сибгатуллин, И. А. Егоров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – №1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-viniveta-na-yaytsenoskost-kur-nesushek>
5. Баймишев, Х.Б. Анатомия органов внутренней секреции и гемоцитопоза [Текст]: монография / Х.Б. Баймишев, Б.П. Шевченко, М.С. Сеитов. – Самара: ФГОУ ВПО Самарская ГСХА, 2009. – 143 с.
6. Балашов, А.В. Результаты государственного сортоиспытания нута в Волгоградской области [Текст]/ А.В. Балашов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1. – С. 86 – 90.
7. Балашов, В. В. Результаты селекции и семеноводства нута в Нижнем Поволжье [Текст] / В. В. Балашов, А. В. Балашов, С. В. Булынец // Известия Ниж-

неволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №4. – С. 17 – 21.

8. Балашов, В.В. Волгоградский нут [Текст]: монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 108 с.

9. Балашов В.В., Балашов А.В., Васина И.А. Эффективность предпосевной обработки семян нута микроудобрениями на каштановых почвах Волгоградской области // Известия НВ АУК. 2015. №2 (38). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-predposevnoy-obrabotki-semyan-nuta-mikroudobreniyami-na-kashtanovyh-pochvah-volgogradskoy-oblasti>

10. Бессарабов, Б.Ф. Клинические и лабораторные методы исследования сельскохозяйственной птицы при незаразных болезнях [Текст]/ Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова, Н.К. Сушкова. – М.: Зооветкнига, 2014. – 310 с.

11. Бессарабов, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы [Текст]/ Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. – М.: КолосС, 2008. – 151 с.

12. Брюшно О.Ю., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А., Агапова В.Н. Эффективность использования нута в кормлении телят // Известия НВ АУК. 2016. №2 (42). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-nuta-v-kormlenii-telyat>

13. Буряков, Н. П. Зоотехнические показатели и воспроизводительные качества кур родительского стада бройлеров при скармливании минерального комплекса [Электронный ресурс] / Н. П. Буряков, А. С. Заикина // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – №4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zootekhnicheskie-pokazateli-i-vosproizvoditelnye-kachestva-kur-roditelskogo-stada-broylerov-pri-skarmlivanii-mineralnogo-kompleksa>

14. Буряков, Н. П. Показатели обмена веществ и продуктивности цыплят-бройлеров при использовании в кормлении пребиотика «Сель Ист» [Электронный ресурс] / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, М. М. Миронов // Российский ветеринарный журнал. – 2015. – №1. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-obmena-veschestv-i-produktivnosti-tsyplyat-broylerov-pri-ispolzovanii-v-kormlenii-prebiotika-sel-is>

15. Васильев, В. С. Влияние Ферросила на качество яиц [Текст] / В. Васильев // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 43.
16. Влияние нута на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицей [Электронный ресурс] / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – №107. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nuta-na-perevarimost-pitatelnyh-veschestv-selskohozyaystvennoy-ptitsey>
17. ГОСТ 31654-2012 Межгосударственный стандарт. Яйца куриные пищевые. Технические условия [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2012. – 6 с.
18. ГОСТ Р 54486-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Яйца пищевые. Термины и определения [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2012. – 6 с.
19. Виниченко Г. В., Григорьев В. С. Влияние природных минералов на гуморальные факторы резистентности свиней в раннем постнатальном периоде // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2010. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-prirodnih-mineralov-na-gumoralnye-factory-rezistentnosti-sviney-v-rannem-postnatalnom-periode>
20. Гущин В.В. Подведены итоги 2016 года, определены задачи на будущее /Гущин В.В. // Птица и птицепродукты. - 2017. - № 2. С. 6-8.
21. Дерхо, А. Анализ корреляционных связей массы яйца с показателями качества пищевых яиц [Электронный ресурс]/ М. А. Дерхо, Т. И. Середа, Л. Ш. Горелик // Известия ОГАУ. – 2014. – №6 (50). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-korrelyatsionnyh-svyazey-massy-yaytsa-s-pokazatelyami-kachestva-pischevyh-yaits>
22. Дядичкина, Л. Возраст кур и сроки хранения яйца [Текст]/ Л. Дядичкина, Н. Ючкина // Животноводство России. – 2008. – №5. – С. 21.

23. Егоров, И. А. Люпин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек [Текст]/ И. А. Егоров, Ю. А. Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 34–37.
24. Егоров, И. А. Нормирование обменной энергии в комбикормах для птицы [Текст]/ И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова // Комбикорма. – 2010. – №4. – С. 45-46.
25. Егоров, И. А. Нормы витаминов для птицы [Текст]/И.А. Егоров// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – №9. – С. 52-58.
26. Ерисанова, О. Е. Влияние препарата Биокоретрон-Форте на продуктивность кур-несушек, морфометрические и биохимические показатели их яиц [Текст] / О. Е. Ерисанова, Ю. А. Концов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – №2 (12). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-biokoretron-forte-na-produktivnost-kur-nesushek-morfometricheskie-i-biohimicheskie-pokazateli-ih-yaits>
27. Ибатуллин, И. И. Обоснование параметров аминокислотного питания кур-несушек промышленного стада [Электронный ресурс] / И. И. Ибатуллин, Н. Я. Кривенок, И. И. Ильчук // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-parametrov-aminokislotnogo-pitaniya-kur-nesushek-promyshlennogo-stada>
28. Инновационно-технологическое развитие птицеводства России [Текст] / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Буяров, А.В. Буяров // Вестник Орел ГАУ. – 2014. – №5. – С. 141-150.
29. Чепрасова О.В. Использование нетрадиционных кормов в рационах сельскохозяйственной птицы [Текст] / О.В. Чепрасова // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 2 (34). С. 89-93.
30. Кавтарашвили, А.Ш. Как управлять массой яиц в промышленном птицеводстве [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили // Эффективне Птахівництво. – 2008. - №4 (40). – С. 38-40.

31. Кавтарашвили, А.Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. – 2015. – №1. – С. 62-65.
32. Кавтарашвили, А.Ш. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus* в рационе цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, Д.В. Гладин // Птица и птицепродукты. – 2017. – №2. – С. 35-38.
33. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике [Текст] / В. С. Камышников // МедПресс-Информ. – 2015. – 720 с.
34. Каталог адаптивных сортов растений, выведенных сотрудниками Волгоградского государственного аграрного университета / В. В. Балашов, М.И. Таранов, А.В. Балашов, П.И. Олещенко, О.Х. Кимсанбаев, И.Ю. Подковыров, К.В. Набойченко, А.А. Малахова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 20 с.
35. Ковалевский, В. В. Модифицированная форма кальция глюконата в рационе кур-несушек [Текст] / В. В. Ковалевский, Е. М. Кислякова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №8. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifitsirovannaya-forma-kaltsiya-glyukonata-v-ratsione-kur-nesushek>
36. Козлова Е. П., Мусатенко А. П. Физико-химические методы исследования качества яйца куриного пищевого // ОНВ. 2006. №3 (36). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-metody-issledovaniya-kachestva-yaytsa-kurinogo-pischevogo>
37. Комарова, З. Б. Современные кормовые добавки в яичном птицеводстве [Текст] / З. Б. Комарова, С. М. Иванов, М. А. Шерстюгина // Известия НВ АУК. – 2011. – №4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-kormovye-dobavki-v-yaichnom-ptitsevodstve>

38. Комарова, З. Б., Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок [Текст] / З. Б. Комарова, Д. Н. Пилипенко, С. М. Иванов // Известия НВ АУК. 2011. №3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-fiziologicheskogo-sostoyaniya-kur-nesushek-pri-ispolzovanii-sovremennyh-kormovyh-dobavok>
39. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия [Текст]: ГОСТ 18221-99. – Введ. 2002-07-01. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2002.
40. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных [Текст]/ Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.И. Черкай, И.В. Талалаева; под общей ред. Н.В. Мухиной. – М.: КолосС, 2008. – 271 с.
41. Кормление сельскохозяйственной птицы [Текст] / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, Ш. А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.
42. Корнилова В.А., Влияние препарата Сел-Плекс в комбикормах для цыплят-бройлеров при скормливании комбикормов с адсорбентом Микосорб [Текст] / В.А. Корнилова, Н.Ф. Белова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1. – С. 94-96.
43. Корнилова, В.А. Обмен веществ у цыплят-бройлеров при скормливании комбикормов с адсорбентом Микосорб [Текст] / В.А. Корнилова, Г.В. Журавлева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1. – С. 55-58.
44. Косилов, В.И. Эффективность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при скормливании пробиотической добавки Ветоспорин-актив [Текст] / В.И. Косилов, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С. 179-182.
45. Кругляков, Г.Н., Коммерческое товароведение продовольственных товаров [Текст] / Г.Н. Кругляков, Г.В. Круглякова. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2002. – 496 с.

46. Кубасов, В. А. Изменение физиологических функций и продуктивности при включении в корм курам-несушкам биологически активных добавок [Электронный ресурс] / В. А. Кубасов, Б. Л. Белкин // Вестник ОрелГАУ. 2013. – №1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-fiziologicheskikh-funktsiy-i-produktivnosti-pri-vklyuchanii-v-korm-kuram-nesushkam-biologicheskii-aktivnyh-dobavok>
47. Лавреев, Ю.Б. Производство продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий [Электронный ресурс] / Ю.Б. Лавреев // Федеральная служба государственной статистики, 2018. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
48. Ларетин Н.А., Чирков Е.П. Экономическое обоснование методологических основ и приоритетных направлений развития кормовой базы молочного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. 2017. №1 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-obosnovanie-metodologicheskikh-osnov-i-prioritetnyh-napravleniy-razvitiya-kormovoy-bazy-molochnogo-skotovodstva>
49. Ленкова, Т. Пшеничные отруби в рационах ремонтного молодняка кур [Текст] / Т. Ленкова, А. Лычак // Комбикорма. – 2008. – №5. – С. 69-70.
50. Ленкова, Т.Н. Питательная ценность семян люпина [Текст] / Т.Н. Ленкова, В.К. Зевакова // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад, 2012. – С. 222-223.
51. Ленкова, Т.Н. Эффективность использования нетрадиционных видов зерна в комбикормах для бройлеров и кур-несушек [Текст] / Т.Н. Ленкова // Птицефабрика. – 2005. – №8. – С. 80-92.
52. Леоненко, И.В. Влияние лактоамиловорина на здоровье и продуктивность кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» [Электронный ресурс] / И.В. Леоненко // Известия ОГАУ. – 2010. – №28-1. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-laktoamilovorina-na-zdorovie-i-produktivnost-kur-nesushek-krossa-hayseks-korichnevyy>

53. Матяев, В. И. Оптимизация липидного питания и продуктивность кур-несушек [Электронный ресурс]/ В. И. Матяев, И. С. Андин, А. В. Федаев // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – №1 (17). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-lipidnogo-pitaniya-i-produktivnost-kur-nesushek>

54. Методическое руководство по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных минеральных и кормовых добавок [Текст]/ Под общей редакцией Т.М. Околеловой. – Сергиев Посад, 2011. – 98 с.

55. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы [Текст]/ И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова и др.; под общей редакцией В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

56. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики [Текст]: Справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

57. Метревели Т.В. Биохимия животных [Текст]/ Т.В. Метревели. – Санкт-Петербург, 2015. – 296 с

58. Миронова, И. В. Баланс азота, кальция и фосфора у бычков чёрно-пёстрой породы при использовании кормовой добавки БиоДарин [Электронный ресурс]/ Миронова И. В., Долженкова Г. М., Косилов В. И. // Известия ОГАУ. – 2016. – №4 (60). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/balans-azota-kaltsiya-i-fosfora-u-bychkov-chyorno-pyostroy-porody-pri-ispolzovanii-kormovoy-dobavki-biodarin>

59. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы [Текст]: методические рекомендации / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, и др. – Сергиев Посад, 2016. – 59 с.

60. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы [Текст]/ В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2009. – 351 с.

61. Никулин, В. Н. Биологическая ценность и минеральный состав мяса цыплят бройлеров при использовании пробиотика лактомикротицикла [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, А. В. Шамраев, И. Н. Бойко // Известия ОГАУ. – 2004. – №4-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-tsennost-i-mineralnyy-sostav-myasa-tsyplyat-broylerov-pri-ispolzovanii-probiotika-laktomikrotsikola>
62. Никулин, В. Н. Влияние пробиотического препарата микроцикла на некоторые показатели минерального обмена кур-несушек [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, В. В. Герасименко, О. В. Герасимова // Вестник ОГУ. – 2006. – №12-2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-probioticheskogo-preparata-mikrotsikola-na-nekotorye-pokazateli-mineralnogo-obmena-kurnesushek>
63. Никулин, В. Н. Влияние совместного применения иодида калия и лактоамиловорина на обмен йода в организме кур-несушек [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, Ф. М. Сизов, Т. В. Синюкова // Вестник ОГУ. – 2006. – №12-2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sovmestnogo-primeneniya-iodida-kaliya-i-laktoamilovorina-na-obmen-yoda-v-organizme-kurnesushek>
64. Никулин, В. Н. Динамика морфологических и биохимических показателей крови кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» на фоне применения пробиотика лактомикротицикла в комплексе с йодидом калия [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, В. В. Курушкин // Известия ОГАУ. – 2006. – №11-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-morfologicheskikh-i-biohimicheskikh-pokazateley-krovi-kur-nesushek-krossa-hayseks-korichnevyy-na-fone-primeneniya-probiotika>
65. Никулин, В. Н. Реализация биологического потенциала кур-несушек путём использования лактоамиловорина [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, О. П. Лысенкова // Известия ОГАУ. – 2012. – №36-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-biologicheskogo-potentsiala-kur-nesushek-putyom-ispolzovaniya-laktoamilovorina>.

66. Никулин, В. Н. Уровень липидного обмена кур-несушек при совместном использовании пробиотика лактомикротицикла и йодида калия [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, В. В. Курушкин // Известия ОГАУ. – 2006. – №12-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uroven-lipidnogo-obmena-kur-nesushek-pri-sovmestnom-ispolzovanii-probiotika-laktomikrotsikola-i-yodida-kaliya>
67. Никулин, В. Н. Физиолого-биохимический статус кур, получающих пробиотик, в условиях антропогенного воздействия [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, И. В. Леоненко // Известия ОГАУ. – 2011. – №30-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologo-biohimicheskiy-status-kur-poluchayuschih-probiotik-v-usloviyah-antropogennogo-vozdeystviya>
68. Околелова Т. М. Альтернатива кормовым антибиотикам [Текст] / Т.М. Околелова, А.В. Королёв // Птицеводство. – 2016 – №8. – С. 24-26.
69. Околелова, Т.М. Биохимические показатели кроссов «Хайсекс», их продуктивность и качество яиц [Текст] / Т.М. Околелова // Птицеводство. – 2010. – №1. – С. 33-34.
70. Околелова, Т.М. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственной птицы [Текст] : монография / Т.М. Околелова А.В. Кулаков, С.А. Молоскин. – М., 2000. – 78 с.
71. Околелова, Т.М. Кормовые добавки для животных и птицы [Текст] / Т.М. Околелова, С.Д. Румянцев, А.В. Кулаков // Главный зоотехник. – 2007. – №4. – С. 21.
72. Околелова, Т.М. Нужны ли БВМК в комбикормах для кур? [Текст] / Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 23-24.
73. Основные продукты животноводства [Электронный ресурс] Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых наций (ФАОСТАТ), 2016. – Режим доступа: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QL/visualize>
74. Основы кормления животных : сборник научных исследований. –Москва: ©Evonik, 2015. – 434 с.

75. Пикалина, О.А. Влияние белково-витаминно-минерального концентрата Белкор цыпа-1 и цыпа-2 на основе полножировой сои на биохимические показатели сыворотки крови и продуктивность цыплят-бройлеров [Электронный ресурс] / О.А. Пикалина // Научный журнал КубГАУ, №25(1), январь 2007, – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/01/pdf/15.pdf>
76. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов: справочник [Текст] / Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2013. – 28 с.
77. Повышение эффективности яичного птицеводства [Текст] / В. И. Фисинин, Ш. А. Имангулов, А. Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. – 143 с.
78. Подобедов, А.В. «Термобоб» – инновационный белково-энергетический концентрат – белковый компонент кормов – продукт XXI века [Текст]/А.В. Подобедов // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции. – Сергиев Посад, 2012 – С. 247-250.
79. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания [Текст] / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск: Экоперспектива, 2012. – 846 с.
80. Пономаренко, Ю. А. Нетрадиционные корма в комбикормах цыплят-бройлеров и кур-несушек [Текст] / Ю. А. Пономаренко // Сборник конференций НИЦ «Социосфера». – 2015. – № 22. – С. 353–355.
81. Пономаренко, Ю. А. Повышение продуктивности кур-несушек и получение куриного яйца, обогащенного железом [Текст] / Ю. А. Пономаренко // Зоотехния. – 2014. – № 9. – С. 29–30.
82. Пономаренко, Ю.А. Качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки [Текст] / Ю.А. Пономаренко // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Материалы XVII Международной конференции. – Сергиев Посад, 2012 – С. 250-253.
83. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы [Текст]: монография / Ю.А. Пономарен-

ко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ВНИТИП), 2009. – 656 с.

84. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц [Текст] / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров и др.; под общ. ред. В.И. Фисинина, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2009. – 167 с.

85. Промышленное птицеводство [Текст] / А. П. Агеечкин, Ф. Ф. Алексеев, А. В. Аралов [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2010. – 100 с.

86. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы [Текст] / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова и др. – Сергиев Посад, 2014. – 155 с.

87. Середа, Т. И. Характеристика углеводного обмена в организме кур-несушек кросса «Ломаннбелый» [Электронный ресурс] / Т. И. Середа, М. А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2011. – №31-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-uglevodnogo-obmena-v-organizme-kur-nesushek-krossa-lomannbelyy>

88. Пробиотики в рациональном кормлении животных [Электронный ресурс] / Г. Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // ТППП АПК. – 2015. – №1 (5). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/probiotiki-v-ratsionalnom-kormlenii-zhivotnyh>

89. Сравнительная оценка питательности зерна гороха и нута в условиях засухи [Электронный ресурс] / А. Г. Мещеряков, В. А. Шахов, В. Л. Королёв, В. А. Доценко // Известия ОГАУ. – 2014. – №5 (49). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-pitatelnosti-zerna-goroha-i-nuta-v-usloviyah-zasuhi>

90. Сравнительная эффективность реализации пищевых яиц по массе и категориям [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили, В.С. Лукашенко, Л.М. Ройтер, Е.Н. Новоторов // Птица и птицепродукты. – 2016. – №1. – С. 25-28.

91. Сравнительный анализ аминокислотного состава кормов [Электронный ресурс] / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – №107. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-aminokislotnogo-sostava-kormov>
92. Тараканов, Б. В. К вопросу о способах повышения биологической полноценности яиц кур-несушек [Электронный ресурс] / Б. В. Тараканов, В. Н. Никулин, В. В. Курушкин // Вестник ОГУ. – 2006. – №12-2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sposobah-povysheniya-biologicheskoy-polnotsennosti-yaits-kurnesushek>
93. Улитко, В. Е. Продуктивность и качество яиц кур-несушек на рационах с кремнистыми биодобавками [Электронный ресурс] / В. Е. Улитко, О. Е. Ерисанова, Л. А. Пыхтина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – №2 (22). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-i-kachestvo-yaits-kurnesushek-na-ratsionah-s-kremnistymi-biodobavkami>
94. Фисинин В.И. Инновации в промышленном птицеводстве России [Текст] / В. И. Фисинин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук: научно-теоретический журнал. – 2010. – №1. – С. 9-12.
95. Фисинин, В.И. Высокий потенциал российского птицеводства [Текст] / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2015. – №2. – С. 2-5.
96. Фисинин, В.И. Мировое животноводство: вызовы будущего [Текст] / В.И. Фисинин, С.В. Черепанов // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции (Сергиев Посад, 2012 г.); Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП) Российское отделение НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад, 2012. – С. 3 -7.
97. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития [Текст] / В.И. Фисинин. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2009. – 148 с.
98. Фисинин, В.И. Птицеводство России в 2011 году: состояние и перспективы инновационного развития до 2020 года [Текст] / В.И. Фисинин // Инновационные

разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции (Сергиев Посад, 2012 г.); Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП) Российское отделение НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад, 2012. – С. 7-17.

99. Хомичук А.А., Коваленко В.П. Динамика яичной продуктивности кур разных кроссов [Текст] / Развитие научных исследований 2009: материалы V международной научно-практической конференции. Полтава. – 2009. – С. 134–136.

100. Хорошевская Л., Хорошевский А. Использование нетрадиционной культуры нут для птицы [Текст] / Птицеводство: 2012. – № 5. – С. 25 – 26.

101. Чепрасова, О. В. Эффективность скормливания курам-несушкам комбикормов на сорго-нутовой основе с добавлением фосфатидов и бишофита [Текст] / О.В. Чепрасова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: 2014. – №3 (35). – С.141 – 145.

102. Ширяева, О. Ю. Влияние пробиотика и препаратов йода на минеральный обмен птицы [Электронный ресурс] / О. Ю. Ширяева, В. Н. Никулин, В. В. Герасименко // Вестник ОГУ. – 2006. – №12-2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-probiotika-i-preparatov-yoda-na-mineralnyy-obmen-ptitsy>

103. Штеле, А.Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценности яиц [Текст] / А.Л. Штеле// Птицеводство. – 2011. – №9. – С. 19-24.

104. Штеле, А.Л. Образование биологически полноценных яиц и продуктивность кур яичных кроссов [Текст] / А.Л. Штеле // Птица и птицепродукты. – 2011. – №6 – С. 19-23.

105. Эффективность использования биологически активных добавок в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек [Текст] : монография / Р.Р. Гадиев, В.А. Корнилова, Ю.И. Габзаилова. – Кинель, 2017. – 209 с.

106. Эффективность использования нута в кормлении кур [Электронный ресурс] / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Научный жур-

- нал КубГАУ. – 2015. – №107. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-nuta-v-kormlenii-kur>
107. Эффективность использования семян горчицы и продуктов их переработки в рационах сельскохозяйственной птицы [Текст] : монография / Г.Г. Русакова, Л.В. Хорошевская, О.В. Чепрасова, М.В. Калинова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградской ГАУ, 2013. – 180 с.
108. Юнушева, Т.Н. Влияние генотипа на морфологические и биохимические показатели крови животных [Текст]/ Т.Н. Юнушева, И.Н. Хакимов, М.С. Сеитов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 10-2 (60). – С. 371-373.
109. Barthmaier P. Glycoprotein sizing on the Agilent Technical Overview, 2010, publication number EN 5990-5721
110. Bertolo R.F., Chen C.Z., Law G., Pencharz P.B., Ball R.O., Threonine requirement of neonatal piglets receiving total parenteral nutrition is considerably lower than that of piglets receiving an identical diet intragastrically, 1998, Journal of Nutrition, 128, P. 1752-1759.
111. Bonekamp R.P.R.T., Lemme A., Wijtten P.J.A, Sparla J.K.W.M., Effects of amino acid on egg number and egg number and egg mass of brown (heavy) and white (light) hens, 16th European Symposium on Poultry Nutrition, Stasbourg. France, 2007, August 26-30, P. 113-116.
112. Brenendahl K., Amino acid nutrition of modern laying hens in Proceedings of the 5th Mid- Atlantic Nutrition Conference, 2008, P. 57-65
113. Brenendahl K., Roberts S.A., Kerr B., Hoehler D., Ideal ratio of isoleucine, methionine, methionine plus cysteine, threonine, tryptophan, and valine relative to lysine for white leghorn-type laying hens of twenty-eight to thirty-four weeks of age. Poultry Science, 2008, 87, P. 744-758.
114. Btufau J., Boros D., Marquardt R.R., Influence of growing season, tannin content and autoclave treatment on the nutritive value of near – isogenic lines of faba beans (*Vicia faba* L.) when fed to legorn chicks, 1998, British Poultry Science, 39, P. 97-105.

115. Cufadar Y., Göçmen R., Kanbur G., The effect of replacing soya bean oil with glycerol in diets on performance, egg quality and egg fatty acid composition in laying hens, *Animal*, 2016 Jan, 10(1), P. 19-24. doi: 10.1017/S1751731115001950. Epub 2015 Sep 14. PubMed PMID: 26365705.
116. Dreccer M. F., Fainges J., Whish J., Sadras V. O., Comparison of sensitive stages of wheat, barley, canola, chickpea and field pea to temperature and water stress across Australia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2018, Vol. 248, P. 275 – 294.
117. Duncan, D.B., Multiple range and multiple tests. *Biometrics*, 1977, 11:1 – 55.
118. Elliot M.A., Amino acid nutrition of commercial pullets and layers: California Animal Nutrition Conference, Fresno, California, May 21-22. pp.139-165
119. Feng Z.H., Gong J.G., Zhao G.X., Lin X., Liu Y.C., Ma K. W., Effects of dietary supplementation of resveratrol on performance, egg quality, yolk cholesterol and anti-oxidant enzyme activity of laying hens, *Br Poult Sci*. 2017 Oct;58(5):544-549. doi: 10.1080/00071668.2017.1349295
120. Khan N., Bano A., Rahman M.A., Rathinasabapathi B., Babar M.A., UPLC-HRMS based Untargeted Metabolic Profiling Reveals Changes in Chickpea (*Cicer arietinum*) Metabolome following Long-Term Drought Stress, *Plant Cell Environ*. 2018 Mar 13. doi: 10.1111/pce.13195.
121. Lei X.J., Lee K.Y., Kim I.H., Performance, egg quality, nutrient digestibility, and excreta microbiota shedding in laying hens fed corn-soybean-meal-wheat-based diets supplemented with xylanase, *Poult Sci*. 2018, doi: 10.3382/ps/pey041
122. Lemme A., Fickler J., Kemp C., Fisher C. Economically optimal amino acid levels in broiler diets. *AminoNews*, 2009, 13(3), 19 – 29.
123. Li L.L., Zhang N.N., Gong Y.J., Zhou M.Y., Zhan H.Q., Zou X.T., Effects of dietary Mn-methionine supplementation on the egg quality of laying hens. *Poult Sci*. 2018 Jan 1;97(1):247-254. doi: 10.3382/ps/pex301. PubMed PMID: 29077932.
124. Masey O`Nelli, Rademasher N.V., Lea M., Wiseman, J., Standardized Ileal Digestibility of Crude Protein and Amino Acid of UK-grown legumes by broilers, 2010, Ewonik-Degussa trail #13.63.07001.

125. Pérez-Bonilla A., Novoa S., García J., Mohiti-Asli M., Frikha M., Mateos G.G., Effects of energy concentration of the diet on productive performance and egg quality of brown egg-laying hens differing in initial body weight. *Poult Sci.* 2012 Dec; 91(12):3156-66. doi: 10.3382/ps.2012-02526. PubMed PMID: 23155026.
126. Praveen J., Lochan S., Kshitiz K., Vijay S. S., Novel continuous roasting of chickpea (*Cicer arietinum*): Study on physico-functional, antioxidant and roasting characteristics, *LWT - Food Science and Technology*, 2017, Vol. 86. P. 456 – 464.
127. Salo – Väänänen P., Koivistoinen P., *Food Chemistry*, 1996, Vol. 57, pp. 27-31.
128. Saxena M.C. (ed.), Cubero J.I. (ed.), Wery J. (ed.), Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean countries, Zaragoza : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, 1990, n. 9, pp. 127-131.
129. Schutte, J. B., Van Der Klis, J. D. Veevoed kundi gemoge lijkhed enomdestikstof –enfos foruits cheiding bijpluim veetere duceren. In: Naar veehouderij en milieu in balans 10 jaar FOMA onderzoek, 1994, Ede, 4. oktober; NL.
130. Senedecor G.W., Cochran W.G., *Statistical Methods*, Iowa State University Press, 1980.
131. Summers, J.D., Reducing nitrogen excretion of the laying hen by feeding lower crude protein diets. *Poultry Science*, 1993, 72, 1473 – 1478.
132. Sun B., Khan N.A., Yu P., Molecular spectroscopic features of protein in newly developed chickpea: Relationship with protein chemical profile and metabolism in the rumen and intestine of dairy cows, *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.* 2018 May 5;196:168-177. doi: 10.1016/j.saa.2018.02.008. Epub 2018 Feb 6
133. Wang X.C., Zhang H.J., Wang H., Yue H.Y., Wang J., Wu S.G., Qi G.H., Effect of different protein ingredients on performance, egg quality, organ health, and jejunum morphology of laying hens, *Poult Sci.* 2017 May 1;96(5):1316-1324. doi: 10.3382/ps/pew396.

134. Zhu, C.L., C.F.M. de Lange Influence of graded levels of pectin on the utilization of dietary threonine and lysine for body protein deposition. Proceeding of the Canadian Society of Animal Science, 2001.