

УДК 636.5:633.367

DOI: 10.33284/2658-3135-104-2-74

**Использование термообработанного люпина в рационах кур-несушек кросса Ломанн Браун-Классик**

**Ю.Н. Прытков<sup>1</sup>, Б.В. Агеев<sup>1,2</sup>, Е.В. Бочкарёва<sup>1,2</sup>, К.В. Киселёва<sup>1</sup>, Э.Н. Алиева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» Аграрный институт (г. Саранск)

<sup>2</sup>Птицефабрика ООО «Авангард» Рузаевского муниципального района (Республика Мордовия)

<sup>3</sup>Независимый консультант по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы (г. Москва)

**Аннотация.** В данной публикации рассматривается вопрос использования термообработанного люпина в качестве дешёвой альтернативы дорогостоящим белковым компонентам корма в рационах кур-несушек. Целью исследования являлась оценка влияния люпина на производственные показатели, такие как яичная продуктивность и сохранность поголовья. Для проведения опыта были отобраны две группы птицы. Контрольная группа получала основной рацион без люпина, а опытная – рацион с люпином термообработанным, которым частично заменили шрот соевый и жмых подсолнечный. По результатам опыта показатели продуктивности у группы, получавшей в рационе термообработанный люпин, были не хуже, чем в контроле. Яичная продуктивности была выше в опытной группе, остальные показатели остались практически на одном уровне. Стоимость 1 т корма, где использовали люпин, была ниже, чем в контроле, где вводили шрот соевый и жмых подсолнечный.

**Ключевые слова:** куры-несушки, кормление, люпин, сохранность поголовья, яичная продуктивность.

UDC 636.5:633.367

**Use of heat-treated lupin in diets of Lomann Brown-Classic cross laying hen**

**Yuri N Prytkov<sup>1</sup>, Boris V Ageev<sup>1,2</sup>, Ekaterina V Bochkareva<sup>1,2</sup>, Kristina V Kiseleva<sup>1</sup>, Esmira N Aliyeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mordovia State University named after Ogarev NP (Republic of Mordovia, Saransk, Russia)

<sup>2</sup> Poultry farm LLC "Avangard" of Ruzaevsky municipal (Republic of Mordovia, Russia)

<sup>3</sup> Independent consultant for feeding farm animals and poultry (Moscow, Russia)

**Summary.** This publication discusses the use of heat-treated lupine as a cheap alternative to expensive protein feed components in the diets of laying hens. The aim of the study was to assess the effects of lupine on production indicators such as egg production and longevity. Two groups of birds were selected for the experiment. The control group received the main diet without lupine, and the experimental group received the diet with heat-treated lupine. In the experimental diet, soybean meal and sunflower meal were partially replaced with heat-treated lupine. According to the results of the experiment, the productivity indices in the group that received heat-treated lupine in the diet were no worse than in the control group. Egg productivity was higher in the experimental group, other indicators were practically at the same level. The cost of 1 ton of feed, where lupine was used, was lower than in the control, where soybean meal and sunflower meal were introduced.

**Keywords:** laying hens, feeding, lupine, livestock safety, egg production.

**Введение**

Ситуация на кормовом рынке и связанное с ней удорожание кормов заставляют сельскохозяйственных производителей искать наиболее оптимальные решения, чтобы поддержать приемлемый уровень рентабельности производства (Животноводы и производители кормов стремятся ни-

велировать рост цен на зерно..., 2020). На сегодняшний день рост цен на внутреннем кормовом рынке можно объяснить снижением потребительской корзины на уровне 6-8 % и экспортом зерна и масличных культур.

Постановление Председателя Правительства РФ М. Мишустина от 10 декабря 2020 года об установлении таможенных пошлин на экспорт зерна и масличных культур должно снизить рост экспорта и позволит стабилизировать цены на внутреннем кормовом рынке. Однако с начала 2021 года и по настоящее время снижение стоимости сырья так и не произошло (Предварительные итоги года и меры по стабилизации рынка ..., 2020).

Повышение цен на сырьё влечёт за собой и повышение стоимости 1 кг комбикорма, что в итоге повлияет на стоимость готовой продукции.

Для снижения стоимости кормового рациона кур-несушек необходимо искать альтернативные, более дешёвые варианты сырья с сохранением продуктивности на высоком уровне. Специалистами ежедневно проводится мониторинг рынка сырья в поисках более дешёвого и в то же время качественного.

Организация рационального кормления птицы всегда играет важную роль в повышении эффективности производства. Центральное место в рационах занимает проблема легкодоступных и дешёвых белка и энергии. Снижение протеина в комбикормах ниже рекомендуемых норм отрицательно скажется на продуктивности и себестоимости продукции (Егоров И.А. и др., 2020а).

Хорошим источником кормового белка для мирового птицеводства являются такие культуры, как соя, подсолнечник, горох, люпин, вика, нут и др. В последнее время с ростом цен на сою и подсолнечник и уменьшением их запасов на внутреннем рынке большой интерес представляют люпин и белковые концентраты из него (Егоров И.А. и др., 2020в).

В России основными источниками растительного белка по-прежнему остаются соевый и подсолнечный шрот и жмых. Люпин является нетрадиционным кормовым средством и в птицеводстве используется редко из-за недостаточных исследований (Андрианова Е.Н. и др., 2020). Для большинства наших граждан люпин – это декоративное растение, встречающееся в естественных биоценозах. Проезжая мимо цветущих полей люпина, многие останавливаются, чтобы полюбоваться красотой этого растения (рис. 1). Истинная же ценность некоторых сортов люпина представляет большой интерес в кормлении сельскохозяйственных животных (Зверев С.В. и др., 2014).



**Рис. 1 – Поле белого люпина/  
Figure 1 – White lupine field**



**Рис. 2 – Сорта люпина  
Figure 2 – Varieties of lupine**

К достоинствам люпина относят его способность расти на бедных и кислых почвах, извлекать фосфор из трёх замещённых фосфатов, тем самым создавать благоприятные условия для почвы и являться хорошей культурой для севооборотов (Егоров И.А. и др., 2010). Эта зернобобовая

культура по многим показателям превосходит другие: у люпина в 2 раза выше урожайность, питательная ценность некоторых её сортов превышает соевую (Король В. и Лахмоткина Г., 2016). Для птицеводства желательнее использовать только сладкие сорта люпина или низкоалкалоидные. Как кормовая культура люпин ценен ещё тем, что протеина в его семенах в 4 раза больше, чем в зерне злаковых, а аминокислотный состав различается в зависимости от сорта (Егоров И.А. и др., 2020б).

Ранее считалось, что лимитирующим фактором использования люпина в кормах для птицы являлось повышенное содержание в диких образцах алкалоидов, снижающих поедаемость и переваримость корма (Артюхов А.И. и Сорокин А.Е., 2016). За последние десятилетия специалистами-селекционерами были выведены новые сорта кормового люпина, который имеет преимущество по сравнению с другими зернобобовыми – в нём наименьшее количество веществ, ингибирующих действие трипсина и химотрипсина, в связи с чем переваримость его белка достаточно высока. Учитывая и тот факт, что при термической обработке количество алкалоидов в люпине значительно снижается, его ценность как кормового сырья в рационах кур-несушек с каждым годом возрастает и требует дополнительного углублённого изучения. Сравнение основных показателей питательности люпина и других зернобобовых культур представлены в таблице 1 (Агро-матик, 2018).

Таблица 1. Показатели питательности основных зернобобовых культур, используемых в рационах кур-несушек

Table 1. Nutritional values of the main leguminous crops used in the diets of laying hens

Показатели / <i>Indicators</i>	Люпин кормовой / <i>Lupine stern</i>	Соя полножирная, СП 34% / <i>Full fat soybean, SP 34%</i>	Горох / <i>Peas</i>
Обменная энергия, Ккал/100 г / <i>Metabolic energy, Kcal/100 g</i>	230	330	267
Сырой протеин, % / <i>Crude protein, %</i>	32	30-35	19-21
Сырая клетчатка, % / <i>Crude fiber, %</i>	13,5	7	5,5-6,0
Кальций, % / <i>Calcium, %</i>	0,26	0,22	0,13
Фосфор усвояемый, % / <i>Assimilable phosphorus, %</i>	0,11	0,19	0,14

Несмотря на то, что в люпине содержится меньше обменной энергии по сравнению с соей и горохом, он является хорошим источником доступного белка – второго дорогостоящего компонента в рационе животных и птицы после обменной энергии.

В НИИ люпина в Испытательном центре периодически проводят исследования по изучению сортов данной зернобобовой культуры. В кормлении животных они используют узколиственный и белый люпин в виде продуктов его переработки (рис. 2). В таблице 2 представлен аминокислотный состав белого люпина, который является важной частью при расчёте кормовых рационов для кур-несушек (Артюхов А. и др., 2017).

Таблица 2. Содержание основных аминокислот в сыром протеине белого люпина, г/кг

Table 2. Content of basic amino acids in crude protein of white lupine, g/kg

Наименование / <i>Name</i>	Люпин (нативное зерно) / <i>Lupine (native grain)</i>	Люпин (обрушенный) / <i>Lupine (collapsed)</i>
Лизин / <i>Lysine</i>	47,1	45,1
Метионин / <i>Methionine</i>	5,3	5,9
Треонин / <i>Threonine</i>	38,1	38,1
Валин / <i>Valine</i>	37,9	36,8

Учитывая рост цен на кормовое сырьё и необходимость поиска альтернативных вариантов качественных и дешевых источников белка, применение люпина термической обработки в рационах кур-несушек представляет большой практический интерес.

#### Цель исследования.

Исследование влияния люпина термообработанного на основные производственные показатели кур-несушек кросса Ломанн Браун-Классик при замене дорогостоящих компонентов, таких как соевый шрот и жмых подсолнечный, в рационе.

#### Материалы и методы исследования.

**Объект исследования.** Куры-несушки кросса Ломанн Браун-Классик яичного направления продуктивности.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Научно-хозяйственный опыт проводился с 01.10.2020 по 01.11.2020 года в производственных условиях птицефабрики ООО «Авангард» Рузаевского района, которая является одним из крупнейших сельскохозяйственных предприятий Республики Мордовия. Каждое из 1000 тыс. шт. яиц, ежедневно выпускаемых птицефабрикой, соответствует самым строгим требованиям, предъявляемым к их вкусовым качествам и экологической безопасности.

Сейчас на фабрике в среднем, в зависимости от технологического графика, содержится 1450-1650 тыс. голов. Из них – 1100-1200 тыс. голов взрослой курицы-несушки. В месяц фабрика получает более 30 млн шт. яиц.

Содержится птица в клеточных батареях фирмы «Биг Дачман» и «Техна», где для них созданы оптимальные условия содержания (температура – +18...+20° С, влажность – 60-70 %, световой режим – 15 часов).

В опыте участвовали две группы – контрольная и опытная, птица 35-недельного возраста. В контрольной группе было 32500 голов, в опытной – 31800 голов.

Как показано в таблице 3, все группы кур-несушек получали основной рацион, удовлетворяющий физиологической потребности.

Таблица 3. Схема опыта / Table 3. Experience scheme

Возраст, в неделях / Age in weeks	Группа / Group	
	контрольная/ control	опытная/ experimental
35	Основной рацион, без добавления люпина термообработанного / <i>The main diet, without the addition of heat-treated lupine</i>	Опытный рацион с добавлением люпина термообработанного – 3 % / <i>Experienced diet with the addition of heat-treated lupine – 3%</i>

Питательность опытного и контрольного рационов представлена в таблице 4.

Технология производства термообработанного люпина происходит следующим образом: зерно люпина поддается механическому воздействию (измельчению) в винтовой части экструдера. Процесс происходит под воздействием высокой температуры (около +150° С) и давления, является автоматическим и занимает менее 30 секунд. В течение данного времени температура в стволе экс-

Таблица 4. Питательность опытного и контрольного комбикорма  
Table 4. The nutritional value of the experimental and control compound feed

Компонент, % / Component, %	Основной рацион (контроль) / Basic diet (control)	Опытный рацион (опыт) / Experienced diet (experience)
Пшеница / Wheat	53,74	54,02
Ячмень / Barley	10,00	10,00
Горох / Peas	2,50	2,50
Жмых подсолнечный / Sunflower cake	18,40	17,60
Шрот соевый / Soybean meal	3,10	1,50
Люпин / Lupine	0,00	3,00
Масло подсолнечное / Sunflower oil	1,10	0,92
Известняк / Limestone	8,70	8,00
Монокальцийфосфат / Monocalcium Phosphate	0,60	0,60
Соль / Salt	0,16	0,16
Адсорбент / Adsorbent	0,20	0,20
Премикс / Premix	1,50	1,50
Итого: / Total	100,00	100,00
<b>В 100 г комбикорма содержится, % / 100 g of compound feed contains, %</b>		
Обменная энергия, ккал/100г / Metabolizable energy, kkal/100 g	256	256
Сырой протеин / Crude protein	16,05	16,07
Сырая клетчатка / Crude fiber	5,68	4,07
Сырой жир / Crude fat	4,05	5,67
Лизин / Lysin	0,83	0,83
Метионин / Methionin	0,46	0,47
Треонин / Threonine	0,59	0,59
Кальций / Calcium	3,70	3,70
Фосфор / Phosphorus	0,58	0,58
Стоимость рецепта, руб/т / Prescription cost, rub / ton	16267	16216

трудера повышается до +150° С. Далее измельчённая разогретая масса люпина под высоким давлением попадает под влияние низкого давления. В результате резкого перепада происходит «взрыв» зёрен – готовый продукт увеличивается в объёме, приобретает пористую структуру. После разрыва происходит изменение структуры белка, что способствует максимальной доступности питательных веществ. Использование тепловой обработки люпина позволяет получить на выходе высокопитательный, легкоусвояемый продукт (питательная ценность зерна увеличивается в два раза; снижаются антипитательные факторы). При воздействии высокой температуры сохраняются незаменимые аминокислоты и витамины благодаря кратковременному воздействию применяемых процессов

Стоимость опытного комбикорма с вводом люпина термообработанного была дешевле на 0,31 %, чем в контроле.

**Оборудование и технические средства.** Химический состав кормов определяли в собственной лаборатории ООО «Авангард». При выполнении химических анализов кормов использовали лабораторное оборудование: весы электронные аналитические (ЕП-214С№1127021744, Швеция); лабораторные весы типа ВТЛК-500 (Россия) с точностью до 0,1 г. Сырой протеин определяли – на комплексе по определению массовой доли азота и белка по Кьельдалю «Кельтран» (Сибпроприбор, Россия); аминокислоты (лизин, метионин, треонин) – на хроматографе жидкостном Prominence с детектором спектрофотометрическим ("Shimadzu", Япония); сырую клетчатку определяли на полуавтоматическом аппарате АКВ-6 (ООО «Вилитек» Россия); сырой жир – в аппарате

Сокслета Вилитек АСВ-6М (ООО «Вилитек» Россия); кальций – по ГОСТу 26570-95; кальций – по ГОСТу 26570-95; фосфор – при помощи минерализатора BEGER D 8 P (BEGER, Словения); сырую золу – путём сжигания в муфельной печи («СНОЛ-1,6,2,5.1/11-41М № 1773», Россия); сухое вещество – при помощи выпаривания на водяной бане (ТБ6/24№1054, Россия), после дальнейшего высушивания в сушильном шкафу («СШ-3МК № 0942», Россия).

**Статистическая обработка.** Цифровой материал исследования был обработан на компьютере с использованием программы Microsoft «Excel» (США). Были изучены и сопоставлены полученные результаты методом групп. Значимость различий между вариантами установили по критерию Стьюдента на уровне ( $P \leq 0,05$ ). Расчёт рациона проводили при помощи программы «Корм Оптима Эксперт» («Корморесурс», Россия), предназначенной для оптимизации рецептов кормления всех видов и половозрастных групп животных.

#### Результаты исследований.

Во время проведения опыта учитывались основные производственные показатели, такие как продуктивность, сохранность и конверсия корма. Оценка данных, представленных в таблице 5, была проведена по достижению птицей 39-недельного возраста.

Таблица 5. Основные производственные показатели  
Table 5. Main production indicators

Показатели / Indicators	Контроль / Control	Опыт / Experience
Возраст, нед. / Age, weeks	39	39
Продуктивность, % / Productivity, %	94,5±0,03	94,6±0,04 *
Сохранность, % / Safety, %	99,52±0,02	99,54±0,03 *
Живая масса в начале опыта в 35 нед., г / Live weight at the beginning of the experiment, at 35 weeks, g	1952±8,03	1961±7,99
Живая масса в конце опыта, г / Live weight at the end of the experiment, g	1964±9,01	1969±9,11
Конверсия корма, кг на 10 шт. яйца / Feed conversion, kg per 10 eggs	1,27±0,005	1,27±0,003

Примечания: \* – различия значимы на уровне  $P \leq 0,05$

Notes: \* – the differences are still significant at the level of  $P \leq 0.05$

Как видно из таблицы 5, показатели продуктивности в опытной группе, где заменили частично соевый шрот и жмых подсолнечный на люпин термообработанный, были выше, чем в контроле, а именно: яичная продуктивность в опытной группе была выше на 0,1 %, сохранность – выше на 0,02 %. Конверсия корма в двух группах была одинаковая.

В таблице 6 приведены основные морфологические показатели качества яиц кур-несушек.

Таблица 6. Морфологические показатели качества яиц кур-несушек (выборка n=1000 голов птицы)  
Table 6. Morphological indicators of the quality of laying hens eggs (sample n=1000 poultry)

Морфологические показатели яиц / Egg morphological parameters	Группа / Group	
	контрольная / control	опытная / experimental
Масса яйца, г / Egg weight, g	69,40±0,45	69,52±0,51 *
Масса белка, г / Protein mass, g	41,74±0,05	41,73±0,07
Масса желтка, г / Yolk weight, g	19,55±0,11	19,63±0,09
Масса скорлупы, г / Shell mass, g	8,11±0,14	8,16±0,17
Толщина скорлупы, мм / Shell thickness, m	0,391±0,03	0,402±0,05

Примечания: \* – различия значимы на уровне  $P \leq 0,05$

Notes: \* – the differences are still significant at the level of  $P \leq 0.05$

Из таблицы 6 видно, что масса яиц в опытной группе была выше, чем в контрольной.

Во время проведения опыта изучили основные биохимические показатели качества яиц, которые указаны в таблице 7.

Таблица 7. Биохимические показатели качества яиц кур-несушек  
Table 7. Biochemical indicators of egg quality of laying hens

Показатель / <i>Indicator</i>	Группа / <i>Group</i>	
	контрольная / <i>control</i>	опытная / <i>experimental</i>
<b>Содержится в белковой части, % / <i>Contained in the protein part, %</i></b>		
Сухое вещество / <i>Dry matter</i>	11,79±0,073	11,85±0,086*
Белковые вещества / <i>Protein substances</i>	10,30±0,022	10,28±0,015
Жир / <i>Fat</i>	25,20±0,010	25,31±0,016*
<b>Содержится в желтке, % / <i>Contained in the yolk, %</i></b>		
Сухого вещества / <i>Dry matter</i>	49,00±0,048	49,12±0,031*
Белковые вещества / <i>Protein substances</i>	11,61±0,018	11,58±0,013
Жир / <i>Fat</i>	25,25±0,011	25,38±0,013*

Примечания: \* – различия значимы на уровне  $P \leq 0,05$

Notes: \* – the differences are still significant at the level of  $P \leq 0.05$

Содержание сухого вещества в белке и желтке было выше в опытной группе, чем в контроле, на 0,06 % и 0,12 % соответственно. Разница по содержанию белковых веществ в желтке и белке была минимальной. Более значительная разница была в яйцах опытной группы по содержанию жира в белке и желтке, чем в контрольной на 0,11 % и 0,13 % соответственно.

При сравнении стоимости двух кормовых рецептов выявлено, что стоимость опытного комбикорма с люпином была дешевле на 0,31 %, чем стоимость контрольного, где использовали соевый шрот и жмых подсолнечный в качестве основных источников растительного белка.

### Обсуждение полученных результатов

Эксперты, проводящие анализ и мониторинг кормового рынка, установили, что на начало 2021 года средняя цена кормового белка установилась на уровне 12,8 тыс. руб./т, что на 26,8 % больше, чем в январе 2020 года (В России рекордно подорожал кормовой белок ..., 2021).

Кормовой белок занимает второе место по стоимости после обменной энергии в рационах птицы. При росте цен на белковое сырьё возрастает и себестоимость конечной продукции, что становится «непривлекательным» для потребительской корзины.

Дефицит протеина в мировом птицеводстве решается за счёт использования 300 млн т сои и продуктов её переработки в год (жмых, шрот). Для отрасли птицеводства бобы сои привлекательны своей питательностью, однако так не скажешь о её стоимости. В России ввод более 5 % сои и продуктов её переработки значительно сказывается на себестоимости комбикорма в целом (Со-рокин А.Е. и Руцкая В.И., 2019).

Для интенсификации отраслей животноводства должны быть разработаны комплексные мероприятия по увеличению производства кормов и растительного белка. Главное внимание при этом должно быть сосредоточено не только на увеличении общего объёма заготовки кормов, но и на повышении содержания в них белка. Решающее значение в комплексе мероприятий по увеличению производства продуктов животноводства имеет создание прочной кормовой базы, обеспечение животных качественными кормами, сбалансированными как по белку, так и по другим компонентам (Сахибгареев А.А. и др., 2017).

Полученные нами результаты кормления кур-несушек люпином термообработанным подтверждают, что частичная замена его на соевый шрот и подсолнечный жмых не оказывает негативного влияния на продуктивность, а наоборот, способствует её повышению. Стоимость 1 т ком-

бикорма с вводом люпина при корректировке рецепта снижается, что является очень значимым фактором в ценообразовании себестоимости конечной продукции.

Увеличение посевов и более детальное изучение разновидностей таких мало выращиваемых в нашей стране культур, как люпин, рапс, нут, вика, позволит в дальнейшем обеспечить сельское хозяйство качественным и доступным по цене белком.

Для дальнейшего развития и поддержания отрасли – яичное птицеводство как внутри страны, так и с выходом на экспорт, необходимо принимать ряд мер, возможных только при поддержке государства.

### **Выводы**

Частичная замена соевого шрота и жмыха подсолнечного на люпин термообработанный с нормой ввода 3 % в рационе кур-несушек способствует повышению продуктивности. Стоимость комбикорма с люпином дешевле на 51 руб. за тонну (0,31 %), чем стоимость основного.

Дальнейшее использование люпина в рационе кур-несушек эффективно и экономически целесообразно на всём поголовье птицы и на постоянной основе.

### **Литература**

1. Агро-матик. Белый люпин в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Электронный ресурс]. URL: <https://agro-matik.ru/press/info-spec/belyj-lyupin-v-kormlenii-selskokozyajstvennyh-zhivotnyh-i-pticy> (дата обращения 11.04.2021). [Agro-matik. Belyi lupin v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh [Internet]. Available from: URL: <https://agro-matik.ru/press/info-spec/belyj-lyupin-v-kormlenii-selskokozyajstvennyh-zhivotnyh-i-pticy> (data obrashcheniya 11.04.2021) (In Russ)].
2. Артюхов А., Сорокин А., Афонина Е. Люпин в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Комбикорма. 2017. № 12. С. 43-46. [Artykhov A, Sorokin A, Afonina E. Lupin v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i ptitsy. Compound Feeds. 2017;12:43-46. (In Russ)].
3. Артюхов А.И., Сорокин А.Е. Люпин в кормлении птицы // Птицеводство. 2016. № 11. С. 2-6. [Artykhov AI, Sorokin AE. Lupine in poultry nutrition. Ptitsevodstvo. 2016;11:2-6. (In Russ)].
4. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 9. С. 36-38. [Egorov IA, Andrianova EN et al. White lupine and other legumes in poultry feeding. Achievements of Science and Technology of AICis. 2010;9:36-38. (In Russ)].
5. В России рекордно подорожал кормовой белок [Электронный ресурс]. URL: [http://soyanews.info/news/v\\_rossii\\_rekordno\\_podorozhal\\_kormovoy\\_belok.html%D1%8C](http://soyanews.info/news/v_rossii_rekordno_podorozhal_kormovoy_belok.html%D1%8C) (дата обращения 07.04.2021 [V Rossii rekordno podorozhal kormovoi belok [Internet]. Available from: URL: [http://soyanews.info/news/v\\_rossii\\_rekordno\\_podorozhal\\_kormovoy\\_belok.html%D1%8C](http://soyanews.info/news/v_rossii_rekordno_podorozhal_kormovoy_belok.html%D1%8C) (data obrashcheniya 07.04.2021) (In Russ)].
6. Егоров И.А., Егорова Т.В., Криворучко Л.И. Альтернативный источник кормового белка и энергии для цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2020а. № 11. С.12-17. [Egorov IA, Egorova TV, Krivoruchko LI. Camelina as an alternative source of protein and energy in diets for broilers. Ptitsevodstvo. 2020a; 11:12-17. (In Russ)]. doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-11-12-17
7. Животноводы и производители кормов стремятся нивелировать рост цен на зерно // Аграрная наука. 2020. № 10. С. 8. [Livestock and feed producers seek to offset the rise in grain prices. Agrarian Science. 2020;10:8. (In Russ.)].
8. Использование белого люпина в комбикормах для мясных кур исходных линий и цыплят-бройлеров селекции СГЦ «Смена» / И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, Т.Н. Ленкова и др. // Птицеводство. 2020б. № 7-8. С.11-17. [Egorov IA, Vertiprakhov VG, Lenkova TN et al. The efficiency of the substitution of crushed white lupine for soybean meal in diets for three broiler preparental lines and



final hybrid broilers selected at the center for genetics & selection “Smena”. *Ptitsevodstvo*. 2020 b;7-8:11-17. (*In Russ*). doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-7-8-11-17

9. Использование белого люпина в экономике России / С.В. Зверев, И.А. Панкратьева и др. // Хранение и переработка зерна. 2014. № 5(182). С. 31-34. [Zveev SV, Pankrat'eva IA et al. *Ispol'zovanie belogo lupine v ekonomike v Russia . Chranenie i pererabotka zerna*. 2014;5(182):31-34. (*In Russ*)].

10. Король В., Лахмоткина Г. Люпин как важный источник белка и компонент комбикорма [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agbz.ru/articles/lyupin-kak-vajnyiy-istochnik-belka-i-komponent-kombikorma/> (дата обращения 09.04.2021). [Korol' V, Lahmotkina G. *Lupin kak vazhnyi istochnik belka* [Internet]. Available from: URL: <https://www.agbz.ru/articles/lyupin-kak-vajnyiy-istochnik-belka-i-komponent-kombikorma/> (data obrashcheniya: 09.04.2021) (*In Russ*)].

11. Нетрадиционные корма в кормлении яичных кур родительского стада / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Е.Н. Григорьева, Т.А. Мелехина // Птицеводство. 2020. № 9. С.25-29. [Andrianova EN, Egorov IA, Grigorieva EN, Melekhina TA. *Non-traditional protein sources in diets for parental flock of laying hens*. *Ptitsevodstvo*. 2020;9:25-29. (*In Russ*). doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-9-25-29

12. Предварительные итоги года и меры по стабилизации рынка // Комбикорма. 2020. № 12. С. 2-4. [Predvaritel'nye itogi goda i меры po stabilizacii rynka. *Compound Feeds*. 2020;12:2-4. (*In Russ*)].

13. Сахибгареев А.А., Ардаширов С.С., Садыкова Р.Р. Роль традиционных и новых интродуцированных кормовых культур // Аграрная наука. 2017. № 5. С. 2-6. [Sahibgareev AA, Ardashirov SS, Sadykova RR. *The role of traditional and new introduced fodder crops*. *Agrarian Science*. 2017;5:2-6. (*In Russ*)].

14. Сорокин А.Е., Руцкая В.И. Люпин как основа белковой составляющей комбикормов для птицы // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. М.: ООО «Угреша Т», 2019. Вып. 21(69). С. 110-115. [Sorokin AE, Rutsкая VI. *Lyupin kak osnova belkovoі sostavlyayushcheі kombikormov dlya ptitsy*. *Mnogofunktsional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo: sb. nauch. tr. Moscow: ООО «Ugresha T»*; 2019;21(69):110-115. (*In Russ*). doi: 10.33814/МАК-2019-21-69-110-115

15. Экспрессия генов, состав микробиома кишечника и биохимические показатели крови при использовании белого люпина в комбикормах для бройлеров / И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, Т.Н. Ленкова и др. // Птицеводство. 2020в. № 12. С.15-20. [Egorov IA, Vertiprakhov VG, Lenkova TN et al. *Influence of dietary white lupine on the gene expression, cecal microbiota, and biochemical blood indices in broilers*. *Ptitsevodstvo*. 2020c; 12:15-20. (*In Russ*). doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-12-15-20

Фотографии были взяты с электронного ресурса Google.

#### References

1. Agro-matik. White lupine in the feeding of farm animals and poultry [Internet]. Available from: URL: <https://agro-matik.ru/press/info-spec/belyj-lyupin-v-kormlenii-selskohozyajstvennyh-zhivotnyh-i-pticy> [cited by 2021 April 11].

2. Artyhov A, Sorokin A, Afonina E. Lupine in the feeding of farm animals and poultry. *Compound Feeds*. 2017;12:43-46.

3. Artyhov AI, Sorokin AE. Lupine in poultry nutrition. *Poultry farming*. 2016;11:2-6.

4. Egorov IA, Andrianova EN et al. White lupine and other legumes in poultry feeding. *Achievements of Science and Technology of AICis*. 2010;9:36-38.

5. In Russia fodder protein has risen in price at a record [Internet]. Available from: URL: [http://soyanews.info/news/v\\_rossii\\_rekordno\\_podorozhal\\_kormovoy\\_belok.html%D1%8C](http://soyanews.info/news/v_rossii_rekordno_podorozhal_kormovoy_belok.html%D1%8C) [cited by 2021 April 7].

6. Egorov IA, Egorova TV, Krivoruchko LI. Camelina as an alternative source of protein and energy in diets for broilers. *Poultry Farming*. 2020a; 11:12-17. doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-11-12-17

7. Livestock and feed producers seek to offset the rise in grain prices. *Agrarian Science*. 2020;10:8.

8. Egorov IA, Vertiprakhov VG, Lenkova TN et al. The efficiency of the substitution of crushed white lupine for soybean meal in diets for three broiler preparental lines and final hybrid broilers selected at the center for genetics & selection "Smena". Poultry Farming. 2020b;7-8:11-17. doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-7-8-11-17

9. Zverev SV, Pankrat'eva IA et al. The use of white lupine in the Russian economy. Storage and processing of grain. 2014;5(182):31-34.

10. Korol' V, Lahmotkina G. Lupine as an important source of protein and a component of compound feed [Internet]. Available from: URL: <https://www.agbz.ru/articles/lyupin-kak-vajnyi-istochnik-belka-i-komponent-kombikorma/> [cited by 2021 April 9].

11. Andrianova EN, Egorov IA, Grigorieva EN, Melekhina TA. Non-traditional protein sources in diets for parental flock of laying hens. Poultry Farming. 2020;9:25-29. doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-9-25-29

12. Preliminary results of the year and measures to stabilize the market. Compound Feeds. 2020;12:2-4.

13. Sahibgareev AA, Ardashirov SS, Sadykova RR. The role of traditional and new introduced fodder crops. Agrarian Science. 2017;5:2-6.

14. Sorokin AE, Rutsкая VI. Lupine as the basis of the protein component of compound feed for poultry. Multifunctional adaptive feed production: collection of scientific works. Moscow: ООО "Ugresha T", 2019;21(69):110-115. doi: 10.33814/МАК-2019-21-69-110-115

15. Egorov IA, Vertiprakhov VG, Lenkova TN et al. Influence of dietary white lupine on the gene expression, cecal microbiota, and biochemical blood indices in broilers. Poultry Farming. 2020c;12:15-20. doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-12-15-20

Photos were taken from an electronic resource Google.

**Прытков Юрий Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой зоотехнии имени профессора С.А. Лапшина, директор Аграрного института, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 430904, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Российская, д. 37, тел.:/факс (8342)25-41-11, тел.: 25-41-04, e-mail: [agro-inst@adm.mrsu.ru](mailto:agro-inst@adm.mrsu.ru), тел.: 89272763813

**Агеев Борис Владимирович**, аспирант кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапшина Аграрного института, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 430904, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Российская, д. 37, тел.: 89271834816, e-mail: [avanguard-zootech@mail.ru](mailto:avanguard-zootech@mail.ru); главный зоотехник птицефабрики ООО «Авангард» Рузаевского муниципального района, 431471, Республика Мордовия, Рузаевский район, с. Инсар-Акшино, ул. Молодёжная

**Бочкарёва Екатерина Владимировна**, аспирант кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапшина Аграрного института, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 430904, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Российская, д. 37, тел.: 89271957001, e-mail: [anastasova\\_1987@mail.ru](mailto:anastasova_1987@mail.ru); зоотехник по кормам птицефабрики ООО «Авангард» Рузаевского муниципального района, 431471, Республика Мордовия, Рузаевский район, с. Инсар-Акшино, ул. Молодёжная

**Киселёва Кристина Валерьевна**, аспирант кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапшина Аграрного института, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 430904, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Российская, д. 37, тел.: 89026691870, e-mail: [kristina\\_kiseleva\\_valerevna@mail.ru](mailto:kristina_kiseleva_valerevna@mail.ru).

**Алиева Эмира Намик кызы**, независимый консультант по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы, г. Москва, e-mail: [esmirrra@mail.ru](mailto:esmirrra@mail.ru)

Поступила в редакцию 11 мая 2021 г.; принята после решения редколлегии 15 июня 2021 г.; опубликована 30 июня 2021 г. / Received: 11 May 2021; Accepted: 15 June 2021; Published: 30 June 2021