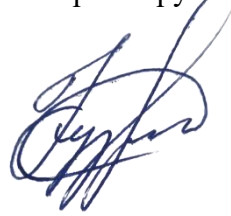


На правах рукописи



КУЗЬМЕНКО НАДЕЖДА ИГОРЕВНА

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКИХ ПОРОД ПЕРЕПЕЛОВ

4.2.4 – Частная зоотехния, кормление, технология приготовления
кормов
и производства продукции животноводства

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2026

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Научный руководитель: **Ратошный Александр Николаевич,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Темираев Рустем Борисович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»
Власов Артем Борисович,
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления и физиологии сельскохозяйственных животных
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «25» июня 2026 года в 11³⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.019.07, созданного на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, конференц-зал главного корпуса (ауд. 106).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке университета и на официальных сайтах Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации – <https://www.vak.gisnauka.ru/> и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
д-р с.-х. наук

Каратунов Вячеслав Анатольевич

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Для всех видов птиц клетчатка – необходимый фактор питания с различной степенью значимости на разных этапах пищеварения. Она влияет на эффективность кормления за счет оптимизации численности и состава микробиоты пищеварительной системы, а также за счет снижения затрат на питание (N.S. Alzoreky, 2003, E. Alfaig, 2014). Вопросы дозировки и формы использования сырой клетчатки в кормлении перепелов входят в разряд проблемных, но конечная цель исследований в этом направлении делает их актуальными.

Степень разработанности темы. Наибольшее количество научных исследований в перепеловодстве посвящено селекции этого вида птицы, подверженности закоолеваниям, а также изучению биологических ритмов (К. Е. Nestor, 1982, Г. А. Бабий, 2001, Я. С. Ройтер, 2012, В. И. Щербатов, 2017, и др.). Значимыми с точки зрения формирования теоретической базы совершенствования кормления перепелов следует считать публикации Т. М. Околеловой, З. И. Кочетовой (1998, 2010), И. И. Кочиша (2015), А. Н. Ратошного (2019, 2020, 2025). Главные ориентиры при разработке новых рационов – соответствие качества яиц и мяса перепелов бренду «диетические продукты» (И. Ф. Горлов, 2005, 2018, А. Б. Дымков, А. Б. Мальцев 2012, Ю. Д. Седов, 2016, Е. К. Рехлецкая, 2019, И. И. Стрельникова, 2022), а также минимизации аммиачного загрязнения среды, но вопрос нормирования клетчатки в рационах перепелов-несушек остается открытым.

Цель и задачи исследования. Цель работы – оптимизировать рационы кормления с повышенным содержанием клетчатки для перепелов яичных пород. Задачи:

1. Установить характер влияния уровня сырой клетчатки в рационе на показатели выращивания перепелов.
2. Определить влияние содержания сырой клетчатки в корме на биохимические показатели крови перепелов-несушек, усвояемость корма и промежуточный обмен белка.
3. Оценить влияние уровня сырой клетчатки рациона на яичную продуктивность перепелов-несушек.

4. Определить экономическую эффективность использования полнорационных комбикормов с повышенным содержанием сырой клетчатки в кормлении перепелов.

Научная новизна исследования. Впервые доказана целесообразность использования рационов с повышенным содержанием клетчатки в кормлении перепелов при выращивании и в продуктивный период. Установлено снижение затрат на программу питания перепелов за счет комбикормов с повышенным содержанием клетчатки и отсутствие негативного действия на продуктивность, качество яиц и интерьерные показатели организма птицы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработаны и апробированы рецепты комбикормов для растущих перепелов с содержанием клетчатки 8 %, а также для перепелов-несушек с содержанием клетчатки 6–10 %, позволяющие снизить затраты на кормление птицы без отрицательного влияния на состояние организма и яичную продуктивность. Полученные данные могут быть использованы для повышения эффективности перепеловодства.

Методология и методы исследования. Методологической основой явились научные положения в области разработки методов повышения воспроизводительных и продуктивных качеств, жизнеспособности и биологических резервов перепелов. Комплекс научно-хозяйственных и лабораторных опытов осуществили с использованием общих методов научного познания и применения современных инструментальных, зоотехнических, биологических методов исследования. Для обработки результатов использовали статистические и математические методы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

– при выращивании перепелов на рационе с содержанием клетчатки 8 % в 28 суток живая масса достигла 129,9 г, абсолютный прирост живой массы – 121,65 г, среднесуточный прирост – 4,34 г; на 48-е сутки средняя живая масса самок достигала 218,6 г, абсолютный прирост – 88,7 г, среднесуточный прирост достиг 4,66 г;

– биохимические показатели крови перепелов-несушек находились в границах физиологической нормы и не имели существенных различий в зависимости от уровня сырой клетчатки в комбикормах;

– переваримость органического вещества корма в организме перепелов-несушек была выше, чем при моделировании процесса желудочного пищеварения вне организма и имела существенные различия в зависимости от содержания в рационе клетчатки: *in vitro* – от 80,7 % до 72,7 %; *in vivo* – от 92,8 % до 73,1 %; показатели потребления несушками корма, переваримости жира и клетчатки рациона с увеличением содержания клетчатки в корме повышались; показатели отложения азота снижались с 75,8 % до 69,5 %;

– яичная продуктивность перепелов-несушек при не зависела от содержания клетчатки в рационе: интенсивность яйцекладки в среднем по двум сериям опытов составила 73 %; масса яиц, массовые доли белка и желтка, а также химический состав всех компонентов яйца соответствовали нормативам и не зависели от содержания клетчатки в корме;

– скорость и полнота регенерации кожи после экспериментальной травмы перепелов-несушек на рационе с 10 % клетчатки соответствовали нормативам для заживления раны под струпом; концентрация и соотношение аминокислот гидролизата грудных мышц имели незначительные различия в ходе яйцекладки;

– наиболее экономически выгодным вариантом для кормления несушки перепелов породы японский перепел является комбикорм с содержанием 10,0 % клетчатки (5-я опытная группа).

Степень достоверности и апробация работы. Поголовье птицы, количество проб корма, крови, перьев, мышц отбирали в соответствии с требованиями для обеспечения корректной статистической обработки. Достоверность цифрового материала обеспечивалась за счет современных методик исследований и биометрической обработки результатов.

Результаты работы были обсуждены на международных научно-практических конференциях «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2018) и «Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической, конкурентоспособной продукции животноводства» (Уфа, 2019), IV Международной конференции «Институциональные преобразования АПК России в

условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2019), IV Национальной конференции «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2019), III Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием «Молодые ученые в аграрной науке» (Луганск, 2020), V Национальной конференции «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2020).

Личный вклад автора. Автором выполнено теоретическое обоснование актуальности темы, определены цели и задачи исследования, разработан его алгоритм, осуществлено планирование и выполнение экспериментов, анализ и интерпретация результатов, производственная апробация, формулирование выводов и предложений производству.

Публикации результатов исследования. По теме исследования опубликованы 8 научных работ, из них 3 статьи – в журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией (ВАК) Минобрнауки РФ, а также 1 статья в иностранном научном журнале.

Структура и объем диссертации. Диссертация представлена на 159 страницах, иллюстрирована 39 таблицами и 26 рисунками. Имеются все разделы в соответствии с требованиями Теоретическое обоснование исследования выполнено на основании анализа 251 публикации, в том числе 75 научных работ иностранных авторов. Раздел «Заключение» содержит выводы и предложение производству, а также информацию о перспективах дальнейшей разработки данной темы.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Две серии экспериментов и производственная проверка были выполнены в ИП Глава КФХ Солдатова В. В. в г. Тимашевск Краснодарского края в период 2018-2022 гг. Объект исследований – птица породы японский перепел клеточного содержания. Общая схема работы включала составление рационов для 6 опытных групп, производство комбикормов, их химический анализ, оценку основных зоотехнических показателей выращивания птицы, продуктивности перепелов-несушек, определение переваримости корма,

оценку качества аминокислотного питания несушек, анализ перепелиных яиц и расчет экономической эффективности использования комбикормов.

Исследования осуществляли в рамках плана НИОКР Кубанского ГАУ (Рег. номер АААА-А16-116022410037-1, тема 8, 2019–2022 г.г.). На основе лабораторно подтвержденных характеристик химического состава кормов в лаборатории ООО «Премикс» были составлены рационы для опытных групп с использованием программы «Корм Оптима» и их изготовление. Показатели влажности в готовых комбикормах, уровень сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, нейтрально-детергентной клетчатки, сахара и крахмала, «сырой золы», кальция, фосфора – по принятым ГОСТам. Методику МУ 08-47/224 использовали для определения содержания цинка и меди; содержание серы и хлора оценили методикой М 04-73-2011; измерение массовой доли аминокислот – методом жидкостной хроматографии М-02-902-142-07.

2-й этап работы: из 2160 голов перепелов на 29-е сутки отобрали 720 голов самок; из них на 49-е сутки сформировали 6 опытных групп по 120 голов в каждой. Птица в период 0–28 и 29–48 дней получала одинаковый по питательности рацион с уровнем сырой клетчатки 8,0 %, а с 49-го дня птицу кормили кормами одинаковой питательности, но с разным уровнем клетчатки: 5 % (контроль), 6 % (1-я опытная), 7 % (2-я опытная), 8 % (3-я опытная), 9 % (4-я опытная), 10 % (5-я опытная). Расход комбикорма оценили взвешиванием остатков.

Переваримость корма *in vitro*: на приборе ANKOM Daisy имитировали условия переваривания в двухкамерном желудке птицы. Опытные комбикорма содержали 21,0–21,09 % сырого протеина, 6,18 – 8,19 % сырого жира, 5,5–6,3 % сахара, 10,1–13,8 % сырой золы, 10,66–11,37 % обменной энергии, а их переваримость в установке составила 80,70 % (контроль), 74,70 %, 81,90 %, 78,20 %, 72,70 %, 72,70 % (1-я – 5-я группы соответственно).

Напряженность обмена веществ птицы и состояние печени в ходе яйцекладки оценивали по результатам биохимического анализа крови на анализаторе биологических жидкостей «БИАЛАБ-100».

Для оценки качественных характеристик яиц определили высоту и соотношение слоев белка, химический анализ белка, желтка и скорлупы.

Определяли живую массу перепелов в динамике, прирост живой массы, сохранность поголовья, усвояемость питательных веществ и их переваримость. Динамику прироста живой массы перепелят оценивали по данным взвешивания групповым методом по 60 голов каждую неделю: в 1-е, 7-е, 14-е, 21-е, 28-е, 35-е, 42-е и 48-е сутки.

Для оценки пула доступных аминокислот крови птицы 5-й опытной группы (2-я серия опытов) исследовали плазму крови, грудные мышцы и перо, отобранные у 5 особей в начале, середине и в конце периода яйценоскости (анализатор ААА400, Чехия).

В начале, середине и в конце продуктивного периода исследовали под микроскопом (Levenguk) образцы кожи 5x5 мм, отобранные у живых птиц из контрольной и 5-й опытной группы (случайная выборка, по 5 голов, индивидуальное содержание). Скорость регенерации ткани использовали для оценки полноценности аминокислотного питания.

Производственной проверкой на поголовье 30670 голов (выращивание до 48 дн., 8% клетчатки в корме) и 16000 несушек (контроль – 5% клетчатки в корме, опыт – 10%) определили яйценоскость на 1 несушку, интенсивность яйцекладки, качественные показатели яиц. Рассчитали экономическую эффективность использования рецепта. Цифровой материал обработали в программе Microsoft Excel.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты первой серии экспериментов

В таблице 1 приведена структура и химический состав комбикормов для перепелят возраста от 0 до 48 суток.

Таблица 1 – Состав комбикормов для растущих перепелов

Состав комбикорма, %	Возраст перепелов, суток	
	0-28	29-48
1	2	3
Пшеница	14,20	32,00
Кукуруза	15,00	30,10
Люпин кормовой	–	10,00
Шрот подсолнечниковый	–	12,50

Продолжение таблицы 1		
1	2	3
Жмых соевый	27,60	-
Шрот рапсовый	34,00	10,00
Перьевая мука	2,00	-
Жир свиной	4,00	-
Метионин	-	0,08
Соль	0,21	0,21
Монокальцийфосфат	1,00	1,70
Известняковая мука	1,38	2,80
Сульфат натрия	0,20	0,20
Фермент «Фекорд»	-	0,01
Премикс для молодняка перепелов	0,50	0,40
Итого	100	100
Сырой протеин, %	28,10	17,20
Сырой жир, %	5,75	4,00
Сырая клетчатка, %	8,00	8,00
Обменная энергия, МДж/кг	11,80	11,65
Переваримость комбикорма, %	72,20	76,00

Учитывали потребление корма (таблица 2). Стоимость 1 кг корма составила 22,00 руб. (0-28 дней) и 12,98 руб. (29-48 дней).

Таблица 2 – Показатели конверсии корма, затрат на 1 кг прироста и сохранности перепелов в период выращивания

Показатель	Период выращивания, дней	
	0-28	29-48
Конверсия корма на 1 кг прироста живой массы, кг	5,25±0,22	5,42±0,22
Стоимость кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	117,30	70,35
Сохранность, %	99,0	99,0

Показатели выращивания птицы соответствовали нормативам: при средней живой массе в суточном возрасте 8,3±1,15 г в 48 суток

она достигла $218,6 \pm 7,40$ г; среднесуточный прирост – $4,34 \pm 0,18$ г (0-28 сут.) и $4,43 \pm 0,20$ г (29-48 сут.).

Характеристика кормления перепелов-несушек (таблица 3).

Таблица 3 – Состав комбикормов для перепелов в период яйцекладки

Состав комбикорма %	Группа					
	контр оль	1-я (опыт)	2-я (опыт)	3-я (опыт)	4-я (опыт)	5-я (опыт)
Пшеница	25,00	25,00	24,80	25,00	25,00	27,00
Отруби пшеничн.	-	-	-	-	-	10,40
Кукуруза	25,20	21,80	18,50	15,10	11,80	-
Шрот подсолн.	8,60	16,30	24,00	31,70	39,30	42,20
Жмых соевый	29,90	23,90	17,90	11,90	5,90	1,40
Масло соевое	0,60	2,20	3,80	5,30	6,90	7,90
Лизин	-	0,12	0,23	0,35	0,47	0,51
Метионин	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03
Соль	0,25	0,21	0,17	0,13	0,11	0,08
Монокальцийфос фат, изв. мука	5,00	5,00	5,10	5,10	5,10	5,10
Ракушка	4,28	4,27	4,26	4,13	4,12	4,09
Сульфат натрия	0,12	0,16	0,21	0,26	0,28	0,29
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	100	100	100	100	100	100
Сыр. протеин, %	21,0	21,08	21,09	21,06	21,09	21,06
Сыр. жир, %	6,18	6,14	6,10	6,19	6,17	6,19
Сыр. клетчатка, %	5,15	6,08	7,03	8,03	9,03	10,15
Сахар, %	6,30	6,20	6,40	6,10	6,15	6,10
Крахмал, %	29,80	29,90	29,20	29,90	29,90	29,40
Продолжение таблицы 3						
Сырая зола, %	11,80	12,00	12,10	11,90	12,10	11,80
Обм.энергия, МДж/кг	10,90	10,95	10,80	10,95	10,66	10,08
Переваримость комбикорма in vitro, %	80,70	74,70	81,90	78,20	72,70	72,70

Переваримость питательных веществ кормов у несушек.
На пике яйценоскости в ходе физиологического опыта в течение

4-х суток учитывали потребленный комбикорм и выделенный помет, выполнили комплекс лабораторных анализов (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов у несушек в возрасте 94-97 дней, % (n=10)

Показатели		% клетчатки в корме	Коэффициент переваримости органического	Отложение азота, % от потребления	Коэффициент переваримости			
					Сырого жира	Сырой клетчатки	Кальция	Фосфора
Группа	Контроль	5	92,8± 6,31	77,1± 4,30	93,9± 4,11	37,7± 4,33	35,9± 1,23	39,5± 2,14
	1-я опыт	6	83,7± 7,11	79,0± 5,49	94,0± 4,20	39,4± 3,44	36,2± 2,16	38,3± 1,25
	2-я опыт	7	80,8± 7,13	76,1± 5,40	94,9± 3,23	39,9± 4,32	35,5± 3,26	37,6± 4,11
	3-я опыт	8	77,9± 9,21	73,1± 6,26	95,1± 4,32	40,3± 4,52	34,9± 5,18	37,0± 4,36
	4-я опыт	9	76,2± 8,14	71,0± 6,24	95,2± 5,15	40,5± 3,20	34,3± 5,27	36,9± 4,36
	5-я опыт	10	73,1± 7,34	70,0± 8,14	95,3± 4,50	40,8± 4,52	33,9± 4,20	36,5± 3,26

С повышением уровня сырой клетчатки в рационах коэффициент переваримости снижался. В 5-й группе он оказался ниже контроля на 21,2 %. Отложение азота с повышением клетчатки в корме понижалось: в 5-й группе оно снижено от контроля на 9,2 %. При этом показатель отложения азота во 2-й опытной группе (7 % клетчатки в корме) на 2 % выше, чем в контроле.

Рационы птицы 2-й, 3-й, 4-й и 5-й опытных групп обеспечили увеличение переваримости сырого жира в сравнении с контролем на 1,0 %, 1,2 %, 1,2 %, 1,4 % соответственно. Переваримость сырой клетчатки соответствовала ее уровню в корме и увеличивалась в опытных группах по

сравнению с контролем на 2,3 % (1-я группа), на 2,8 % (2-я группа), на 3,2 % (3-я группа), на 3,4 % (4-я группа), на 3,6 % (5-я группа). Переваримость кальция и фосфора была достаточно высокой.

Результаты оценки яиц. На долю жидкого белка приходится 67,81 %, а плотного – 32,19 %. Показатели массы скорлупы колебались от 2,60 г до 2,75 г во всех группах, наибольшее содержание в ней влаги – в 4-й опытной группе, наименьшее – во 2-й опытной группе, но различия недостоверны. Наибольшую долю сухого вещества скорлупы занимает кальций: в контроле и в опытных группах равное значение – около 34,0 г/кг. Содержание фосфора в скорлупе – 3,20 г/кг (контроль), в опытных группах – 3,30 – 3,20 г/кг; уровень микроэлементов также не зависел от количества клетчатки в потребляемом птицей корме.

Масса белка в яйцах из всех групп была на уровне от 6,5 до 6,7 г. Фосфора в белке яиц не было найдено; содержание марганца и меди незначительное. Уровень железа во всех группах составлял 13,0–14,5 мг/кг и не зависел от уровня клетчатки в рационе.

Содержание сырого протеина в белке составило 12,3–12,5 %; различия с контролем недостоверны ($P>0,05$). Наибольшая концентрация лизина зафиксирована в яйцах из 4-ой опытной группы – 11,5 г/кг, а в остальных группах – 11,4–11,3 г/кг; метионина – от 2,1 г/кг до 2,4 г/кг, треонина – от 8,5 г/кг до 8,8 г/кг. В образцах из 3-й, 4-й и 5-й групп выявлено более высокое в сравнении с контролем содержание лизина (на 15,0 %, 16,6 %, 20,0 % соответственно) и изменение соотношения лимитирующих аминокислот. Это заслуживает отдельного исследования.

Во всех группах масса желтка яиц составляла более 30 % от общей массы яйца; большой диаметр желтка – 27–29 мм, малый – 21–24 мм, высота – 9–11 мм. Массовая доля сухого вещества желтка в контроле – 49,8 %; в 3-ей группе на 0,4 % выше, а в 4-ой группе – на 0,6 % ниже).

Массовая доля сырого протеина яиц в контроле составила 17,3 %, а в 1-ой, 2-ой и 5-ой группах – 17,4 %, что на 0,58 % больше; в 3-ей опытной группе на 1,15 % ниже контроля.

Наибольшее количество фосфора найдено в желтке яиц 2-й группы (на 7,1 % выше контроля); в остальных группах различия не превышали 2 %. Наибольшая концентрация лизина и треонина была установлена в

желтке яиц из 5-й группы ($P>0,05$), Содержание сырого жира в желтке яиц всех групп не различалось (31,0 % –31,4 %). Значимое влияние разного уровня сырой клетчатки в комбикорме на химический состав желтка перепелиных яиц отсутствует

Биохимические показатели крови перепелов. Наибольший (в границах нормы) показатель концентрации общего белка установлен в контрольной и 5-ой опытной группах (таблица 5). Альбумино-глобулиновое соотношение было в границах нормы для периода яйцекладки. Содержание альбуминов в крови перепелов 4-й и 5-й опытных групп было на 0,65 % выше, а в 1-й опытной группе – на 0,81 % ниже контроля. Из границ нормы показатели не выходили.

Максимальное содержание глобулинов зафиксировано в контрольной группе, минимальное – в 4-й опытной группе ($p>0,05$). В 5-й опытной группе уровень глюкозы на 2,5 % ниже контроля, что может указывать на более активное использование ее в условиях нагрузки пищеварительной системы трудноперевариваемыми волокнами. Различия между группами в содержании K^+ и Na^+ были несущественными.

Результаты оценки активности трансаминаз, щелочной фосфатазы и уровня прямого билирубина не выявили значительной разницы между группами и отклонения от нормы, что свидетельствует об отсутствии влияния уровня клетчатки в корме на состояние гепатоцитов.

Оценка показателей продуктивного периода перепелов-несушек (первый опыт) показала, что средняя масса яйца не зависела от содержания клетчатки в комбикорме. Показатель яйценокости на начальную несушку составил 245,7 шт. (контроль), 265,2 шт, 277,0 шт., 264,1 шт, 257,4 шт. (1-я – 5-я группы соответственно).

Сохранность птицы в контроле составила 70,0 %; 74,3 – в 1 группе, 80,8 – во 2-й, 3-й и 4-й группах, 76,7 % – в 5 группе. Наименьший расход корма на 1 гол./сут. установлен во 2-й группе (на 3,7 % ниже контроля), наибольший – 39,19 г в 5-й группе, на 5,8 % выше контроля). В 1-й, 3-й и 4-й группах различия с контролем незначительные.

Затраты корма на 1000 шт. яиц составили 45,89 руб. (контроль), 47,84 руб., 45,25 руб., 45,44 руб, 47,18 руб., 48,37 руб. (1 – 5 группы соответственно).

Таблица 5 – Влияние уровня сырой клетчатки корма на биохимические показатели крови перепелов-несушек; n=9

Показатели	Группы					
	Контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Общий белок, г/л	36,23±0,31	36,10±0,29	36,13±0,26	36,06±0,30	36,09±0,24	36,23±0,19
Альбумины, (А), г/л	13,57±0,20	13,46±0,18	13,56±0,20	13,60±0,15	13,66±0,19	13,66±0,20
Глобулины (Г), г/л	22,66±0,13	22,64±0,20	22,57±0,18	22,46±0,17	22,43±0,13	22,57±0,20
А/Г о	0,60±0,02	0,59±0,02	0,59±0,01	0,60±0,02	0,60±0,03	0,60±0,03
Триглицериды, г/л	14,96±0,24	14,80±0,22	14,60±0,18	14,76±0,22	14,43±0,21	14,60±0,19
Креатинин, мкмоль/л	27,70±0,32	27,10±0,28	27,66±0,20	27,23±0,25	27,06±0,30	27,16±0,19
Глюкоза, ммоль/л	17,13±0,15	16,74±0,24	16,32±0,22	16,93±0,70	16,44±0,19	16,31±0,20
Билирубин, ммоль/л	18,96±0,10	18,70±0,12	18,80±0,09	18,73±0,13	18,83±0,20	18,96±0,14
Активно щелочной фосфатазы	528,46±9,20	518,8±8,30	517,53±10	525,86±8,20	520,8±9,30	519,9±7,90
АсАТ	365,63±3,20	350,9±5,20	335,83±2,50	352,83±4,40	343,7±3,50	363,8±6,50
АлаТ	27,63±0,41	27,61±0,37	27,46±0,25	27,32±0,35	27,36±0,19	27,52±0,15
Резервная щелочность, об % СО ₂	51,2±0,25	51,0±0,35	51,1±0,13	51,2±0,17	51,1±0,21	51,2±0,24
Са ммоль/л	3,36±0,15	3,23±0,10	3,3±0,14	3,33±0,25	3,26±0,19	3,33±0,17
Р, ммоль/л	1,31±0,10	1,26±0,05	1,31±0,09	1,22±0,05	1,27±0,11	1,32±0,15
Fe, мкмоль/л	31,53±0,25	31,46±0,13	31,26±0,21	31,16±0,10	31,43±0,17	31,4±0,25
Сu, мкмоль/л	10,86±0,16	10,37±0,23	10,56±0,20	10,44±0,13	10,68±0,16	10,65±0,25
Зеленых элементов	61,73±0,35	61,06±0,25	61,23±0,13	61,63±0,10	61,16±0,21	61,43±0,28
К, ммоль/л	5,26±0,10	5,2±0,09	5,2±0,05	5,23±0,05	5,23±0,04	5,23±0,15
Na, ммоль/л	158,8±1,20	158,26±0,25	158,73±0,90	158,23±1,10	158,46±0,55	158,53±0,25

Масса яиц по группам не различалась. Валовой выход яиц в опытных группах, кроме 1-й, превышал контроль.

Наиболее экономически выгодным является использование корма для 5-ой опытной группы: выявлено превосходство над контролем по валовому выходу яиц – на 4,5 %, яйценоскости на начальную несущую – на 4,75 %. Хотя расход корма в 5 группе был на 5,8 % больше, а затраты корма на 1000 яиц на 5,4 % выше, чем в контроле, затраты корма на 1000 яиц в рублях в 5-й группе оказались ниже контроля на 48,7 %.

3.2 Результаты второй серии экспериментов. Обеспечили аналогичные первому опыту условия содержания и кормления птицы. Поголовье в период 0-28 сут. – 2160 голов, а на 29-е сутки были отделены 720 голов самок. Птица в периоды 0-28 и 29-48 дней получала рацион по возрастным требованиям, но с одним уровнем сырой клетчатки – 8,0 %.

При посадке живая масса птицы составляла 8,10 г; на 28-е сутки она в среднем достигла 128,9 г; абсолютный прирост – 120,80 г., среднесуточный прирост в среднем достиг 4,60 г, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 5,45 кг. При стоимости корма 22,90 руб./кг затраты на 1 кг прироста составили 124,80 руб. Сохранность поголовья – 99 %.

На 48-е сутки средний показатель живой массы составил 220,1 г, абсолютный прирост – 91,2 г, среднесуточный прирост – 4,56 г; затраты кормов на 1 гол. за период. – 5,52 кг. С учетом стоимости 1 кг корма (13,60 руб.) затраты кормов на 1 кг прироста оказалось равным 75,07 руб. Сохранность поголовья самок была высокая – 99 %. В результате двух серий опытов получены аналогичные показатели выращивания перепелов на рационе, содержащем 8 % сырой клетчатки. Значения зоотехнических показателей выращивания соответствовали возрастным нормативам.

3.2.1 Показатели продуктивного периода перепелов-несушек. По 120 самок на группу рассадили в три клетки по 40 голов в каждой. Питание птицы всех групп было равноценным по содержанию обменной энергии, сырого протеина, сырого жира, крахмала, аминокислот, макро- и микроэлементов, но с разным уровнем сырой клетчатки: 5,0 % – в контроле, 6,0 % – 1-й группы, 7 % – 2-й группы, 8 % – 3-й группы, 9 % – 4-й, 10,0 % – 5-й группы. Переваримость опытных комбикормов *in vitro* не имела различий по сравнению с первым опытом.

При ограниченной доступности ресурсов для формирования яйца возможна их мобилизация из органов и тканей. Рану с повреждением верх-

него слоя кожи нанесли ножницами, с сохранением клеток базального эпидермального слоя. На 2-й день наблюдали начало заживления раны по механизму заживления под струпом с признаками активизации эпителизации на дне и стенках раны и наличия закрывающей раневую поверхность защитной корки; на 6-е сутки процесс заживления был завершен. После отторжения струпа не выявили рубцов или деформаций. Скорость регенерации кожи соответствовала норме, что доказывает полноценность питания и отсутствие негативного эффекта уровня клетчатки в корме. Состояние кожи и оперения птицы в 4 и 5 группах было нормальным.

Переваримость питательных веществ кормов у несушек.

С повышением уровня клетчатки переваримость органического вещества и отложение азота в расчете от потребленного снижались: в контроле 91,5 %; в 1-й – 85,3 %, во 2-й – 83,1 %, в 3-й – 79,5 %, в 4-й – 77,4 %, в 5-й – 73,2 % (ниже контроля на 20 %). Отложение азота в 5-й группе было на 8,3 % ниже, чем в контрольной. Переваримость сырого жира увеличивалась с 90,1 % (контроль) до 93,5 % в 5-й группе. Выявлено повышение переваримости сырой клетчатки: с 37,5 % в контроле до 40,7 % в 5-й группе, что указывает на высокую адаптивность пищеварения перепелов, выращенных на корме с повышенным содержанием клетчатки.

Использование аминокислот у несушек в период яйцекладки (таблица 6). Содержание аминокислот в плазме крови оказалось наиболее высоким в конце яйцекладки и превышало значение начала цикла на 20,1 %. Наименьшая концентрация выявлена на пике яйцекладки: на 24,32 % ниже исходного и на 58,71 % ниже, чем конце. Значимые различия установлены по таурину, треонину, валину, метионину, изолейцину, триптофану и лизину, что указывает на высокую востребованность этих аминокислот.

Организм птицы практически не использовал аминокислоты из грудных мышц на синтез белков яиц, но отмечена отрицательная динамика концентрации лизина, хотя абсолютные значения различались мало: на 4,1 % (начало – пик) и 3,5 % (пик – окончание). Этот факт может указывать на целесообразность коррекции рациона по лизину.

Выявлены значительные изменения в концентрации свободных аминокислот перьев в ходе яйцекладки: снижение относительно начального показателя на 6,36 % на пике и на 22,75 % в конце.

Таблица 6 – Содержание аминокислот в плазме крови перепелов-несушек

Аминокислоты, мг/100 г	Период яйценоскости		
	начало	середина	конец
Таурин	6,433	3,733	7,885
Аспарагиновая кислота	0,94	0,875	1,486
Треонин	15,751	10,783	16,213
Глутаминовая	2,841	1,909	2,468
Пролин	3,692	3,724	6,681
Глицин	4,216	4,063	5,817
Аланин	4,475	3,672	4,353
Цистеин	1,236	0,932	1,199
Валин	3,244	1,976	3,128
Метионин	1,174	0,97	1,743
Изолейцин	2,021	1,082	1,621
Лейцин	2,486	1,865	2,527
Тирозин	2,415	1,947	2,445
Триптофан	2,185	1,65	6,339
Лизин	6,99	3,967	6,802
Аргинин	3,729	3,948	7,04
Всего	73,575	55,679	88,369

Качественные показатели перепелиных яиц. Установлено отсутствие значимого влияния количества клетчатки в потребляемом корме на химический состав скорлупы, белка и желтка, а также концентрацию важнейших аминокислот в яйцах, снесенных птицей в период 94–97 дней.

Биохимические показатели крови перепелов. Во второй серии опытов значения биохимических показателей крови не имели существенных различий с данными первого опыта. Отсутствие маркеров структурных повреждений печени и метаболических нарушений указывает на хорошее качество комбикорма. Повышение активности АсАТ при отсутствии других маркеров цитолиза гепатоцитов, вероятно, является видовой особенностью перепелов в период интенсивной яйцекладки, но заслуживает специального исследования.

3.2.2 Экономическое обоснование использования проверяемых комбикормов (таблица 7). Наибольшая сохранность птицы отмечена в 4-й группе – на 4,94 % выше значения в контроле, наименьшая – в 5-ой группе – на 0,86 % ниже контроля. Увеличение содержания клетчатки в

корме сопровождалось повышением его расхода, наиболее выраженном в 4-й и 5-ой группах (на 2,64 % и на 3,34 % соответственно).

Таблица 7 – Влияние проверяемых комбикормов на показатели продуктивного цикла несушек (120 гол. в группе)

Показатель	Группа					
	Контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Сохранность, %	74,2	75,0	75,8	76,6	79,1	73,3
Расход корма на 1 голову в сутки, г	35,90	36,10	36,70	36,60	36,85	37,10
В % к контролю	100	100,55	102,22	101,94	102,64	103,34
Затраты корма на 1000 яиц, кг	42,30	42,70	43,17	43,90	45,10	45,70
Затраты корма на 1000 яиц, руб.	935,3	874,1	811,6	762,1	706,3	701,5
Средняя масса яйца, г	11,50	11,45	11,30	11,35	11,40	11,48
Валовой выход яиц, шт.	29520	29300	29120	29500	29400	29370
Яйценоскость на начальную не-сушку, шт.	253,2	251,80	251,30	252,40	252,10	252,0
В % к контролю	100,0	99,44	99,24	99,68	99,56	99,52
Интенсивность яй-цекладки, %	74,30	70,50	71,50	70,30	72,10	74,90

Стоимость комбикорма в контрольной группе составила 22,10 руб./кг, в 1-й группе – 20,47 руб./кг, во 2-й – 18,80 руб./кг, в 3-й – 17,36 руб./кг, в 4-й – 15,66 руб./кг, в 5-й – 15,35 руб./кг. Наибольшие затраты корма на 1000 яиц зафиксированы в 4-й и 5-й группах – выше контроля более, чем на 7,0 %; по остальным группам различия менее значительные.

Наименьшие затраты кормов на 1000 яиц в рублях были в 4-й и 5-й опытных группах, а наибольшие – в контроле. Эта разница обусловлена стоимостью ингредиентов с высоким содержанием клетчатки.

Наименьший валовой выход яиц – во 2-ой группе – на 220 шт. (1,35 %) ниже контроля; наибольший – в контроле, но его превосходство над 1-й, 3-й, 4-й и 5-й группами не достигает 1,0 %.

Показатель яйценоскости на начальную несушку не имел существенных различий по группам, как и средняя масса яйца. Интенсивность яйцекладки в 5-й группе на 4,6 % выше контрольного значения. Программа питания птицы 5-й группы оказалась экономически оправданной даже при том, что расход корма был больше контрольного значения на 3,23 %. В связи со сниженной переваримостью корма 5-й группы его затраты на образование 1000 яиц увеличились по сравнению с контролем на 7,43 %, но в денежном выражении оказались на 25 % ниже.

Таким образом, использование комбикормов с повышенным содержанием клетчатки (6–10 %) не снижает производственные показатели и не оказывает негативного влияния на здоровье перепелов-несушек. Наиболее экономически выгодным является использование комбикорма 5-й опытной группы, содержащего 10,0 % клетчатки.

4. Результаты производственной апробации. В период с 49 суток до 399 суток рацион перепелов-несушек контрольной группы содержал 5 % клетчатки, а корм птицы опытной группы – 10 % сырой клетчатки.

В суточном возрасте было начато выращивание 30670 голов перепелят. Сведения о продуктивности самок (8000 голов в группе) приведены в таблице 8. Показатель сохранности птицы на 399-е сутки в опытной группе был на 2 % ниже, чем в контроле, но находился на достаточно высоком уровне и соответствовал целевому ориентиру.

Таблица 8 – Экономическая эффективность использования проверяемых комбикормов в продуктивный период перепелов

Сохранность, %	Контрольная группа (5 % клетчатки)	Опытная группа (10 % клетчатки)
Сохранность, %	70	68
Стоимость комбикорма, руб.	22,15	15,71
Расход корма на 1 гол. в сутки в среднем, г	36,8±0,3	40,2±0,2
Расход корма за 350 дней, кг	103 040	112 560
Валовой выход яиц, шт.	2 165 330	2 123 457
Себестоимость одного яйца, руб.	3,25	3,04
Себестоимость реализованных яиц, руб.	7 037 322,5	6 455 309,28
Цена реализации одного яйца, руб.	3,73	3,73
Выручка от реализации яиц, руб.	8 076 680,9	7 920 494,61
Валовая прибыль, руб.	1 039 358	1 465 185,33
Рентабельность производства яиц, %	12,86	18,49

Расход корма в опытной группе в сравнении с контрольной увеличен на 8,45 %. Затраты на кормление в опытной группе оказались на 29,07 % ниже, чем в контрольной. В связи с этим себестоимость 1 яйца в опытной группе снижена на 6,4 % в сравнении с контрольной. Валовая прибыль в опытной группе на 29,06 % выше, чем в контрольной. Рентабельность в опытной группе оказалась выше контрольного значения на 5,63 %.

Заключение

На основании анализа полученных данных можно сделать следующие выводы.

1. Увеличение содержания клетчатки в комбикорме перепелов–несушек за счет использования отрубей и увеличения ввода шрота подсолнечника понижает стоимость 1 кг корма в сравнении с контролем в первом опыте на 13,3 % (1 группа), на 24,8 % (2 группа), на 34,8 % (3 группа), на 46,4 % (4 группа), на 51,3 % (5 группа); во втором опыте – на 6,54 % (1 группа), на 13,22 % (2 группа), на 18,51 % (3 группа), на 24,48 % (4 группа), на 24,99 % (5 группа).

2. Показатели сохранности поголовья за весь период по двум опытам в среднем составили 70–75 %. Установлен факт одинаковой равномерности и плотности оперения птицы во всех группах. При содержании в корме от 5 % до 7 % клетчатки отмечались единичные случаи расклева, но в 4-й и 5-й группах (8 % до 10 % клетчатки соответственно) случаев расклева не выявлено.

3. С повышением содержания клетчатки расход корма существенно увеличивался, но в денежном выражении затраты на кормление снижались и составили по группам во втором опыте 935,25 руб. (контроль), 874,07 руб. (1-я опытная), 811,60 руб. (2-я опытная), 762,10 руб. (3-я опытная), 706,30 руб. (4-я опытная), 701,49 руб. (5-я опытная). Зафиксировано повторение тенденции, выявленной в первом опыте.

При производственной проверке рациона 5-й группы установлено снижение затрат на кормление на 29,07 % в сравнении с контролем.

4. Коэффициент переваримости органического вещества корма как в первом, так и во втором опытах был наиболее высоким в контрольной группе (в среднем 92,0 %), а с повышением уровня клетчатки снижался. Уменьшение переваримости при двукратном увеличении содержания клетчатки в сравнении с рекомендуемым составило 20 %.

Отложение азота от показателя его потребления понижалось с повышением клетчатки в комбикормах, и в пятой опытной группе составило 69,5 %, что на 8,3 % ниже, чем в контрольной.

Концентрация и соотношение свободных аминокислот в грудных мышцах перепелов-несушек не имели существенных различий по периодам яйцекладки. Биохимический анализ крови не выявил отклонений от нормы и значимых различий между группами по всем показателям.

5. Коэффициент переваримости сырого жира в 5-й опытной группе составил 93,5 %, что на 3,8 % выше, чем в контроле. Переваримость сырой клетчатки с увеличением ее содержания в корме повышалась; в 5-й опытной группе превышение в сравнении с контролем составило 8,5 %.

6. Показатель интенсивности яйцекладки в среднем по двум сериям опытов составил 73 % и не зависел от содержания клетчатки в рационе. Валовой выход яиц в 3-й опытной группе на 13 % больше, чем в контроле. Результат 5-й опытной группы аналогичен контрольному показателю.

7. По массе, форме и химическому составу яиц различий в связи с уровнем клетчатки в потребляемом несушками корме не выявлено. По массе яйца отнесены к категории крупных: в среднем 12,17 г в первом опыте, 11,41 г – во втором. Брак по яйцам во всех группах не превышал 3 % от валового выхода.

8. Повышение до 10 % сырой клетчатки в комбикормах несушек породы японский перепел сопровождается увеличением рентабельности на 5,63 % за счет снижения затрат на производство яиц.

Предложение производству

Для минимизации затрат на производство перепелиных яиц, связанных с кормлением перепелов-несушек породы японский перепел, выращенных до продуктивного возраста на рационе с содержанием клетчатки 8 %, рекомендуем использовать комбикорм с уровнем сырой клетчатки 10,0 %, проверенный в программе кормления птицы 5-й опытной группы.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Представляет научный и практический интерес изыскание возможностей направленного влияния на переваримость корма с высоким содержанием клетчатки в рационах перепелов на выращивании и в период яйценоскости.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Кузьменко, Н. И. Влияние различного уровня сырой клетчатки в рационах перепелов японской породы на химический состав яиц и биохимические показатели крови / Н. И. Кузьменко, А. Н. Ратошный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 236-241. – DOI 10.21515/1999-1703-84-236-241. – EDN PBXBYW.
2. Кузьменко, Н. И. Увеличение сырой клетчатки в комбикормах у несушек японской породы и влияние ее на яйценоскость и качественные показатели яйца / Н. И. Кузьменко, А. Н. Ратошный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 86. – С. 166-169. – DOI 10.21515/1999-1703-86-166-169. – EDN XVUDGE.
3. Влияние уровня клетчатки в кормах для перепелов на переваримость питательных веществ *in vitro* и *in vivo* / В. В. Усенко, Н. И. Кузьменко, А. Н. Ратошный, А. С. Чернышков // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(55). – С. 120-128. – EDN XYXLEN.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

1. Ратошный, А. Н. Влияние различного уровня сырой клетчатки в рационе у несушек Японской породы на яйценокоские качества в период яйцекладки / А. Н. Ратошный, Н. И. Кузьменко // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : Сборник тезисов по материалам II Международной конференции, Краснодар, 30–31 октября 2018 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 60.
2. Ратошный, А. Н. Влияние различного уровня сырой клетчатки в рационах несушек перепелов японской породы на химический состав яиц и биохимические показатели крови / А. Н. Ратошный, Н. И. Кузьменко, Ф. М. Раджабов // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : Сборник тезисов по материалам IV Международной конференции, Краснодар, 13–14 ноября 2019 года / Отв. за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 69.

3. Ратошный, А. Н. Влияние различного уровня сырой клетчатки в рационах несушек перепелов японской породы на химический состав яиц и биохимические показатели крови / А. Н. Ратошный, Н. И. Кузьменко // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : Сборник тезисов по материалам IV Национальной конференции, Краснодар, 29–30 октября 2019 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 68.

4. Ратошный, А. Н. Влияние различного уровня сырой клетчатки в рационах перепелов японской породы на химический состав яиц / А. Н. Ратошный, Н. И. Кузьменко // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : Сборник тезисов по материалам V Национальной конференции, Краснодар, 08–09 июля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 37.

5. Influence of crude fiber level in the diet growth and development of quail / A. N. Ratoshnyi, V. A. Pogodaev, K. Krivoschekov [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6, No. 7. – P. 13874-13878. – EDN UUJXNU.

Научное издание

Кузьменко Надежда Игоревна

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ЯЙЦЕНОСКИХ ПОРОД
ПЕРЕПЕЛОВ**

Подписано в печать 23.04.2026 г. Формат 60х90/16
Усл.печ.л. – 1,0 Тираж 100 экз. Заказ № 78

Типография Кубанского государственного аграрного университета
350044. Краснодар, ул. Калинина, 13