

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

ANIMAL BREEDING AND VETERINARY

Научная статья

УДК 636.5:636.084:636.086

EDN OWQEQF

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-1-44-53>**Оценка воздействия фитобиотической добавки из плодов шиповника на параметры иммунного статуса молодых кур кросса Ломан Браун****Елена Юрьевна Залюбовская¹, Мария Салиховна Мансурова²,
Марина Евгеньевна Остякова³**^{1, 2, 3} Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт
Амурская область, Благовещенск, Россия^{1, 2} dalznivilabbiohim@mail.ru, ² dalznividv@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ иммуноморфологического статуса цыплят яичного кросса кур Ломан Браун при добавлении им в рацион фитобиотической добавки из плодов шиповника. В результате эксперимента было установлено повышение бактерицидной активности на 39,9 % во второй экспериментальной группе, где добавку подавали в рацион в дозе 4 %. В первой экспериментальной группе показатель вырос на 14,4 %. По уровню лизоцимной активности данные контрольной и первой опытной групп находились на одном уровне и применение добавки в дозировке 2 % не оказало эффекта. Однако цыплята второй опытной группы, получившие более высокую дозу добавки, демонстрировали достоверно повышение ($p < 0,05$) лизоцимной активности на 13,1 % от контроля и на 12,5 % от первой опытной группы. Фагоцитарная активность у цыплят в первой опытной группе была выше на 28,6 % по сравнению с контролем, тогда как во второй опытной группе при увеличении дозировки показатель был снижен на 7,1 % в отношении контрольного значения. Фагоцитарный индекс в первой и второй опытных группах достоверно ($p < 0,05$) превышал показатель контрольной группы на 28,5 и 51,7 % соответственно. Фагоцитарное число в первой опытной группе было достоверно ($p < 0,01$) выше на 71,6 %, во второй – на 36,9 % по сравнению с контролем. Отмечалось увеличение количества циркулирующих иммунных комплексов в первой опытной группе на 6,5 %, тогда как во второй снижение данного показателя по отношению к контрольной группе составило 11,0 %. Максимальное повышение содержания титра нормальных антител птицы регистрировалось в опытных группах: в первой данный показатель увеличился на 20,0 %, в то время как во второй наблюдалось статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение на 25,0 %.

Ключевые слова: молодняк кур, фитобиотическая добавка, плоды шиповника, кровь, иммуноморфологические показатели

Для цитирования: Залюбовская Е. Ю., Мансурова М. С., Остякова М. Е. Оценка воздействия фитобиотической добавки из плодов шиповника на параметры иммунного статуса молодых кур кросса Ломан Браун // Дальневосточный аграрный вестник. 2026. Том 20. № 1. С. 44–53. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-1-44-53>.

Original article

Evaluation of the effect of a phytobiotic rosehip supplement on the immune status parameters of young Loman Brown chickens**Elena Yu. Zalyubovskaya¹, Mariya S. Mansurova², Marina E. Ostyakova³**^{1, 2, 3} Far Eastern Zone Research Veterinary Institute

Amur region, Blagoveshchensk, Russian Federation
^{1,2} dalznivilabbiohim@mail.ru, ² dalznividv@mail.ru

Abstract. The analysis of the immunomorphological status of Loman Brown egg cross chickens was carried out when a phytobiotic supplement from rosehip fruits was added to the diet. As a result of the experiment, an increase in bactericidal activity was found by 39.9% in the second experimental group, where the additive was added to the diet at a dose of 4%. In the first experimental group, the indicator increased by 14.4%. According to the level of lysozyme activity, the data of the control and the first experimental group were at the same level, and the use of an additive in a dosage of 2% had no effect as such. At the same time, the chickens of the second experimental group, which received a higher dosage of the supplement, demonstrated significantly higher ($p < 0.05$) lysozyme activity by 13.1% from the control and 12.5% from the first experimental group. Phagocytic activity in chickens in experimental first experimental group was higher by 28.6% compared with the control, whereas in the second experimental group, with an increase in dosage, the indicator was reduced by 7.1% relative to the control value. The phagocytic index in the first and second experimental groups was significantly ($p < 0.05$) higher than in the control group by 28.5 and 51.7%, respectively. The phagocytic number in the first experimental group was significantly ($p < 0.01$) higher by 71.6%, in the second group by 36.9% compared with the control. There was an increase in the number of circulating immune complexes in the first experimental group by 6.5%, whereas in the second experimental group, the decrease in this indicator compared to the control group was 11.0%. The maximum increase in the titer of normal poultry antibodies was recorded in the experimental groups, in the first experimental group this indicator increased by 20.0%, while in the second experimental group there was a statistically significant ($p < 0.05$) increase of 25.0%.

Keywords: young chickens, phytobiotic supplement, rosehip fruits, blood, immunomorphological parameters

For citation: Zalyubovskaya E. Yu., Mansurova M. S., Ostyakova M. E. Evaluation of the effect of a phytobiotic rosehip supplement on the immune status parameters of young Loman Brown chickens. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*. 2026;20;1:44–53 (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-1-44-53>.

Введение. Разведение птицы представляет собой один из наиболее древних видов сельскохозяйственной деятельности. Птицеводство отличается быстрыми периодами созревания, способностью птицы к размножению и кратчайшими сроками получения готовой продукции. На сегодняшний день данная отрасль занимает лидирующие позиции в структуре агропромышленного сектора Российской Федерации [1, 2].

В условиях современной индустриальной птицеводческой отрасли кроссы сельскохозяйственной птицы с высокой скоростью роста и продуктивностью наиболее испытывают повышенную нагрузку на организм, что существенно сказывается на их физиологическом состоянии [3].

Обеспечение здорового поголовья птицы, повышение ее иммунитета и достижение высокой продуктивности в птицеводстве при минимальных вложениях представляется одной из главных задач отрасли. Эффективным методом ее дости-

жения является минимизация негативного воздействия факторов кормления на поголовье кур [4].

В этой связи в контексте современного промышленного птицеводства наблюдается тенденция к широкому внедрению природных добавок, в частности фитобиотиков (фитогенные или растительные компоненты) [5].

В научной литературе фитобиотики, также известные как фитогеники, представляют собой биологически активные соединения, извлеченные из растений [6].

Значимость их применения в птицеводстве особенно актуальна, поскольку они являются безопасными и эффективными благодаря своему натуральному составу; способствуют улучшению абсорбции в организме; минимизируют токсическое воздействие, а также не имеют нежелательных вредных эффектов как для здоровья птицы, так и человека, являющегося конечным потребителем продуктов питания [7].

В последнее время отмечается возрастающий интерес к дикорастущим растениям. Он обусловлен тем, что благодаря своему природному происхождению и отсутствию воздействия антропогенных факторов, дикорастущие растения обладают повышенной биологической и высокой антиоксидантной активностью, а также специфическим функциональным эффектом на организм. Эти характеристики делают их привлекательными для использования в качестве натуральных источников полезных веществ [8, 9].

Одним из значительных успехов в области птицеводства явилось внедрение в рационы кормовых добавок, созданных на основе плодов дикорастущих растений, в числе которых особое место занимает шиповник [9].

Шиповник – растение, которое по праву считается одним из самых ценных, благодаря своему уникальному составу, что делает его очень полезным для здоровья [9]. В ягодах шиповника содержится множество органических соединений. Среди них наиболее значимыми для организма считаются витамины группы В (V_1 – тиамин и V_2 – рибофлавин), а также витамины D (кальциферол), E (токоферол), K (филлохинон) и P (рутин). Отдельно стоит отметить содержание бета-каротина, представляющего пигмент желто-оранжевого цвета, который в организме превращается в витамин А [10, 11]. И, конечно же, шиповник является безусловным лидером по содержанию аскорбиновой кислоты (витамин С), превосходя все фрукты по этому показателю. Данный витамин, играющий ключевую роль в поддержании здоровья, присутствует в плодах шиповника в наибольшей концентрации, обеспечивая их высокую питательную ценность [12].

Плоды шиповника содержат широкий спектр разнообразных полезных компонентов, таких как дубильные вещества, аминокислоты, сахара, органические кислоты, пектины и множество других элементов, играющих важную роль [13].

Плоды шиповника представляют собой богатый кладезь жизненно необходимых незаменимых минеральных веществ, в том числе марганца, магния, меди, калия, фосфора и кальция. При этом наиболее преобладающими элементами являются кальций и калий в составе ди-

корастущих форм шиповника. В плодах шиповника обнаруживается значительное содержание разнообразных флавоноидов, среди которых выделяют катехин, кверцетин, кемпферол и рутин [11, 13].

Плоды шиповника и добавки, изготовленные на их основе, оказывают мощное воздействие на метаболические процессы в организме. Они значительно улучшают окислительно-восстановительные реакции, активизируют функцию ферментных систем, способствуют более быстрому заживлению и восстановлению поврежденных тканей, а также активизации гормонального синтеза. Кроме того, данные добавки оказывают положительное воздействие на метаболизм сахаров и состояние сосудистой стенки [14].

Плоды шиповника выполняют многостороннюю положительную роль в организме птицы. Их биологическая активность проявляется в целой гамме терапевтических эффектов: противовоспалительных, противовоспалительных, обезболивающих, антибактериальных, противовирусных, противогрибковых, пробиотических, антиоксидантных и многих других. В дополнение к этому, они содействуют укреплению иммунной системы и стимулируют процессы роста и развития птицы [15].

Целью представленных исследований явилось изучение влияния растительной добавки из плодов шиповника на иммуноморфологические параметры цыплят яичного кросса Ломан Браун. В соответствии с целью были сформулированы и решены следующие задачи:

1. Определены лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови цыплят при применении растительной добавки из плодов шиповника.

2. Оценена фагоцитарная активность клеток крови цыплят, получавших растительную добавку из плодов шиповника.

3. Установлено наличие иммунных комплексов (ЦИК) и уровень титра нормальных антител в крови соответствующих цыплят.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в условиях вивария Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института в весенний период 2025 г.

Объектом исследований явились цыплята яичного кросса Ломан Браун. Возраст цыплят, принимавших участие в эксперименте, на момент начала опыта составлял 5 недель, на момент его завершения – 11 недель. Продолжительность эксперимента составила 50 дней.

В ходе эксперимента было отобрано тридцать цыплят, которые были разделены на три группы, каждая из которых состояла из десяти особей. Формирование групп осуществлялось методом рандомизации с учетом пола и возраста птицы. В процессе экспериментального исследования применялась технология содержания птицы на полу с соблюдением соответствующих условий, предъявляемых к выращиванию цыплят яичного кросса Ломан Браун. Птенцы всех групп выращивались в идентичных условиях.

В ходе экспериментального исследования все исследуемые группы птиц были обеспечены основным кормом, представляющим гранулированный комбикорм (мелкой фракции) типа ПК 3-29.

Цыплята, включенные в первую и вторую опытные группы, получали дополнительно к основному рациону добавку из плодов шиповника, измельченных вместе с косточками до порошкообразного состояния. Добавка смешивалась с половиной суточной нормы основного корма. Дозировка добавки составляла 2 и 4 % для первой и второй опытных групп соответственно. Половина дневной нормы основного корма смешивалась с этой растительной добавкой и выдавалась пти-

це однократно, по утрам. Общая частота кормления птицы – два раза в день.

Потребление основного корма и растительной добавки по группам птицы представлено в таблице 1.

Завершающим этапом экспериментального исследования, направленного на оценку иммунного статуса молодняка кур, была осуществлена процедура отбора образцов крови для последующего лабораторного проведения анализа ее иммуноморфологических характеристик.

Лизоцимную активность сыворотки крови определяли по методике, предложенной А. Г. Дорофейчуком (1968) [16] на биохимическом анализаторе «StatFax 1904-R». Фагоцитарную активность оценивали с применением метода В. М. Бермана и Е. М. Славской (1958) [17] при помощи микроскопа Carl Zeiss.

Определение бактерицидной активности осуществлялось с использованием метода М. Теффера в модификационной версии О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966) [18] на биохимическом анализаторе «StatFax 1904-R». Содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) оценивали по методу Ю. А. Гриневича и А. И. Алферовой (1981) [19]. Помимо этого, был определен уровень титра нормальных антител.

Обработка числовых данных осуществлялась посредством табличного процессора Microsoft Excel. Для проверки достоверности полученных данных была осуществлена статистическая обработка с

Таблица 1 – Динамика потребления корма птицей разных групп эксперимента
Table 1 – Dynamics of poultry feed consumption in different experimental groups

В граммах (in grams)

Возраст птицы, недель	Контрольная группа		Первая опытная группа		Вторая опытная группа	
	основной корм	добавка	основной корм	добавка	основной корм	добавка
Пять	350,0	–	343,0	7,0	336,0	14,0
Шесть	410,0	–	401,8	8,2	393,6	16,4
Семь	470,0	–	460,6	9,4	451,2	18,8
Восемь	510,0	–	499,8	10,2	489,5	20,4
Девять	550,0	–	539,0	11,0	528,0	22,0
Десять	580,0	–	568,4	11,6	556,8	23,2
Одиннадцать	600,0	–	588,0	12,0	576,0	24,0

применением *t*-критерия Стьюдента. Выявленные различия считались статистически значимыми, если значение *p* оказывалось ниже установленного порога (0,05).

Результаты исследований и их об- суждение. Оценка состояния гуморально- го иммунитета производится по уровню лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови. Функциональность кле- точных факторов иммунитета определя- ется посредством анализа фагоцитарной активности псевдоэозинофилов. Общее состояние системы гуморального имму- нитета отражают показатели циркулирую- щих иммунокомплексов (ЦИК).

В результате проведенного экспе- римента было зафиксировано повышение показателей, отражающих иммунную за- щиту у цыплят (рис. 1).

Бактерицидная активность сыворот- ки крови представляет собой значимый показатель, отражающий способность сыворотки крови уничтожать бактерии, и является одним из ключевых факторов не- специфической защиты организма.

Исследование показывает повыше- ние бактерицидной активности сыворотки крови у цыплят экспериментальных групп. В первой экспериментальной группе от- мечено увеличение данного показателя на 14,4 %. Наиболее значительное возрас-

тание (39,9 %) зафиксировано во второй экспериментальной группе при введении исследуемой добавки в дозировке 4 %.

Лизоцим представляет собой ключе- вой компонент неспецифического имму- нитета, осуществляющий защиту организ- ма от патогенных бактерий и вирусов. Его механизм действия заключается в разру- шении клеточной мембраны бактерий, что приводит к их лизису (гибели).

Анализ уровня лизоцимной актив- ности показал, что контрольная группа и первая экспериментальная группа (полу- чавшая добавку в дозировке 2 %) демон- стрировали сопоставимые результаты. Это указывает на отсутствие существен- ного влияния добавки в указанной кон- центрации и ее значимого эффекта влия- ния на соответствующий показатель. В то же время, цыплята во второй эксперимен- тальной группе, получившие более высо- кую дозировку добавки, демонстрировали статистически значимое ($p < 0,05$) превос- ходство, опережая контрольную группу на 13,1 %, а также показатель первой экс- периментальной группы на 12,5 %.

Фагоцитоз является фундамен- тальным биологическим процессом, посред- ством которого специализированные клет- ки организма, называемые фагоцитами, осуществляют поглощение и разрушение

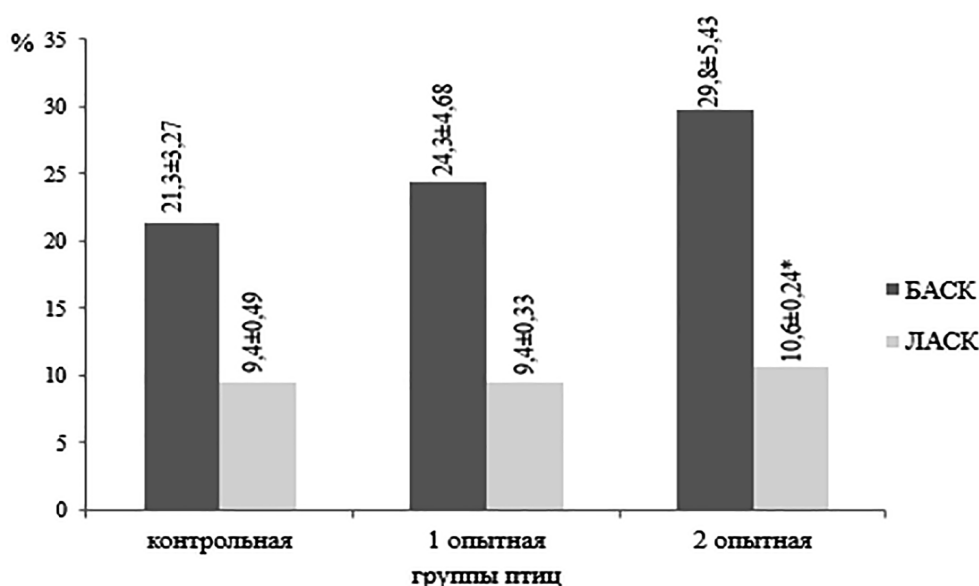


Рисунок 1 – Показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови молодняка яичных кур, %

Figure 1 – Indicators of bactericidal and lysozyme activity of blood serum in young egg-laying chickens, %

чужеродных агентов, таких как микробные клетки и вирусы, а также собственных поврежденных клеток. Эффективность фагоцитоза оценивается с помощью ряда показателей: фагоцитарной активности, фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса (рис. 2).

Фагоцитарная активность является важным показателем иммунной системы птицы. Она отражает способность фагоцитов (клеток, поглощающих и переваривающих чужеродные частицы) эффективно уничтожать бактерии, вирусы и другие патогены. Чем выше фагоцитарная активность, тем лучше организм птицы справляется с инфекциями.

В наших исследованиях установлено, что введение фитобиотической добавки в дозировке 2 % (первая опытная группа) оказало положительное влияние, значительно повышая фагоцитарную активность цыплят (на 28,6 %) по сравнению с контрольной группой. Данные результаты могут свидетельствовать о положительном влиянии фитобиотической добавки на иммунную систему, что заключается в способствовании ее значительному усилению. Увеличение дозировки данной добавки (вторая опытная группа) приводило к снижению положительного эффекта на 7,1 %; фагоцитарная активность демонстрирует пониженную динамику даже по сравнению с контрольными значениями.

Статистический анализ данных выявил достоверное ($p < 0,05$) повышение фагоцитарного индекса в обеих экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой. В первой экспериментальной группе наблюдалось увеличение данного показателя на 28,5 %, тогда как у испытуемых второй экспериментальной группы – на 51,7 %.

В ходе исследований в первой группе, участвовавшей в эксперименте, было выявлено существенное повышение фагоцитарного числа ($p < 0,01$) – на 71,6 % по сравнению с показателем контрольной группы. Одновременно во второй группе отмечено увеличение этого параметра на 36,9 % по отношению к контролю. Однако данное изменение не достигло статистически значимого уровня.

Повышенная активность фагоцитоза в экспериментальных группах может указывать на повышенную готовность организма к защите от потенциальных угроз, таких как, например, проникновение инфекционных агентов.

Анализ функционального состояния иммунной системы цыплят выявил отличия в динамике циркулирующих иммунных комплексов между исследуемыми группами (табл. 2). В первой группе зафиксировано их увеличение на 6,5 % относительно контрольных значений, в то время как во второй группе зарегистриро-

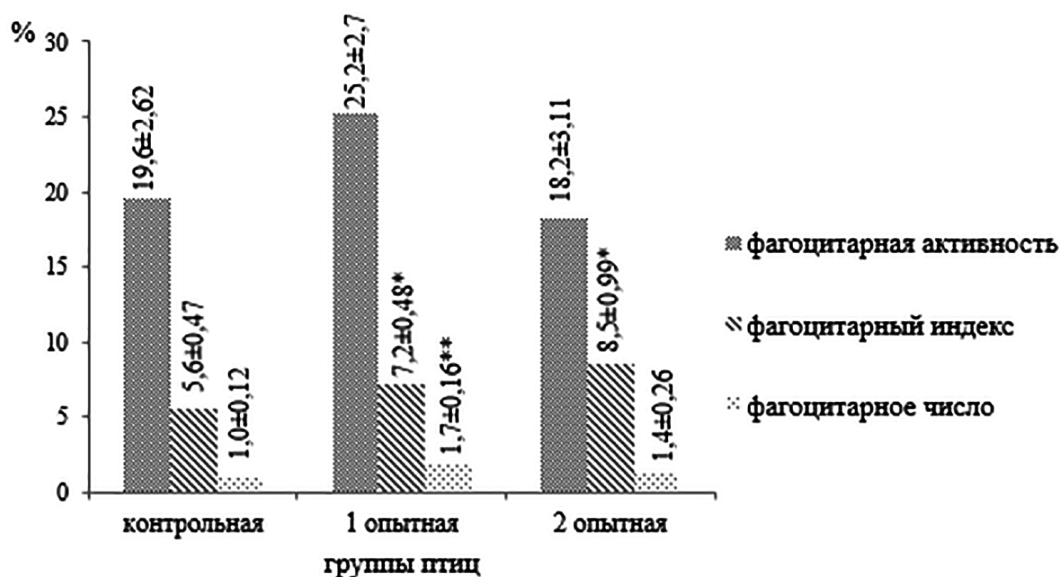


Рисунок 2 – Показатели фагоцитоза молодняка яичных кур
 Figure 2 – Phagocytosis indices in young egg-laying chickens

Таблица 2 – Анализ функционального состояния иммунной системы цыплят
Table 2 – Analysis of the functional state of the immune system of chickens

Показатели	Группы		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Уровень циркулирующих иммунных комплексов, усл. ед.	63,4±7,51	67,5±5,51	56,4±2,31
Титр нормальных антител, титр разведения	1:64,0±11,68	1:76,8±11,87	1:96,0±10,66*

вано уменьшение на 11,0 % по сравнению с контролем.

Экспериментальное исследование продемонстрировало существенное повышение уровня титра нормальных антител у молодняка птицы в обеих опытных группах (табл. 2). Если в первой группе отмечался рост показателя на 20,0 %, то во второй – статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение на 25,0 %. Наши данные согласуются с результатами исследований Е. М. Агаева с коллегами, которые также установили, что растительный экстракт шиповника способствовал увеличению титра нормальных антител у цыплят [20].

На основе результатов исследований нами установлено, что добавление в рацион молодняка кур различных дозировок шиповника способствовало активации иммунной системы цыплят.

Заключение. 1. Применение различных дозировок шиповника стимулирует как клеточные, так и гуморальные звенья неспецифической резистентности организма цыплят.

2. В экспериментальных группах зафиксировано усиление бактерицидного действия на 14,4 и 39,9 % и лизоцимной активности во второй группе ($p < 0,05$) на 13,1 % относительно контрольной группы.

3. Включение фитобиотической добавки в рацион в концентрации 2 % вызвало благоприятный эффект, заметно стимулируя фагоцитарную функцию у цыплят на 28,6 % по сравнению контролем. В экспериментальных группах наблюдался статистически значимый ($p < 0,05$) рост фагоцитарного индекса на 28,5 и 51,7 % в сравнении с контрольными показателями. В первой опытной группе фагоцитарное число существенно возросло ($p < 0,01$) на 71,6 % относительно контрольной группы.

4. В первой группе отмечено увеличение уровня циркулирующих иммунных комплексов на 6,5 % в сравнении с контрольными значениями. Проведенный эксперимент выявил значительное повышение уровня титра нормальных антител у молодняка птицы в первой группе на 20,0 %, во второй – на 25,0 % ($p < 0,05$).

Список источников

1. Гринь В. А., Семенов М. П., Кузьминова Е. В., Рогалева Е. В. Вариабельность биохимических показателей крови птицы при включении в рацион селефлана // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2021. Т. 10. № 2. С. 79–83. doi: 10.48612/sbornik-2021-2-17. EDN IFCIRK.

2. Овчарова А. Н., Гавриков А. С., Остренко К. С. Влияние пробиотических культур на показатели неспецифической резистентности и продуктивность кур-несушек // Ветеринария. 2023. № 12. С. 43–47. doi: 10.30896/0042-4846.2023.26.12.43-47. EDN JQGZWT.

3. Куевда Т. А., Зубоченко Д. В., Остапчук П. С. Применение *Origanum vulgare* L. при напольном содержании цыплят как элемента органического птицеводства // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25. № 2. С. 251–263. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.251-263>. EDN WGTZIY.

4. Морозков Н. А., Суханова Е. В., Кайгородов Р. В., Жданова И. Н., Терентьева Л. С. Эффективность использования фитодобавки из астрагала нутового в рационах кур-несушек // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25. № 4. С. 664–673. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.664-673>. EDN TKESQI.

5. Топурия Л. Ю., Топурия Г. М. Показатели гуморальных факторов естественной резистентности цыплят-бройлеров // Зыкинские чтения : материалы нац. науч.-практ. конф. Саратов : Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии, 2023. С. 205–209. EDN DBMAIU.
6. Суфьянова Л. М., Смоленцев С. Ю., Кабанова Т. В. Анализ применения фитобиотиков для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2021. Т. 7. № 4 (28). С. 390–399. doi: 10.30914/2411-9687-2021-7-4-390-399. EDN KOAYAY.
7. Пронина В. И., Сазонова И. А., Ерохина А. В., Чемоданкин С. Н. Потенциал растений-фитобиотиков для развития отечественного животноводства и птицеводства (обзор) // АгроЭкоИнфо. 2023. № 1 (55). doi: 10.51419/202131109. EDN IGTHS.
8. Bagno O. A., Prokhorov O. N., Shevchenko S. A., Shevchenko A. I., Dyadichkina T. V. Use of phytobiotics in farm animal feeding // Agricultural Biology. 2018. Vol. 53. No. 4. P. 687–697. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.
9. Konca Y., Kaliber M., Uzkulekci H. H., Çimen B. The effect of rosehip (*Rosa canina* L.) supplementation to diet on the performance, egg and meat quality, antioxidant activity in laying quail // Sains Malays. 2021. Vol. 50. P. 3617–3629. doi: 10.17576/jsm-2021-5012-13.
10. Grigorova S., Gjorgovska N., Levkov V. Effects of rosehip feed supplementation on egg quality parameters, yolk lipid oxidation, and blood parameters of laying hens // Iranian Journal of Applied Animal Science. 2021. Vol. 11. No. 4. P. 827–833.
11. Vlaicu P. A., Untea A. E., Turcu R. P., Panaite T. Rosehip (*Rosa canina* L.) meal as a natural antioxidant on lipid and protein quality and shelf-life of polyunsaturated fatty acids enriched eggs // Antioxidants. 2022. Vol. 11. No. 10. P. 1948. doi: 10.3390/antiox11101948.
12. Aldemir R. The effects of different levels of rosehip fruit added in the rations of laying hens raised under high altitude and cold stress on some blood parameters, rectal temperature, fertility rate and chick quality // Livestock Studies. 2021. Vol. 61. No. 1. P. 14–21. doi: 10.46897/livestockstudies.610103.
13. Zhou M., Sun Y., Le L., Pan H. Road to a bite of rosehip: A comprehensive review of bioactive compounds, biological activities, and industrial applications of fruits // Trends in Food Science & Technology. 2023. Vol. 136. No. 10. doi: 10.1016/j.tifs.2023.04.006.
14. Арсибекова Л. А., Мухаметова С. В. Анализ плодоношения сортов шиповника в Республике Марий Эл // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 11–1 (38). С. 43–46. doi: 10.24411/2500-1000-2019-11694. EDN DNFMSF.
15. Medveckienė V. Changes in pomological and physical parameters in rosehips during ripening // Plants. 2023. Vol. 12. No. 6. P. 1314. doi: 10.3390/plants12061314.
16. Дорофейчук В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом // Лабораторное дело. 1968. № 1. С. 28–30.
17. Берман В. М., Славская Е. М. Завершенный фагоцитоз. Сообщение 1. Новый методический принцип изучения завершенной фагоцитарной реакции // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1958. № 3. С. 8–13.
18. Смирнова О. В., Кузьмина Т. А. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейфелометрии // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1966. № 4. С. 8–11.
19. Гриневич Ю. А., Алферов А. Н. Определение иммунных комплексов // Лабораторное дело. 1981. № 8. С. 493–496.
20. Agayeva E. M., Ibadullayeva S. J., Gasimov R. N., Narimanov V. A. Immunostimulatory properties of plant extracts in the immunoprophylaxis of avian infectious bronchitis // Journal Homepage. 2022. Vol. 11. No. 05. doi: 10.20546/ijcmas.2022.1105.xx.

References

1. Grin V. A., Semenenko M. P., Kuzminova E. V., Rogaleva E. V. Variability of biochemical parameters of poultry blood when seleflan is included in the diet. *Sbornik nauchnykh trudov Krasnodarskogo nauchnogo tsentra po zootekhnii i veterinarui*, 2021;10;2:79–83. doi: 10.48612/sbornik-2021-2-17. EDN IFCIRK (in Russ.).
2. Ovcharova A. N., Gavrikov A. S., Ostrenko K. S. The effect of probiotic cultures on indicators of nonspecific resistance and productivity of laying hens. *Veterinariya*, 2023;12:43–47. doi: 10.30896/0042-4846.2023.26.12.43-47. EDN JQGZWT (in Russ.).
3. Kuevda T. A., Zubochenko D. V., Ostapchuk P. S. Application of *Origanum vulgare* L. when keeping chickens outdoors as an element of organic poultry farming. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2024;25;2:251–263. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.251-263>. EDN WGTZIY (in Russ.).
4. Morozkov N. A., Sukhanova E. V., Kaygorodov R. V., Zhdanova I. N., Terentyeva L. S. The effectiveness of the use of phytonutrients from chickpea astragalus in the diets of laying hens. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2024;25;4:664–673. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.664-673>. EDN TKESQI (in Russ.).
5. Topuriya L. Yu., Topuriya G. M. Indicators of humoral factors of natural resistance of broiler chickens. Proceedings from Zykin Readings: *Natsional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 205–209), Saratov, Saratovskii gosudarstvennyi universitet genetiki, biotekhnologii i inzhenerii, 2023. EDN DBMAIU (in Russ.).
6. Sufyanova L. M., Smolentsev S. Yu., Kabanova T. V. Analysis of the use of phytobiotics to increase the productivity of farm animals. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki*, 2021;7;4(28):390–399. doi: 10.30914/2411-9687-2021-7-4-390-399. EDN KOAYAY (in Russ.).
7. Pronina V. I., Sazonova I. A., Erokhina A. V., Chemodankin S. N. The potential of phytobiotic plants for the development of domestic livestock and poultry farming (review). *AgroEkoInfo*, 2023;1(55). doi: 10.51419/202131109. EDN IIGTHS (in Russ.).
8. Bagno O. A., Prokhorov O. N., Shevchenko S. A., Shevchenko A. I., Dyadichkina T. V. Use of phytobiotics in farm animal feeding. *Agricultural Biology*, 2018;53;4:687–697. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.
9. Konca Y., Kaliber M., Uzkulekci H. H., Çimen B. The effect of rosehip (*Rosa canina* L.) supplementation to diet on the performance, egg and meat quality, antioxidant activity in laying quail. *Sains Malays*, 2021;50:3617–3629. doi: 10.17576/jsm-2021-5012-13.
10. Grigorova S., Gjorgovska N., Levkov V. Effects of rosehip feed supplementation on egg quality parameters, yolk lipid oxidation, and blood parameters of laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 2021;11;4:827–833.
11. Vlaicu P. A., Untea A. E., Turcu R. P., Panaite T. Rosehip (*Rosa canina* L.) meal as a natural antioxidant on lipid and protein quality and shelf-life of polyunsaturated fatty acids enriched eggs. *Antioxidants*, 2022;11;10:1948. doi: 10.3390/antiox11101948.
12. Aldemir R. The effects of different levels of rosehip fruit added in the rations of laying hens raised under high altitude and cold stress on some blood parameters, rectal temperature, fertility rate and chick quality. *Livestock Studies*, 2021;61;1:14–21. doi: 10.46897/livestockstudies.610103.
13. Zhou M., Sun Y., Le L., Pan H. Road to a bite of rosehip: A comprehensive review of bioactive compounds, biological activities, and industrial applications of fruits. *Trends in Food Science & Technology*, 2023;136;10. doi: 10.1016/j.tifs.2023.04.006.
14. Arsibekova L. A., Mukhametova S. V. Analysis of the fruiting of rosehip varieties in the Republic of Mari El. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 2019;11–1(38):43–46. doi: 10.24411/2500-1000-2019-11694. EDN DNFMSF (in Russ.).
15. Medveckienė B. Changes in pomological and physical parameters in rosehips during ripening. *Plants*, 2023;12;6:1314. doi: 10.3390/plants12061314.
16. Dorofeychuk V. G. Determination of lysozyme activity by the nephelometric method. *Laboratornoe delo*, 1968;1:28–30 (in Russ.).

17. Berman V. M., Slavskaya E. M. Completed phagocytosis. Message 1. A new methodological principle for studying the completed phagocytic reaction. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 1958;3:8–13 (in Russ.).

18. Smirnova O. V., Kuzmina T. A. Determination of bactericidal activity of blood serum by photonephelometry. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 1966;4:8–11 (in Russ.).

19. Grinevich Yu. A., Alferov A. N. Identification of immune complexes. *Laboratornoe delo*, 1981;8:493–496 (in Russ.).

20. Agayeva E. M., Ibadullayeva S. J., Gasimov R. N., Narimanov V. A. Immunostimulatory properties of plant extracts in the immunoprophylaxis of avian infectious bronchitis. *Journal Homepage*, 2022;11;05. doi: 10.20546/ijemas.2022.1105.xx.

© Залюбовская Е. Ю., Мансурова М. С., Остякова М. Е., 2026

Статья поступила в редакцию 14.01.2026; одобрена после рецензирования 06.03.2026; принята к публикации 11.03.2026.

The article was submitted 14.01.2026; approved after reviewing 06.03.2026; accepted for publication 11.03.2026.

Информация об авторах

Залюбовская Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела животноводства и птицеводства, Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4339-7912>, Author ID: 992847, dalznivilabbiohim@mail.ru;

Мансурова Мария Салиховна, научный сотрудник отдела животноводства и птицеводства, Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1747-7799>, Author ID: 1099378, dalznivilabbiohim@mail.ru;

Остякова Марина Евгеньевна, доктор биологических наук, доцент, директор, Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-0991>, Author ID: 680547, dalznividv@mail.ru

Information about the authors

Elena Yu. Zalyubovskaya, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Department of Animal Husbandry and Poultry, Far East Zone Research Veterinary Institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4339-7912>, Author ID: 992847, dalznivilabbiohim@mail.ru;

Mariya S. Mansurova, Researcher at the Department of Animal Husbandry and Poultry, Far East Zone Research Veterinary Institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1747-7799>, Author ID: 1099378, dalznivilabbiohim@mail.ru;

Marina E. Ostyakova, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director, Far East Zone Research Veterinary Institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-0991>, Author ID: 680547, dalznividv@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.