

УДК: 636.087.7:636.5.033
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.271

ВЫСОКОБЕЛКОВЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КУР

Касанова Н.Р.^{1*} – канд. с/х. наук, доц. каф. химии (ORCID 0000-0002-3679-9155); Гайнуллина М.К.¹ – д-р. с/х. наук, проф. каф. технологии и переработки сельскохозяйственной продукции (ORCID 0000-0003-3539-4065); Капитонова Е.А.² – д-р биол. наук, доц., проф. каф. зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой (ORCID 0000-0003-4307-8433); Просвирников Д.Б.³ – д-р. техн. наук, проф. каф. химической кибернетики (ORCID 0000-0002-6736-8788); Головкова Е.Е.¹ – студент 3 курса (ORCID 0009-0007-5608-576X); Броднева А.В.² – асп. 1 года каф. химической кибернетики (ORCID:0009-0001-9260-341X)

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

² ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –МВА имени К. И. Скрябина»

³ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*nadia-kasanova@mail.ru

Ключевые слова: белковый концентрат, горох, экструдированный горох, соя, кормовая добавка.

Keywords: protein concentrate, peas, extruded peas, soya, fodder additive.

Финансирование: Работа выполнена за счет гранта Академии наук Республики Татарстан, предоставленного молодым кандидатам наук (постдокторантам) с целью защиты докторской диссертации, выполнения научно-исследовательских работ, а также выполнения трудовых функций в научных и образовательных организациях Республики Татарстан «Научно-технологическое развитие Республики Татарстан (г. Казань) (соглашение №148/2024-ПД от 16.12.2024).

Поступила: 15.05.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



РЕФЕРАТ

Альтернативой дефицитному животному белку могут быть протеины растительного происхождения, к тому же они считаются гипоаллергенными, нетоксичными и легкоусвояемыми. Глубокая переработка гороха позволяет получить белковый концентрат с содержанием сырого протеина до 40% и долей незаменимых аминокислот 12,3% от общего белка. Включение в рацион птиц белка на основе гороха, может послужить заменой дорогой импортной сои. В эксперименте изучено влияние скармливания кормовых добавок на основе экструдированной сои, гороха и горохового белкового концентрата на физиологическое состояние и продуктивные качества молодняка кур. Исследования проводили на цыплятах (100 голов) мясо-яичного направления продуктивности породы Доминант. Контрольная (1) группа получала промышленный комбикорм (ПК) согласно возрасту, 2 группе эквивалентно по протеину вводили (до 5%) гороховый

кислот 12,3% от общего белка. Включение в рацион птиц белка на основе гороха, может послужить заменой дорогой импортной сои. В эксперименте изучено влияние скармливания кормовых добавок на основе экструдированной сои, гороха и горохового белкового концентрата на физиологическое состояние и продуктивные качества молодняка кур. Исследования проводили на цыплятах (100 голов) мясо-яичного направления продуктивности породы Доминант. Контрольная (1) группа получала промышленный комбикорм (ПК) согласно возрасту, 2 группе эквивалентно по протеину вводили (до 5%) гороховый

белковый концентрат (ГБК), полученный путем ферментолиза, 3 группе – экструдированные семена сои (ЭС) и 4 группе – экструдированные семена гороха (ЭГ). Проведенные исследования показали, что у молодняка 2 группы, получавшего ГБК, были наилучшие показатели продуктивности. По сравнению с контролем прирост живой массы у этой птицы на 40 сутки был больше на 2,7% ($p \geq 0,05$), на 60 сутки – на 4,7% ($p \geq 0,05$), средний абсолютный и суточный прирост на 5,4% и 10,2% ($p \geq 0,05$). Полученные данные подтверждаются индексами массивности и укороченности, для 2 группы они были наибольшими и составили 5,7 и 53,8, соответственно. В этой группе отмечен самый низкий расход корма на 1 килограмм прироста живой массы, а индекс продуктивности был выше на 23 единицы или 19%. Биохимическими исследованиями крови птиц установлено, что кормовые белковые добавки растительного происхождения не оказывают отрицательного влияния на организм подопытной птицы.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Современные тенденции развития общества, стремление к экологизации промышленности, органически чистому сельскому хозяйству, здоровому и функциональному питанию побуждает человечество к реформированию подходов и поиску альтернативных источников питания, которые будут способствовать сокращению дефицита основных нутриентов пищи, например, белков, как для человека, так и животных. В России и во всем мире в последующие десятилетия мощности сельскохозяйственного производства должны кратно возрасти, чтобы обеспечить население качественными и полноценными продуктами питания [7]. Общеизвестно, что затраты на производство 1 кг мяса выше в 8-10 раз, чем затраты необходимые для производства того же объема белкового продукта растительного происхождения [1]. Кроме того, внедрение прогрессивных технологий с сохранением природных ресурсов и снижением нагрузки на окружающую среду является приоритетной задачей для отечественного агропромышленного комплекса [11].

В настоящее время одним из мировых трендов является значительный рост производства продукции птицеводства (мяса и яиц). Производство мяса птицы на сегодняшний день существенно опережает темпы роста в других отраслях животноводства. Так, по данным за 2022 год удельный вес мяса птицы в общем объеме составил почти 40%, на втором месте свинина – 34%, доля говядины – 20%, баранины – 3% [9]. Реализация генетического

потенциала птицы зависит не только от этологических, физиологических и инкубационных особенностей, но и от программы кормления согласно возрастному периоду с соблюдением регламентов. Данное направление не меньше других отраслей испытывает дефицит кормового белка [5].

Ученые и исследователи разных стран [14], в том числе России, охватывают широкий спектр альтернативного растительного сырья и технологий для создания прочной кормовой базы, которая будет отвечать высоким требованиям к качеству получаемого продукта, а также укладываться в бюджет не только крупных мега ферм, фабрик и комплексов, но и частных фермерских хозяйств и подворий [3, 8, 12].

Растительные белки считаются более качественными и легко усвояемыми организмом, однако, каждый растительный протеин отличается по составу аминокислот и других важных компонентов. Закоренелым мнением считалось, что альтернативой белку животного происхождения является только соя и продукты ее переработки, однако, стоимость таких кормовых средств очень высока, что приводит к удорожанию рационов и соответственно, продукции. С целью повышения эффективности развития отрасли растениеводства, и решения проблемы дефицита белка в России ведется направленная селекция на повышение урожайности, выведение определенных акклиматизированных сортов и расширяются посевы зернобобовых культур.

Традиционной зернобобовой культурой в нашей стране является горох. Технология глубокой вторичной переработки гороха и продуктов его переработки позволит создавать инновационные бюджетные кормовые добавки с высоким содержанием протеина для сельскохозяйственных животных и птиц [4].

В работах некоторых авторов имеются данные о том, что использование растительных кормовых средств, которые являются альтернативой белковых кормов животного происхождения, благотворно влияет на физиологическое состояние животных и птиц, повышает их продуктивные качества и обеспечивают увеличение конверсии корма [2, 6]. По данным Marchal L. et al. (2024) включение в рацион альтернативных растительных компонентов вместо соевого шрота способствует повышению живой массы бройлеров на 3,8% и снижению конверсии корма на 1,9 % [10]. В исследованиях Абилова В.Т. и др. (2021) установлено, что скармливание растительных белковых добавок способствует приросту живой массы на 8,8-19,2%, повышению сохранности на 3,3% и индекса продуктивности на 35,5-36,7%, при этом дополнительная прибыль в расчете на голову увеличилась на 7,94-19,65 рублей [13].

В связи с вышеизложенным, целью данного исследования было изучение эффективности применения в рационах молодняка кур мясо-яичного направления продуктивности взамен сои кормовых добавок из переработанного некондиционного гороха (экструдированный горох и гороховый белковый концентрат, полученного путем ферментолиза гороха).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

С целью изучения эффективности применения высокобелковых добавок при выращивании молодняка кур был проведен научный опыт на 4 группах по 25 голов, согласно общепринятой методике. В период эксперимента цыплята содержались в двухъярусных клетках в соответствии с зоотехническими нормами. Рацион контрольной (1 группы) цып-

лят состоял из стандартного комбикорма заводского приготовления согласно возрастному периоду (OP), в рационы опытных групп птиц (2-4) эквивалентно по протеину вводили белковый концентрат (2 группа) на основе гороха (ГБК) глубокой переработки, экструдированные семена гороха (ЭГ) сорта Нарат (3 группа), экструдированные семена сои (ЭС) сорта Миляуша (4 группа). Сырье предварительно экструдировали и измельчали, ГБК получали путем ферментативного гидролиза полисахаридной фракции препаратами ферментов («Сиббиофарм», г. Новосибирск) в лабораторном шейкер-инкубаторе Kuhner F1-X (Швейцария) (лаборатория кафедры химической кибернетики КНИТУ, г. Казань) при температурном режиме 55°C, 100 мин-1, pH=5,5 в течении 9 часов. Химический и аминокислотный анализ комбикормов и добавок проводили на анализаторе NIRSTMDS 2500 (ФИЦ РАН ТатНИИСХ, г. Казань). Добавки в рацион цыплят вводили ежедневно в сухом виде, смешивая с основным рационом. Ежедневно проводили оценку сохранности поголовья, физиологического состояния молодняка птиц, поедаемость корма, консистенцию помета. Учет динамики живой массы проводили путем взвешивания в начале опыта, в 20, 40 и 60 суточном возрасте. Для оценки роста и развития статей были взяты промеры у птицы в возрасте 40 суток, по которым рассчитали индексы телосложения. В конце эксперимента проводили взятие крови для биохимического исследования, которые проводили на анализаторе Chemray-240. Полученные в результате эксперимента данные были статистически обработаны в программе Microsoft Excel с определением критерия достоверности Стьюдента (td).

РЕЗУЛЬТАТЫ/RESULTS

С целью применения полученных кормовых добавок в птицеводстве, провели их химический и аминокислотный анализ. Сравнительная оценка химического состава кормовых добавок показала, что в ГБК уровень сырого протеина составил 35,3%, в ЭГ – 19,2%, в ЭС его содержание

было в два раза выше и составило 38,4%. Количество сырого жира в ЭГ - 2,3%, в ЭС – 14,7%, в ГБК – 4,3%. Содержание крахмала в ЭК составило 39,7%, ЭС – 11,2%, ГБК – 11,9%. Аминокислотный состав кормовых добавок представлен на рисунке 1.

Самое высокое содержание заменимых аминокислот отмечено в белковом концентрате из гороха - 20,4%, а в семенах экструдированной сои этот показа-

тель был снижен на 0,5% и равнялся 19,9%, в экструдированном горохе количество заменимых аминокислот было самым низким – 9,4%.

Количество незаменимых аминокислот в экструдированных семенах сои и белковом концентрате гороха было на одном уровне – 12,4 и 12,3% соответственно, у экструдированного гороха – 6,9%.

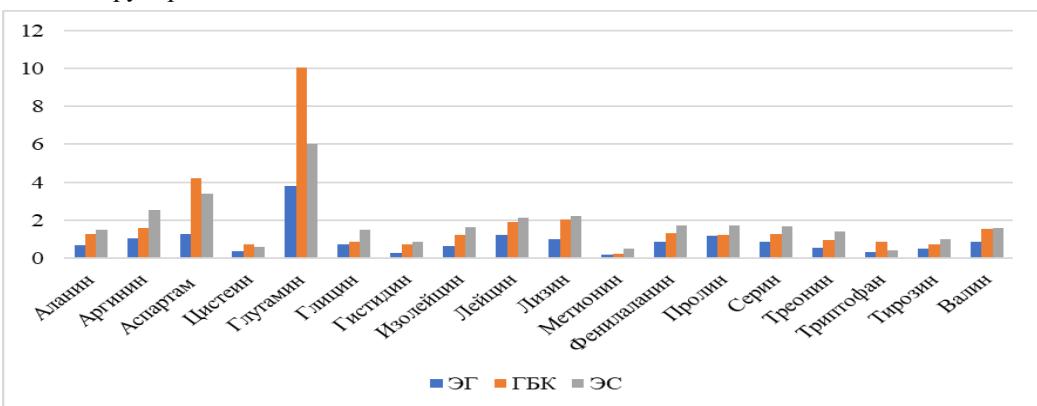


Рисунок 1 – Аминокислотный состав кормовых добавок, %.

Таблица 1 – Результаты выращивания птиц в разные возрастные периоды

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Возраст, сут.:	Живая масса, г			
1	46,60±1,75	46,63±2,99	46,51±1,85	45,26±2,07
20	102,80±4,42	103,40±3,81	102,07±3,97	103,2±3,09
40	844,32±8,9	867,46±10,8*	831,67±14,84	829,46±14,19
60	1518,08±30,23	1589,51±15,60**	1404,00±27,21*	1424,13±32,00*
Абсолютный прирост живой массы, г	1444,73±33,33	1522,03±14,49*	1357,48±38,98	1377,53±46,41
Среднесуточный прирост живой массы, г	24,33±1,01	26,81±0,61*	24,24±0,44	23,07±0,77
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,99	1,87	2,18	2,14
Сохранность, %	93	100	100	100
Индекс продуктивности птиц, ед	118	141	107	110

Примечание: здесь и далее разность $*p \geq 0,05$; $**p \geq 0,01$; $***p \geq 0,001$ по отношению к контрольной группе

В белковом концентрате гороха из заменимых аминокислот было наибольшее содержание глутамина (10,0%) и аспартама (4,2%); из незаменимых аминокислот - лизина (2,1%) и аргинина (1,6%); из серосодержащих аминокислот цистеина - 0,7% и метионина - 0,2%.

В семенах экструдированной сои из заменимых аминокислот наибольшее значение у глутамина - 6,0%; из незаменимых кислот - аргинина 2,5% и лизина 2,2%. Количество серосодержащих аминокислот метионина и цистеина - 0,49 % и 0,57% соответственно.

Скармливание экспериментальных кормовых добавок повлияло на живую массу, абсолютный и среднесуточный приросты подопытной птицы (таблица 1).

Из таблицы 1 следует, что включение в рацион молодняка кур ГБК привело к увеличению живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов. В возрасте 20 суток живая масса птицы в подопытных группах не имела достоверных различий. В возрасте 40 суток масса птиц 2 группы составила 867,46 г, что превыша-

ло контрольную группу на 2,7% ($p \geq 0,05$). У молодняка птиц 3 и 4 группы живая масса была меньше контроля на 1,5% и 1,7% соответственно. К концу опыта (60 суток) самый высокий показатель живой массы отмечался во 2 группе - 1589,51 г, что достоверно больше контроля на 4,7% или 71,43 г ($p \geq 0,05$).

Наибольший абсолютный и среднесуточный приросты за весь период опыта отмечались во 2 группе птиц (1522,03 и 26,81 г), что на 5,4% и 10,2% превышает значение контрольной группы.

Показатель затрат корма на единицу прироста был минимальным во 2 группе, в сравнении с контролем и другими группами разница составила 6,4-16,6%. Индекс продуктивности по группам эксперимента находился в пределах от 107 до 141 единиц, во 2 группе был наибольшим и выше контроля на 19,5%.

Для установления оценки влияния скармливания кормовых добавок на развитие цыплят провели подсчет индексов телосложения, полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Индексы телосложения птиц

Индекс	Группа			
	1	2	3	4
Массивности	5,19±0,47	5,68±0,37	5,54±0,43	5,37±0,42
Сбитости	134,22±5,41	150,87±7,26	150,85±6,16	148,59±4,96
Длинноногости	37,39±1,03	38,78±1,83	42,89±4,84	39,43±1,78
Широкотелости	31,49±1,39	33,63±2,00	33,43±4,84	33,13±2,30
Эйрисомии	37,13±1,76	42,79±1,46*	43,90±1,11*	40,31±1,91
Укороченности	48,67±3,84	53,83±2,15	51,39±2,90	46,74±2,32

Наибольший индекс массивности был у птицы 2 группы - 5,68, что больше контроля на 9,4%, у птицы 3 группы этот показатель был выше контрольной на 2,5%, у птицы 4 группы - на 5,8%. Для индекса сбитости характерна та же тенденция, разница между контрольной и опытными группами составила в среднем 11,8%. Индекс длинноногости, который характеризует высоту постановки туловища, и индекс широкотелости, характеризующий развитие туловища в ширину, не имели значимых межгрупповых различий. Индекс эйрисомии свидетельствует о развитии передней части туловища

птиц. Данный показатель во 2 и 3 опытных группах, получавших добавки на основе гороха, был достоверно выше контрольных данных на 15,3% и 18,2% соответственно. Самый высокий показатель индекса укороченности отмечен у птицы, получавшей ГБК, и равен 53,8, что выше контрольных значений на 10,5%. В 4 группе молодняка, получавшей экструдированные семена сои, индекс укороченности был меньше контроля на 3,97% и составил 46,7.

Биохимические исследования сыворотки крови подопытных цыплят представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови цыплят

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Общий белок, г/л	36,05±0,51	39,30±0,50*	31,85±0,55***	33,80±0,21*
Альбумины, г/л	23,55±0,05	31,04±1,10**	21,95±0,55	22,15±0,41
Глюкоза, ммоль/л	11,52±0,13	11,87±0,27	12,32±0,24	11,48±0,30
Мочевина, ммоль/л	2,40±0,07	2,52±0,06	1,83±0,12	2,00±0,23
Холестерол, ммоль/л	3,60±0,18	2,98±0,06*	3,05±0,09	3,46±0,11
Триглицериды, ммоль/л	0,29±0,03	0,31±0,07	0,31±0,03	0,27±0,01
Щелочная фосфатаза (ЩФ), ед/л	876,75±57,20	612,00±14,80**	1018,50±18,70** *	1058,50±6,39***
Аспартатаминотрансфераза (АСТ), ед/л	184,52±0,70	168,05±2,45***	196,07±5,32*	207,40±8,87*
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), ед/л	9,95±0,32	7,04±0,33***	7,10±0,45***	8,72±1,18
Мочевая кислота, мкмоль/л	83,35±3,06	85,90±2,05	91,30±1,00*	92,10±5,67*
Креатинин, мкмоль/л	40,25±1,65	38,50±1,75	36,90±0,46	42,75±0,85
Кальций, ммоль/л	2,55±0,03	2,64±0,02	2,60±0,06	2,67±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,35±0,04	2,42±0,11	2,48±0,14	2,25±0,04

Анализ полученных данных показал, при добавлении в состав рационов экспериментальных добавок оказало влияние на биохимические показатели крови. В сыворотке крови птицы 2 группы было отмечено достоверное увеличение в пределах физиологической нормы общего белка на 9,0% и альбуминов – на 31,8%, а также уменьшение холестерола на 17,2%, ЩФ – на 30,2%, АСТ – на 8,9% и АЛТ – на 29,2% ($p\geq 0,05-0,001$). У птицы 3 и 4 группы установлено уменьшение в сыворотке крови общего белка на 11,7% и 6,2% ($p\geq 0,05-0,001$), АЛТ – на 28,6% ($p\geq 0,001$) и 12,3%, а также увеличение ЩФ – на 16,2% и 20,7% ($p\geq 0,001$), АСТ – на 6,3% и 5,8% ($p\geq 0,05$), мочевой кислоты – на 9,5% и 10,5% ($p\geq 0,05$) соответственно.

ВЫВОДЫ / CONLUSION

В ходе проведенных исследований была изучена сравнительная эффективность применения в рационах молодняка кур мясо-яичного направления продуктивности взамен сои кормовых добавок из растительного сырья на основе гороха (экструдированного гороха и горохового белкового концентрата, полученного путем ферментолиза гороха). Установлено, что включение в рацион взамен сои горо-

хового белкового концентрата способствует достоверному повышению живой массы молодняка породы Доминант на 4,7%, абсолютного прироста живой массы - на 5,4%, среднесуточного прироста - на 10,2% ($p\geq 0,05$), индекса массивности - на 9,44%, индекса укороченности - на 10,5%. Включение в рацион цыплят горохового концентрата способствует нормализации обменных процессов в организме, что подтверждается биохимическими анализами крови.

HIGH-PROTEIN FEED ADDITIVES IN THE DIETS

Kasanova N.R.^{1*} – cand. of agricultural sciences, assoc. department of chemistry (ORCID 0000-0002-3679-9155); **Gainullina M.K.**¹ – dr. agricultural. sciences, prof. department of technology and processing of agricultural products (ORCID 0000-0003-3539-4065); **Kapitonova E.A.**² – Doctor of Biology Sci., Associate Professor, Professor of the Department of Animal Hygiene and Poultry Science named after A.K. Danilova (ORCID 0000-0003-4307-8433); **Prosvirnikov D.B.**³ – dr. tech. sciences, prof. department of chemical cybernetics (ORCID

0000-0002-6736-8788); **Golovkova E. E.**¹ – 3rd year student (ORCID 0009-0007-5608-576X); **Brodneva A.V.**² – graduate student of the 1st year of the department of chemical cybernetics (ORCID 0009-0001-9260-341X).

¹ Kazan State Agrarian University

² FSBEI HE «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K. I. Skryabin»

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University»

Financing: This paper is performed as part of the grant of the Tatarstan Academy of Sciences, provided to young candidates of sciences (postdoctoral fellows), for the purpose of defending their doctoral dissertation, conducting research, as-well-as performing their work-duties in scientific and educational organizations of the Republic of Tatarstan within the framework of the State Program of the Republic of Tatarstan "Scientific and Technological-Development of the Republic of Tatarstan" (Contract-No.148 /2024 PD of December 16,2024)

*nadia-kasanova@mail.ru

ABSTRACT

An alternative to scarce animal protein can be proteins of plant origin, in addition, they are considered hypoallergenic, non-toxic and easily digestible. Deep processing of peas allows you to obtain a protein concentrate with a crude protein content of up to 40% and a proportion of essential amino acids of 12.3% of the total protein. The inclusion of pea-based protein in the diet of birds can serve as a replacement for expensive imported soybeans. The experiment studied the effect of feeding feed additives based on extruded soybeans, peas and pea protein concentrate on the physiological state and productive qualities of young chickens. Studies were carried out on chickens (100 heads) of the Dominant breed meat-egg production direction. Control (1) group received commercial compound feed (PC)

according to age, 2 group was administered equivalently in protein (up to 5%) pea protein concentrate (MCB) obtained by fermentolysis, 3 group - extruded soybean seeds (ES) and 4 group - extruded pea seeds (EG). Studies showed that young animals of group 2 receiving MCB had the best productivity indicators. Compared to the control, the increase in live weight in this bird on day 40 was 2.7% more ($p \geq 0.05$), on day 60 - by 4.7% ($p \geq 0.05$), the average absolute and daily increase was 5.4% and 10.2% ($p \geq 0.05$). The obtained data are confirmed by the indices of massiveness and shortness, for 2 groups they were the largest and amounted to 5.7 and 53.8, respectively. In this group, the lowest feed consumption per 1 kilogram of live weight gain was noted, and the productivity index was 23 units or 19% higher. Biochemical studies of the blood of birds have established that feed protein additives of plant origin do not have a negative effect on the body of the experimental bird.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баймишева, Т. А. Современное состояние мясного скотоводства в РФ / Т. А. Баймишева, Р. Х. Баймишев // Аграрная Россия. – 2025. – №. 4. – С. 35-38. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2025-4-35-38>.
2. Егоров, И. А. Альтернативный источник кормового белка и энергии для цыплят-бройлеров / И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Л. И. Криворучко // Птицеводство. – 2020. – Т. 11. – С. 12-17. – doi 10.33845/0033-3239-2020-69-11-12-17
3. Капитонова, Е. А. Использование нетрадиционных компонентов в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е. А. Капитонова, И. И. Кошиш, И. Г. Рязанов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2025. – Т. 261, № 1. – С. 136-140. – doi 10.31588/2413_4201_1883_1_261_136. – EDN UYZHJA.
4. Колпакова, В. В. Комплексная биоконверсия вторичных продуктов переработки гороховой муки в кормовые дрожжи / В. В. Колпакова, Р. В. Уланова, Д. С. Куликов, В. А. Гулакова // Аграрная наука Ев-

- ро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 6. – С. 1007-1020. – doi 10.30766/2072-9081.2023.24.6.1007-1020. – EDN NLZSVM.
5. Пономаренко, Ю. А. Научные основы сбалансированного кормления животных: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Москва: Перо, 2024. – 692 с. – ISBN 978-5-00244-280-5. – EDN TQZCWK.
6. Тищенков, П. И. Влияние добавки "Биогерм" на показатели крови кур-несушек / П. И. Тищенков, К. Саран, Д. В. Быков // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 5. – С. 67-69. – doi 10.28983/asj.y2022i5pp67-69. – EDN AFASHI.
7. Хрулёв, А. А. Тенденции развития и экономические аспекты производства горохового протеина / А. А. Хрулёв, Н. А. Бесчетникова, И. А. Федотов // Пищевая промышленность. – 2016. – №. 4. – С. 24-29.
8. Фисинин, В. И. Использование разных источников белка при выращивании цыплят-бройлеров кросса "Смена 9" / В. И. Фисинин, Т. А. Егорова, И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2024. – № 9. – С. 37-46. – doi 10.33845/0033-3239-2024-73-9-37-46. – EDN SUERXC.
9. Фисинин, В. Мировое и отечественное птицеводство: реалии и вызовы будущего / В. Фисинин // Животноводство России. – 2025. – № 1. – С. 6-13. – EDN GEO-ATN.
10. Abilov, B. T. Efficiency of protein-rich plant and animal additives in feeding broiler chickens / B. T. Abilov et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 624. – №. 1. – С. 012052.
11. Kasanova N. Use of extruded lupin in feeding young quails / N. Kasanova, M. Gai-nullina, D. Prosvirnikov [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2024), Kazan, 28–29 November 2024 year. – Kazan: EDP Sciences, 2025. – Р. 00018. – doi 10.1051/bioconf/202516100018. – EDN WERGDA.
12. Kapitonova, E. A. Results of Hypoporo- sis prevention in farm birds / E. A. Kapitonova, I. Kochish, E. Vlasenko, M. Glaskovich, I. N. Nikonov // E3S Web of Conferences. International Scientific Conference "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in The Far East" (AFE-2022). – 2023. – Р. 01078.
13. Marchal, L. Total replacement of soybean meal with alternative plant-based ingredients and a combination of feed additives in broiler diets from 1 day of age during the whole growing period / L. Marchal et al // Poultry Science. – 2024. – Т. 103. – №. 7. – С. 103854.
14. Vlaicu, P. A. Herbal plants as feed additives in broiler chicken diets / P. A. Vlaicu et al. // Archiva Zootechnica. – 2021. – Т. 24. – №. 2. – С. 76-95. – doi: 10.2478/azibna-2021-0015.
- #### REFERENCES
1. Bajmisheva, T. A. Sovremennoe sostojanie mjasnogo skotovodstva v RF / T. A. Bajmisheva, R. H. Bajmishev // Agrarnaja Rossija. – 2025. – №. 4. – S. 35-38. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2025-4-35-38>.
 2. Egorov, I. A. Al'ternativnyj istochnik kormovogo belka i jenergii dlja cypljat-broylerov / I. A. Egorov, T. V. Egorova, L. I. Krivoruchko // Pticevodstvo. – 2020. – Т. 11. – S. 12-17.
 3. Kapitonova, E. A. Ispol'zovanie netradicionnyh komponentov v kombikormah dlja cypljat-broylerov / E. A. Kapitonova, I. I. Kochish, I. G. Rjazanov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana. – 2025. – Т. 261, № 1. – S. 136-140. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_261_136. – EDN UYZHJA.
 4. Kolpakova, V. V. Kompleksnaja biokonversija vtorichnyh produktov pererabotki gorohovoj muki v kormovye drozhzhi / V. V. Kolpakova, R. V. Ulanova, D. S. Kulikov, V. A. Gulakova // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2023. – Т. 24, № 6. – S. 1007-1020. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.6.1007-1020. – EDN NLZSVM.
 5. Ponomarenko, Ju. A. Nauchnye osnovy

-
- sbalansirovannogo kormlenija zhivotnyh : monografija / Ju. A. Ponomarenko, V. I. Fisinin, I. A. Egorov. – Moskva : Pero, 2024. – 692 s. – ISBN 978-5-00244-280-5. – EDN TQZCWK.
6. Tishenkov, P. I. Vlijanie dobavki "Biogerm" na pokazateli krovi kurnesushek / P. I. Tishenkov, K. Saran, D. V. Bykov // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2022. – № 5. – S. 67-69. – DOI 10.28983/asj.y2022i5pp67-69. – EDN AFASHI.
7. Hruljov, A. A. Tendencii razvitiija i jekonomicheskie aspekty proizvodstva gorohovogo proteina / A. A. Hruljov, N. A. Beschetnikova, I. A. Fedotov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2016. – №. 4. – S. 24-29.
8. Fisinin, V. I. Ispol'zovanie raznyh istochnikov belka pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov krossa "Smena 9" / V. I. Fisinin, T. A. Egorova, I. A. Egorov [i dr.] // Pticevodstvo. – 2024. – № 9. – S. 37-46. – DOI 10.33845/0033-3239-2024-73-9-37-46. – EDN SUERXC.
9. Fisinin, V. Mirovoe i otechestvennoe pticevodstvo: realii i vyzovy budushhego / V. Fisinin // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2025. – № 1. – S. 6-13. – EDN GEOATN.
10. Abilov, B. T. Efficiency of protein-rich plant and animal additives in feeding broiler chickens / B. T. Abilov et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – T. 624. – №. 1. – S. 012052.
11. Kasanova N. Use of extruded lupin in feeding young quails / N. Kasanova, M. Gai-nullina, D. Prosvirnikov [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2024), Kazan, 28–29 November 2024 year. – Kazan: EDP Sciences, 2025. – P. 00018. – DOI 10.1051/bioconf/202516100018. – EDN WERGDA.
12. Kapitonova, E. A. Results of Hypoporosis prevention in farm birds / E. A. Kapitonova, I. Kochish, E. Vlasenko, M. Glaskovich, I. N. Nikonov // E3S Web of Conferences. International Scientific Conference "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in The Far East" (AFE-2022). – 2023. – R. 01078.
13. Marchal, L. Total replacement of soybean meal with alternative plant-based ingredients and a combination of feed additives in broiler diets from 1 day of age during the whole growing period / L. Marchal et al // Poultry Science. – 2024. – T. 103. – №. 7. – S. 103854.
14. Vlaicu, P. A. Herbal plants as feed additives in broiler chicken diets / P. A. Vlaicu [et al.] //Archiva Zootechnica. – 2021. – T. 24. – №. 2. – S. 76-95.