

Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 1 (57). С. 29–37

Vestnik Kurganskoy GSNA. 2026; (1-57): 29–37

### Научная статья

УДК 636.59

Код ВАК 4.2.4

DOI: 10.52463/2227-4227\_2026\_57\_29\_37

EDN: RNBBVX

## МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ АЗИАТСКИХ КЕКЛИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ПИХТОВОЙ МУКИ

Дарья Андреевна Латышева<sup>1</sup>, Ольга Александровна Багно<sup>2</sup>✉, Яков Соломонович Ройтер<sup>3</sup>, Олег Николаевич Прохоров<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup> Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого, Кемерово, Россия

<sup>3</sup> «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук, Сергиев Посад, Россия

<sup>1</sup> mariarty\_bobo@mail.ru , <https://orcid.org/0009-0007-6057-3950>

<sup>2</sup> oaglazonova@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4047-2355>

<sup>3</sup> roiter@vnitip.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7614-43-48>

<sup>4</sup> oldao@mail.ru , <https://orcid.org/0000-0003-1916-661X>

**Аннотация.** Целью настоящей работы являлось изучение морфобиохимических показателей крови азиатских кекликов при введении в состав их рациона ферментированной пихтовой муки. Исследования проведены на базе научно-производственной лаборатории птицеводства Кузбасского ГАУ. Были сформированы контрольная и опытная группы из суточных азиатских кекликов по 55 голов в каждой. Плотность посадки составила 15 голов на 1 м<sup>2</sup>, фронт кормления – 8 см на 1 голову, фронт поения – 7 голов на 1 ниппель. Кормление контрольной группы осуществляли полнорационным комбикормом, в состав которого, кроме основных ингредиентов, входила травяная мука из люцерны в количестве 3,0 % от массы корма. Кормление опытной группы вели полнорационным комбикормом, в состав которого вместо травяной муки из люцерны входила ферментированная пихтовая мука в количестве 3,0 % от массы корма. Остальные компоненты рациона были аналогичными в обеих группах. Гематологические исследования и биохимический анализ крови азиатских кекликов, выращенных при различных условиях кормления, проведены в возрасте 14 недель. Результаты исследований показали, что введение в состав полнорационного комбикорма ферментированной пихтовой муки в количестве 3 % от массы корма способствовало интенсификации обменных процессов в организме азиатских кекликов, что подтверждается увеличением содержания в их крови по сравнению с контролем: глюкозы – на 7,2 %, альбумина – на 9,9 % ( $p < 0,05$ ), фосфора – на 6,1 %, натрия – на 1,4 %, гемоглобина – на 11,6 %, псевдоэозинофилов в лейкограмме – на 5,4 %.

**Ключевые слова:** азиатский кеклик, кормление, пихтовая мука, кровь, гематология, биохимический состав.

**Благодарности:** работа выполнена за счет средств, предоставленных Федеральным государственным бюджетным учреждением «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» в рамках участия в грантовой программе «Студенческий стартап». Тема участия в программе «Разработка технологии содержания родительского стада азиатских кекликов для получения инкубационного яйца, племенного молодняка при реализации стратегии производства продуктов питания повышенной экологической безопасности» (соглашение от 21.11.2024 г. № 4191ГССС15-L/99846).

**Для цитирования:** Латышева Д.А., Багно О.А., Ройтер Я.С., Прохоров О.Н. Морфобиохимический состав крови азиатских кекликов при введении в рацион ферментированной пихтовой муки // Вестник Курганской ГСХА. 2026. № 1(57). С. 29–37. DOI: 10.52463/2227-4227\_2026\_57\_29\_37. EDN: RNBBVX.

### Scientific article

## MORPHOBIOCHEMICAL COMPOSITION OF CHUKAR BLOOD WHEN INTRODUCING FERMENTED FIR-TREE MEAL INTO THE DIET

Daria A. Latysheva<sup>1</sup>, Olga A. Bagno<sup>2</sup>✉, Yakov S. Roiter<sup>3</sup>, Oleg N. Prokhorov<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup> Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russia

<sup>3</sup> «All-Russian Research and Technological Poultry Institute» of Russian Academy of Sciences, Sergiev Posad, Russia

<sup>1</sup> mariarty\_bobo@mail.ru , <https://orcid.org/0009-0007-6057-3950>

<sup>2</sup> oaglazonova@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4047-2355>

<sup>3</sup> roiter@vnitip.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7614-43-48>

<sup>4</sup> oldao@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1916-661X>

© Латышева Д.А., Багно О.А., Ройтер Я.С., Прохоров О.Н., 2026

**Abstract.** The purpose of this work was to study the morphobiochemical parameters of the blood of chukars when introducing fermented fir-tree meal into their diet. The research was conducted on the basis of the research and production laboratory of poultry farming of the Kuzbass State Agricultural University. One control group and one experimental group of one day old chukars with 55 heads each were formed. The stocking density was 15 heads per 1 m<sup>2</sup>, the feeding space was 8 cm per 1 head, and the watering space was 7 heads per 1 nipple. The control group was fed with a complete compound feed, which, in addition to the main ingredients, included grass meal from lucerne in an amount of 3.0% of the feed weight. The experimental group was fed with a complete compound feed, which included fermented fir-tree meal in the amount of 3.0% of the feed weight instead of grass meal from lucerne. The other components of the diet were similar in both groups. The hematological studies and biochemical blood analysis of the chukars raised under various feeding conditions were performed at the age of 14 weeks. The research results have shown that the introduction of fermented fir-tree meal in the amount of 3% of the feed weight into the composition of complete compound feed contributed to the intensification of metabolic processes in the body of the chukars, which is confirmed by an increase in their blood content compared with the control: glucose – by 7.2%, albumin – by 9.9% ( $p < 0.05$ ), phosphorus – by 6.1%, sodium – by 1.4%, hemoglobin – by 11.6%, pseudoeosinophils in the leukogram – by 5.4%.

**Keywords:** chukars, feeding, fir-tree meal, blood, hematology, biochemical composition.

**Acknowledgments:** the work was carried out at the expense of the funds provided by the Federal State Budgetary Institution 'Fund for Assistance to the Development of Small Forms of Enterprises in the Scientific and Technical Field' as part of participation in the Student Startup grant program. The topic of participation in the program is 'Development of technology for keeping a parent flock of chukars to produce incubation eggs and breeding young animals while implementing a food production strategy with enhanced environmental safety' (Agreement No. 4191GSSS15-L/99846 dated 21.11.2024).

**For citation:** Latysheva D.A., Bagno O.A., Roiter Ya.S., Prokhorov O.N. Morphobiochemical composition of chukar blood when introducing fermented fir-tree meal into the diet // Vestnik Kurganskoy GSHA. 2026; (1-57): 29–37. DOI: 10.52463/2227-4227\_2026\_57\_29\_37. EDN: RNBBVX. (In Russ).

**Введение.** В настоящее время наблюдается повышение интереса российских аграриев к системе органического животноводства [1; 2]. Птицеводческую отрасль данная тенденция также не обошла стороной, так как мясо птицы является популярным продуктом питания, в значительной мере удовлетворяющим потребность населения в полноценном белке [3–5].

В связи с этим актуальным направлением является разработка фитобиотических кормовых добавок, определение эффективности их использования в птицеводстве [6–8], а также поиск альтернативных видов продуктивных животных и птицы для получения продукции органического животноводства [9; 10].

Азиатский кеклик – представитель отряда курообразные, семейства фазановые [11; 12]. Этот вид птиц является потенциальным объектом для выращивания с соблюдением принципов органического птицеводства, так как в условиях малых форм сельскохозяйственного производства он часто содержится в условиях свободного выгула. Стоит отметить, что уровень естественной устойчивости азиатских кекликов к заболеваниям позволяет минимизировать использование лекарственных препаратов (в частности, антибиотиков) или заменить их на средства профилактики натурального происхождения.

Пихта сибирская является источником фитонцидов и других полезных микронутриентов, таких как каротин, витамины Е и С, кальций, фосфор, железо, кобальт. Важным преимуществом пихтовой муки, полученной при переработке лапок пихты сибирской, является содержание в ней полипенолов – веществ, обладающих антиоксидантными, иммуномодулирующими свойствами. Полипенолы оказывают положительное влияние на интенсивность роста животных и птицы за счет стимуляции усвоения питательных

веществ корма [13; 14]. Мука из пихты сибирской является побочным продуктом производства эфирного масла и деревообрабатывающей промышленности, а ее применение в кормлении животных и птицы соответствует принципам безотходного природопользования. В Сибирском федеральном округе мука из пихты сибирской является региональным кормовым компонентом, что обуславливает ее доступность и простоту использования при выращивании сельскохозяйственной птицы на данной территории.

Цель работы – изучение морфологических и биохимических показателей крови азиатских кекликов при введении в состав их рациона ферментированной пихтовой муки.

В связи с поставленной целью были выделены следующие задачи:

– изучить морфологические показатели крови азиатских кекликов при введении в комбикорм нового кормового ингредиента;

– провести анализ основных биохимических показателей крови азиатских кекликов, характеризующих белковый, углеводный, липидный и минеральный обмены, при скармливании ферментированной пихтовой муки.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на базе научно-производственной лаборатории птицеводства Кузбасского государственного аграрного университета имени В. Н. Полецкого на двух группах азиатских кекликов, которых выращивали при напольной системе содержания, на подстилке из древесной стружки. Были сформированы контрольная и опытная группы из суточных азиатских кекликов по 55 голов в каждой. Плотность посадки составила 15 голов на 1 м<sup>2</sup>, фронт кормления – 8 см на 1 голову, фронт поения – 7 голов на 1 nipple. Кормление контрольной группы осуществляли полнорационным комбикормом, в состав которого, кроме основных ингредиентов,

входила травяная мука из люцерны в количестве 3,0 % от массы корма. Кормление опытной группы вели полнорационным комбикормом, в состав которого вместо травяной муки из люцерны входила ферментированная пихтовая мука в количестве 3,0 % от массы корма. Остальные компоненты рациона были аналогичными в обеих группах [15].

Комбикорм для молодняка кекликов производили на базе комбикормового завода ООО «СД-БЭКС». Использовали ферментированную пихтовую муку из лапок пихты сибирской, заготовленных в Кемеровской области – Кузбассе. Ферментацию проводили в производственных условиях ООО «Чистая вода» с использованием препарата «Микробиовит Енисей», который включает следующие основные микроорганизмы: молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum*; микроскопические грибы и дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, *S. unisporus*, *Tonilopsis chaerica*. Микроорганизмы препарата вырабатывают гидролитические ферменты, способствующие расщеплению липидов, пептидов и углеводов, находящихся в субстрате.

Химический состав ферментированной пихтовой муки: влага – 20,72 %, сырой протеин – 5,26 %, сырой жир – 6,32 %, сырая зола – 3,27 %, сырая клетчатка – 19,26 %, Са – 0,63 %, Р – 0,22 %, БЭВ – 45,17 %, обменная энергия – 10,95 МДж/кг [16].

Для исследований взятие крови проводили в возрасте 14 недель методом декапитации. Количество проб крови при сравнении было по 6 из каждой группы. Гематологические исследования проводили в соответствии с методическими указаниями (В. Г. Вертипрахов, А.А. Грозина и др.,

2021) на базе ГБУ «Новокузнецкая региональная ветеринарная лаборатория». Изучение биохимического состава крови кекликов при разных условиях кормления проводили по ряду основных показателей: содержание общего белка, альбумина, кальция, фосфора, калия, натрия, хлоридов. Исследования провели на базе НИЛ «Биохимических, молекулярно-генетических исследований и селекции сельскохозяйственных животных» Кузбасского ГАУ с применением автоматического биохимического анализатора AU 480 Beckman Coulter [17].

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Microsoft Excel 2003. Результаты изучения показателей представлены в виде  $M \pm SEM$ , где  $M$  – среднее значение показателя,  $\pm SEM$  – стандартная ошибка этого показателя. Достоверность различий между группами оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента.

#### Результаты исследований и их обсуждение.

Изучение состава крови является одним из наиболее информативных методов при оценке физиологического состояния организма птицы [18]. В ходе исследования проведен сравнительный анализ морфологических и биохимических показателей крови азиатских кекликов при различных условиях кормления (таблицы 1, 2).

Функции эритроцитов заключаются в транспорте кислорода, углекислого газа, питательных веществ, в также участии в поддержании постоянства уровня рН крови, абсорбировании на своей поверхности ядов и переносе к клеткам мононуклеарной системы фагоцитов. Основные функции эритроцитов осуществляются за счет содержания в них гемоглобина [19].

В наших исследованиях (таблица 1) содержание эритроцитов в крови кекликов опытной группы было меньше на 10,6 %, по сравнению с контролем. Отмечено увеличение концентрации

Таблица 1 – Гематологические показатели азиатских кекликов при различных условиях кормления  
Table 1 – Hematological parameters of chukars under various feeding conditions

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$3,50 \pm 0,49$	$3,13 \pm 0,43$
Гемоглобин, г/л	$115,00 \pm 19,52$	$128,33 \pm 24,34$
СОЭ, мм/час	$2,88 \pm 0,95$	$2,40 \pm 1,07$
Лейкоциты, $10^9/л$	$16,95 \pm 1,08$	$18,80 \pm 0,71$
Лейкограмма, %: эозинофилы	$1,50 \pm 0,33$	$1,33 \pm 0,41$
псевдоэозинофилы	$19,25 \pm 3,38$	$24,67 \pm 1,08$
базофилы	$1,25 \pm 0,29$	$1,00 \pm 0,01$
лимфоциты	$76,75 \pm 3,21$	$71,00 \pm 0,71$
моноциты	$1,25 \pm 0,29$	$2,00 \pm 0,71$

гемоглобина в эритроцитах крови кекликов опытной группы на 11,6 %, по сравнению с контрольной.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) зависит от соотношения в крови альбуминов и глобулинов. Альбумин – белок, играющий большую роль в построении клеток и транспорте питательных веществ. Глобулины представляют собой фракции белка, которые, главным образом, определяют иммунный статус организма. При благополучном состоянии организма количество альбуминов должно быть больше, чем глобулинов. Следовательно, чем больше в крови содержание альбуминов, тем ниже значение СОЭ. Глобулины, напротив, способствуют ускорению оседания эритроцитов [20].

Установлено, что более низкое значение СОЭ отмечено у кекликов опытной группы на 16,7 % по сравнению с аналогами из контроля.

Количество лейкоцитов в крови кекликов опытной группы было больше на 10,9 %, по сравнению с контролем. При этом наибольшие значения отдельных форм лейкоцитов в крови кекликов опытной группы характерны для псевдоэозинофилов и моноцитов на 5,4 % и 0,8 % соответственно.

В доступной для нас научной литературе сведений о нормах гематологических показателей азиатских кекликов не найдено. В силу близости по таксономической классификации кекликов и перепелов (относятся к отряду курообразных, семейству фазановых), проведены сравнения полученных показателей с нормативами крови перепелов [21]. Сравнение данных показало, что

полученные результаты гематологических исследований азиатских кекликов контрольной и опытной групп соответствуют физиологической норме, установленной для перепелов.

Биохимический анализ крови показал, что в образцах сыворотки крови азиатских кекликов опытной группы некоторые показатели были больше по сравнению с контролем: глюкоза – на 7,2 %, альбумин – на 9,9 % ( $p < 0,05$ ), фосфор – на 6,1 %, натрий – на 1,4 % (таблица 2).

Более высокое содержание альбумина характеризует положительный эффект введения в рацион кекликов пихтовой муки, так как альбумин имеет большое значение в поддержании гомеостаза организма, транспорте нерастворимых веществ, в процессе свертывания крови, определении иммунного статуса, образовании новых клеточных структур [21].

В опытной группе наблюдается тенденция к снижению следующих биохимических показателей крови кекликов: общего белка – на 2,9 %, билирубина – на 16,7 %, щелочной фосфатазы – на 46,0 % и калия – на 4,4 %, по сравнению с контрольной.

По мнению Л. В. Клетиковой, увеличение уровня щелочной фосфатазы характерно для патологических процессов, проходящих в клетках костной ткани и гепатоцитах [22]. Поэтому предполагаем, что более низкий уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови кекликов опытной группы стоит расценивать как положительный эффект.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови азиатских кекликов при различных условиях кормления  
Table 2 – Biochemical blood parameters of chukars under various feeding conditions

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Субстраты		
Общий белок, г/л	43,10 ± 2,28	41,85 ± 1,74
Глюкоза, ммоль/л	14,04 ± 0,70	15,05 ± 1,05
Альбумин, г/л	14,32 ± 0,28	15,74 ± 0,35*
Общий билирубин, ммоль/л	2,45 ± 0,08	2,04 ± 0,35
Холестерин, ммоль/л	3,73 ± 0,20	3,75 ± 0,19
Ферменты		
Щелочная фосфатаза, У/Л	863,79 ± 301,81	466,16 ± 43,86
Электролиты		
Са, ммоль/л	2,78 ± 0,04	2,78 ± 0,01
Р, ммоль/л	2,14 ± 0,16	2,27 ± 0,15
К, ммоль/л	6,78 ± 0,41	6,48 ± 0,15
Na, ммоль/л	159,33 ± 0,61	161,50 ± 1,85
Хлориды, ммоль/л	117,00 ± 0,57	117,50 ± 1,29

\* –  $p < 0,05$  по сравнению с контролем

Показатели кекликов обеих групп по содержанию холестерина, кальция и хлоридов в сыворотке крови в нашем опыте были близки по значениям.

Полученные нами результаты согласуются с работой А. В. Кулковой и А. В. Хохловой, где описано положительное влияние препарата «Пихтовит», изготовленного на основе экстракта пихты сибирской, на гематологические показатели цыплят-бройлеров мясного кросса ISA IV 30- и 40-дневного возраста. Авторами отмечено достоверное увеличение уровня гемоглобина в крови опытных бройлеров, получавших экстракт пихты в дозе 0,02–0,03 мл/кг, по сравнению с контролем [23].

В. В. Саломатин, А. А. Рядонов и др. указывают на положительный эффект, полученный от введения водного экстракта пихты сибирской в рацион цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», на усиление окислительно-восстановительных процессов в организме и, как следствие, активизацию обмена веществ и энергии. Вывод в своей работе они сделали на основе биохимических и морфологических исследований крови подопытной птицы [24].

Также благоприятное воздействие от использования хвойной муки в кормлении цыплят-бройлеров на процесс кроветворения описывается в ранее проведенных работах О. А. Багно с соавторами [25; 26].

Аналогичные результаты получены О. А. Сухоруковой и Н. Я. Костеша. Авторы установили, что выпаивание перепелам экстракта пихты сибирской в дозе 1 мл на 1 кг массы в течение 30 дней стимулирует гемопоэз, повышает содержание кальция и фосфора, уровень альбумина, а также трийодтиронина [27].

Биохимические показатели крови перепелов японской породы при воздействии кормовой добавки «Биокальций», изготовленной на основе субстрата пихты сибирской, изучены авторами С. В. Мезенцевой, М. В. Лазаревой и Л. Н. Стацевич. Отмечено улучшение обмена веществ, минерального состава крови, стимуляция гемопоэза при потреблении птицей кормовой добавки Биокальций в дозе 1 мл на 1 кг живой массы [28].

**Заключение.** Комплексный морфобиохимический анализ крови азиатских кекликов в возрасте 14 недель, выращенных при различных условиях кормления, выявил положительное действие введения в состав полнорационного комбикорма ферментированной пихтовой муки в количестве 3 % от массы корма. Гематологические исследования показали увеличение у кекликов опытной группы гемоглобина в эритроцитах

на 11,6 %, псевдоэозинофилов – на 5,4 %, по сравнению с группой контроля.

Положительный эффект от использования пихтовой муки выражался в увеличении в сыворотке крови кекликов опытной группы по сравнению с контролем: глюкозы – на 7,2 %, альбумина – на 9,9 % ( $p < 0,05$ ), фосфора – на 6,1 %, натрия – на 1,4 %.

Полученные результаты исследований крови соответствуют установленным физиологическим нормам крови для видов птиц, близких к азиатским кекликам в таксономической системе. Данные, приведенные в настоящей работе, могут быть использованы для дальнейшего определения референсных значений показателей крови азиатских кекликов.

#### Список источников

1. Белякова З.Ю., Макеева И.А. Органическая продукция в России. Правила ведения органического птицеводства // Птица и птицепродукты. 2019. № 2. С. 28-30. DOI: 10.30975/2073-4999-2019-21-2-28-30. EDN: ZDPMNF.
2. Донник И.М., Воронин Б.А. Производство продукции органического животноводства в Российской Федерации (нормативно-правовое регулирование) // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5 (147). С. 101-107. EDN: WAQRCH.
3. Ali Shah S.R., Çetingül I.S. Nutritive Value of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Economical and Alternative Feedstuff for Poultry Diet // Journal of World's Poultry Research. 2022. DOI: 10.36380/jwpr.2022.1. EDN: OHVFQD.
4. Eşki H., Gülşen N. Effects of quebracho condensed tannin on growth performance, digestibility, health parameters and mortality in chukar partridges chicks // Journal of Central European Agriculture. 2025. Vol. 26. No. 1. P. 63-75. DOI: 10.5513/jcea01/26.1.4534. EDN: BRQASB.
5. Биотехнологический способ обработки семян люпина как механизм снижения себестоимости продукции птицеводства / Е.В. Полякова [и др.] // Нива Поволжья. 2025. № 4 (76). DOI: 10.36461/NP.2025.76.4.018. EDN: PZAQGA.
6. El-Sabrou K., Dantas M.R.T., Souza-Junior J.B.F. Herbal and bee products as nutraceuticals for improving poultry health and production // World's Poultry Science Journal. 2023. Vol. 79. No. 2. P. 223-242. DOI: 10.1080/00439339.2021.1960238. EDN: JKYKOY.
7. The nutritional importance of milk thistle (*Silybum marianum*) and its beneficial influence on poultry / Sh.S. Elnesr [et al.] // World's Poultry

Science Journal. 2023. Vol. 79. No. 4. P. 751-768.  
DOI: 10.1080/00439339.2023.2234339.  
EDN: HNHCMG.

8. Суханова С.Ф. Показатели естественной резистентности гусей, потреблявших фитобиотики // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. С. 282-286. EDN: FDQPYA.

9. Antibacterial activities of garlic (*Allium sativum*) in broiler and laying hens production / B. Adjei-Mensah [et al.] // *World's Poultry Science Journal*. 2023. Vol. 79. No. 1. P. 155-176.  
DOI: 10.1080/00439339.2023.2164236.  
EDN: GWDLKC.

10. The use of some herbal plants as effective alternatives to antibiotic growth enhancers in poultry nutrition / M. Rafeeq [et al.] // *World's Poultry Science Journal*. 2022. Vol. 78. No. 4. P. 1067-1085.  
DOI: 10.1080/00439339.2022.2108362.  
EDN: BCYXYD.

11. Reproductive performance and progeny sex ratio of female Chukar (*Alectoris chukar*) breeder partridges reared on restricted feeding regimens / B. Nasrollahi [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. 2023. Vol. 58. No. 4. P. 537-547.  
DOI: 10.1111/rda.14324. EDN: NZNEIM.

12. Латышева Д.А., Багно О.А. Состав микробиоты кишечника азиатских кекликов при разных условиях кормления // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск: Изд-во Витебской ГАВМ, 2025. С. 267-371. EDN: VDYJAA.

13. Терентьев В.И., Аникиенко Т.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» // *Вестник КрасГАУ*. 2011. № 5 (56). С. 163-166. EDN: NTSHMZ.

14. Эффективность использования экстрадированной пихтовой муки в кормлении цыплят-бройлеров / О.А. Багно [и др.] // *Аграрная наука*. 2023. № 11. С. 76-81.  
DOI: 10.32634/0869-8155-2023-376-11-76-81.  
EDN: HIOJGM.

15. Биохимический состав мышечной ткани молодняка азиатских кекликов (*Alectoris chukar*), выращенных в условиях клеточной и напольной систем содержания / Д.А. Латышева [и др.] // *Вестник Курганской ГСХА*. 2025. № 2 (54). С. 27-35. EDN: GBKRUM.

16. Семенова М.С., Багно О.А., Федотов С.С. Влияние ферментированной пихтовой муки на яичную продуктивности перепелок – несушек // *Современные тенденции сельскохозяйственного*

производства в мировой экономике: материалы XXIII международной научно-практической конференции. Кемерово: Изд-во Кузбасского ГАУ, 2024. С. 345-349. EDN: FKKEIU.

17. Латышева Д.А., Багно О.А. Характеристика биохимических показателей крови азиатских кекликов в различные возрастные периоды // *Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: материалы XI Национальной научно-практической конференции с международным участием*. Кемерово: Изд-во Кузбасского ГАУ, 2023. С. 125-128. EDN: IYNZJN.

18. Оценка физиологического состояния птицы и качества продукции / Т.М. Околева [и др.]. М.: ООО «Издательский Центр РИОР», 2023. 184 с. ISBN 978-5-369-02098-2. DOI: 10.29039/02098-2. EDN: PMKXER.

19. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В. Насонов [и др.]. Минск: Изд-во МСХ и продовольствия Республики Беларусь, 2014. 32 с.

20. Физиология системы крови. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / В.Г. Вертипрахов [и др.]. СПб: Изд-во «Лань», 2023. 108 с. ISBN 978-5-507-46762-4. EDN: CCXSUZ.

21. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников [и др.]. Екатеринбург-СПб: Изд-во Уральской ГСХА, 2009. 86 с. ISBN 978-5-87203-260-6. EDN: SNDNEX.

22. Клетикова Л.В. Динамика обмена кальция и фосфора у высокопродуктивных кур в зависимости от периода яйцекладки // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014. № 1-1. С. 57-58. EDN: RWFBRH.

23. Куликова А.В., Хохлова А.В. Влияние пихтовита на продуктивность и антиоксидантный статус бройлеров // *Ветеринария*. 2007. № 2. С. 12-15. EDN: HYPFAX.

24. Влияние биологически активной кормовой добавки на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин [и др.] // *Птицеводство*. 2021. № 3. С. 45-49.  
DOI: 10.33845/0033-3239-2021-70-3-45-49.  
EDN: YSCYHT.

25. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. 2018. Т. 53. № 4. С. 687-697.  
DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.  
EDN: UZBLPC.

26. Эффективность использования экстрадированной пихтовой муки в корм-

лении цыплят-бройлеров / О.А. Багно [и др.] // *Аграрная наука*. 2023. № 11. С. 76-81. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-376-11-76-81. EDN: HIOJGM.

27. Сухорукова О.А., Костеша Н.Я. Механизм повышения продуктивности перепелов путем применения экстракта пижмы сибирской // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2010. № 3 (93). С. 36-40. EDN: MQOWCX.

28. Мезенцева С.В., Лазарева М.В., Стацевич Л.Н. Влияние кормовой добавки Биокальций на биохимический статус крови перепелов // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2022. № 4 (65). С. 153-159. DOI: 10.31677/2072-6724-2022-65-4-153-159. EDN: SQXXLO.

### References

1. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A. Organicheskaya produkcziya v Rossii. Pravila vedeniya organicheskogo ptiitsevodstva [Organic Production in Russia: Organic Poultry Farming Guidelines]. *Poultry & chicken products*. 2019; (2): 28-30. DOI: 10.30975/2073-4999-2019-21-2-28-30. EDN: ZDPMNF. (In Russ).

2. Donnik I.M., Voronin B.A. Proizvodstvo produkczii organicheskogo zhivotnovodstva v Rossiiskoi Federatsii (normativno-pravovoe regulirovanie) [Organic livestock production in the Russian Federation (legal regulation)]. *Agricultural Bulletin of the Ural*. 2016; 5(147): 101-107. EDN: WAQRCH. (In Russ).

3. Ali Shah S.R., Çetingül I.S. Nutritive Value of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Economical and Alternative Feedstuff for Poultry Diet. *Journal of World's Poultry Research*. 2022. DOI: 10.36380/jwpr.2022.1. EDN: OHVFQD.

4. Eşki H., Gülşen N. Effects of quebracho condensed tannin on growth performance, digestibility, health parameters and mortality in chukar partridges chicks. *Journal of Central European Agriculture*. 2025; 26(1): 63-75. DOI: 10.5513/jcea01/26.1.4534. EDN: BRQASB.

5. Polyakova E.V. [et al.] Biotekhnologicheskii sposob obrabotki semyan lyupina kak mekhanizm snizheniya sebestoimosti produkczii ptiitsevodstva [Biotechnological method of processing lupine seeds as a mechanism for reducing the cost of poultry products]. *Volga Region Farmland*. 2025; 4(76). DOI: 10.36461/NP.2025.76.4.018. EDN: PZAQGA. (In Russ).

6. El-Sabroun K., Dantas M.R.T., Souza-Junior J.B.F. Herbal and bee products as nutraceuticals

for improving poultry health and production. *World's Poultry Science Journal*. 2023; 79(2): 223-242. DOI: 10.1080/00439339.2021.1960238. EDN: JKYKOY.

7. Elnesr Sh.S. [et al.] The nutritional importance of milk thistle (*Silybum marianum*) and its beneficial influence on poultry. *World's Poultry Science Journal*. 2023; 79(4): 751-768. DOI: 10.1080/00439339.2023.2234339. EDN: HNHCMG.

8. Sukhanova S.F. Pokazateli estestvennoi rezistentnosti gusei, potrebyavshikh fitobiotiki [Natural resistance indicators of geese fed phytobiotics]. A collection of articles based on the materials of the V All-Russian (National) Scientific and Practical Conference «Current Issues of Ecology and Nature Management». Kurgan: Kurganskaya GSKHA; 2021: 282-286. EDN: FDQPYA. (In Russ).

9. Adjei-Mensah B. [et al.] Antibacterial activities of garlic (*Allium sativum*) in broiler and laying hens production. *World's Poultry Science Journal*. 2023; 79(1): 155-176. DOI: 10.1080/00439339.2023.2164236. EDN: GWDLKC.

10. Rafeeq M. [et al.] The use of some herbal plants as effective alternatives to antibiotic growth enhancers in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*. 2022; 78(4): 1067-1085. DOI: 10.1080/00439339.2022.2108362. EDN: BCXYD.

11. Nasrollahi B. [et al.] Reproductive performance and progeny sex ratio of female Chukar (*Alectoris chukar*) breeder partridges reared on restricted feeding regimens. *Reproduction in Domestic Animals*. 2023; 58(4): 537-547. DOI: 10.1111/rda.14324. EDN: NZNEIM.

12. Latysheva D.A., Bagno O.A. Sostav mikrobioty kishechnika aziatskikh keklikov pri raznykh usloviyakh kormleniya [Composition of the intestinal microbiota of Asian chukar partridges under different feeding conditions]. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Current Issues of Treatment and Prevention of Diseases in Young Animals». Vitebsk: Vitebskaya GAVM; 2025: 267-371. EDN: VDYJAA. (In Russ).

13. Terentyev V.I., Anikienko T.I. Pitatel'naya tsennost' i khimicheskii sostav pikhtovoi khvoinoi muki, proizvodimoi OOO «Ehkovit» [Nutritional value and chemical composition of fir pine flour produced by Ecovit LLC]. *The Bulletin of KrasGAU*. 2011; 5(56): 163-166. EDN: NTSMZ. (In Russ).

14. Bagno O.A. [et al.] Ehffektivnost' ispol'zovaniya ehkstrudirovannoi pikhtovoi muki v kormlenii tsyplyat-broilerov [Efficiency of us-

ing extruded fir flour in feeding broiler chickens]. *Agrarian science*. 2023; (11): 76-81. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-376-11-76-81. EDN: HIOJGM. (In Russ).

15. Latysheva D.A. [et al.] Biokhimicheskii sostav myshechnoi tkani molodnyaka aziatskikh keklikov (*Alectoris chukar*), vyrashchennykh v usloviyakh kletchnoi i napol'noi sistem sodержaniya [Biochemical composition of muscle tissue of young Asian chukar (*Alectoris chukar*) reared in cage and floor housing systems]. *Vestnik Kurganskoy GSXA*. 2025; 2(54): 27-35. EDN: GBKRUM. (In Russ).

16. Semenova M.S., Bagno O.A., Fedotov S.S. Vliyanie fermentirovannoi pikhtovoi muki na yaichnyuyu produktivnost' perepelok – nesushek [The effect of fermented fir flour on egg productivity of laying quails]. Proceedings of the XXIII International Scientific and Practical Conference «Modern Trends in Agricultural Production in the Global Economy». Kemerovo: Kuzbasskii GAU; 2024: 345-349. EDN: FKKEIU. (In Russ).

17. Latysheva D.A., Bagno O.A. Kharakteristika biokhimicheskikh pokazatelei krovi aziatskikh keklikov v razlichnye vozrastnye periody [Characteristics of biochemical parameters of blood of Asian partridges at different age periods]. Proceedings of the XI National Scientific and Practical Conference with International Participation «Current Scientific and Technical Means and Agricultural Problems». Kemerovo: Kuzbasskii GAU; 2023: 125-128. EDN: IYNZNI. (In Russ).

18. Okolelova T.M. [et al.] Otsenka fiziologicheskogo sostoyaniya ptitsy i kachestva produkt-sii [Assessment of the physiological condition of poultry and product quality]. Moscow: OOO «Izdatel'skii Tsentr RIOR»; 2023: 184. ISBN 978-5-369-02098-2. DOI: 10.29039/02098-2. EDN: PMKXER. (In Russ).

19. Nasonov I.V. [et al.] Metodicheskie rekomendatsii po gematologicheskim i biokhimicheskim issledovaniyam u kur sovremennykh krossov [Guidelines for hematological and biochemical studies in modern crossbred chickens]. Minsk: MSKh i prodovol'stviya Respubliki Belarus'; 2014: 32. (In Russ).

20. Vertiprakhov V.G. [et al.] Fiziologiya sistemy krovi. Morfo-biokhimicheskie issledovaniya krovi u sel'skokhozyaistvennoi ptitsy: uchebnoe posobie [Physiology of the Blood System. Morphological and Biochemical Studies of Blood in Poultry: A Tutorial]. Saint Petersburg: Lan'; 2023: 108. ISBN 978-5-507-46762-4. EDN: CCXSUZ. (In Russ).

21. Sadovnikov N.V. [et al.] Obshchie i spetsial'nye metody issledovaniya krovi ptits promysh-

lennykh krossov [General and special methods for studying the blood of industrial crossbred birds]. Yekaterinburg-St. Petersburg: Ural'skaya GSKHA; 2009: 86. ISBN 978-5-87203-260-6. EDN: SNDNEX. (In Russ).

22. Kletikova L.V. Dinamika obmena kal'tsiya i fosfora u vysokoproduktivnykh kur v zavisimosti ot perioda yaitsekladki [Dynamics of calcium and phosphorus metabolism in highly productive hens depending on the egg-laying period]. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2014; (1-1): 57-58. EDN: RWFBRH. (In Russ).

23. Kulikova A.V., Khokhlova A.V. Vliyanie pikhtovita na produktivnost' i antioksidantnyi status broilerov [The effect of fir on the productivity and antioxidant status of broilers]. *Veterinary medicine*. 2007; (2): 12-15. EDN: HYPFAX. (In Russ).

24. Salomatin V.V. [et al.] Vliyanie biologicheskii aktivnoi kormovoi dobavki na morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi tsyplyat-broilerov [The influence of biologically active feed additive on morphological and biochemical parameters of blood of broiler chickens]. *Ptitsevodstvo*. 2021; (3): 45-49. DOI: 10.33845/0033-3239-2021-70-3-45-49. EDN: YSCYHT. (In Russ).

25. Bagno O.A. [et al.] Fitobiotiki v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh [Phytobiotics in farm animal feeding]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2018; 53(4): 687-697. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus. EDN: UZBLPC. (In Russ).

26. Bagno O.A. [et al.] Ehffektivnost' ispol'zovaniya ehkstrudirovannoi pikhtovoi muki v kormlenii tsyplyat-broilerov [Efficiency of using extruded fir flour in feeding broiler chickens]. *Agrarian science*. 2023; (11): 76-81. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-376-11-76-81. EDN: HIOJGM. (In Russ).

27. Sukhorukova O.A., Kostesha N.Ya. Mekhanizm povysheniya produktivnosti perepelov putem primeneniya ehkstraktapikhty sibirskoi [Mechanism for increasing quail productivity by using Siberian apiary extract]. *Tomsk state pedagogical university bulletin*. 2010; 3(93): 36-40. EDN: MQOWCX. (In Russ).

28. Mezentseva S.V., Lazareva M.V., Statsevich L.N. Vliyanie kormovoi dobavki Biokal'tsii na biokhimicheskie status krovi perepelov [The effect of the feed additive Biocalcium on the biochemical status of quail blood]. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2022; 4(65): 153-159. DOI: 10.31677/2072-6724-2022-65-4-153-159. EDN: SQXXLO. (In Russ).

**ВКЛАД АВТОРОВ**

Латышева Д.А. – концепция исследования; написание исходного текста; итоговые выводы.

Багно О.А. – концепция исследования; научное руководство; итоговые выводы.

Ройтер Я.С. – концепция исследования; итоговые выводы.

Прохоров О.Н. – редакция статьи; формулирование выводов.

**AUTHOR CONTRIBUTION**

Latysheva, D.A. – research concept; writing the original text; final conclusions.

Bagno, O.A. – research concept; scientific guidance; final conclusions.

Roiter, Ya.S. – research concept; final conclusions.

Prokhorov, O.N. – editing the article; formulation of conclusions.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**CONFLICT OF INTEREST**

The authors declare that there is no conflict of interest.

**СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ**

Эксперименты с животными проводились в соответствии с Руководством Национального института здравоохранения по уходу и использованию лабораторных животных (<http://oacu.od.nih.gov/regs/index.htm>). Все эксперименты с животными проводились в соответствии с принципами, выраженными в Хельсинской декларации (Declaration of Helsinki). Протокол проведения исследований с животными был одобрен ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого» (протокол № 4 от 23.12.2025 года).

**COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS**

The animal experiments were conducted in accordance with the Guidelines for the Care and Use of Laboratory Animals by the National Institutes of Health (<http://oacu.od.nih.gov / regs/index.htm>). All animal experiments were conducted in accordance with the principles expressed in the Declaration

of Helsinki. The protocol for conducting research with animals was approved by the Kuzbass State Agricultural University named after V. N. Poletskov (Protocol No. 4 dated 23.12.2025).

**Информация об авторах**

Д.А. Латышева – аспирант; AuthorID 1266400.

О.А. Багно – доктор сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 665135.

Я.С. Ройтер – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; AuthorID 597198.

О.Н. Прохоров – кандидат сельскохозяйственных наук; AuthorID 502498.

**Information about the author**

D.A. Latysheva – postgraduate student; AuthorID 1266400.

O.A. Bagno – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 665135.

Ya.S. Roiter – Doctor of Agricultural Sciences, Professor; AuthorID 597198.

O.N. Prokhorov – Candidate of Agricultural Sciences; AuthorID 502498.

Статья поступила в редакцию 01.03.2026; одобрена после рецензирования 18.03.2026; принята к публикации 20.03.2026.

The article was submitted 01.03.2026; approved after reviewing 18.03.2026; accepted for publication 20.03.2026.