

Научная статья

УДК 636.5:612.1

EDN QKICOC

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-65-73>

Динамика биохимических показателей крови яичных цыплят при скармливании плодов шиповника

**Мария Салиховна Мансурова¹, Елена Юрьевна Залюбовская²,
Марина Евгеньевна Остякова³**

^{1, 2, 3} Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт
Амурская область, Благовещенск, Россия

^{1, 2} dalznivilabbiohim@mail.ru, ³ dalznividv@mail.ru

Аннотация. Исследования выполнены на яичных цыплятах кросса «Декалб Уайт» в лабораторных условиях на базе Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института. Контрольная группа получала основной рацион ПК 3-29, опытная группа – добавку из шиповника (4 % от массы комбицорма). Изучен биохимический состав сыворотки крови, характеризующий белковый обмен (общий белок и его фракции, креатинин), липидно-углеводный обмен (холестерин, триглицериды, глюкоза), минеральный обмен (кальций, неорганический фосфор, магний) и функциональное состояние печени (билирубин, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза). На начальном этапе эксперимента у цыплят контрольной и опытной групп были выявлены отклонения в показателях крови от нормальных значений. Так, регистрировали превышение нормы количества общего белка и альбуминов на 5,1 и 10,2%; 36,5 и 41,0% при сниженной концентрации α -глобулинов и β -глобулинов на 16,4 и 23,8%; 21,8 и 31,3% и с увеличением процента γ -глобулинов на 7,3 и 10,7% соответственно. Отмечали гипогликемию на 17,4 и 19,7% соответственно. Концентрация билирубина превышала норму на 26,3%. Активность АЛТ была выше нормы на 39,5 и 63,2%, уровень активности АСТ не достигал ее значений на 7,8 и 8,5%, активность щелочной фосфатазы снижена на 13,4 и 29,9% соответственно. В конце эксперимента в отношении контроля у птицы опытной группы отмечено повышение щелочной фосфатазы на 36,1%, количества фосфора на 35,3%, концентрации общего белка на 22,2%, β -глобулинов на 28,4%, а также снижение АСТ на 11,1%, АЛТ на 8,6%, холестерина на 17,5%. Введение в рацион яичных цыплят растительной добавки на основе шиповника не оказалось отрицательного влияния на организм птицы. При этом установлено, что добавка положительно влияет на обмен веществ птицы, включая липиды, углеводы, минералы и белки.

Ключевые слова: цыплята, кормовая добавка, шиповник, обмен веществ, биохимические исследования, кровь

Для цитирования: Мансурова М. С., Залюбовская Е. Ю., Остякова М. Е. Влияние растительной добавки на биохимические показатели крови яичных цыплят // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Том 18. № 3. С. 65–73. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-65-73>.

Original article

Dynamics of biochemical blood parameters of egg chickens when feeding rosehip fruits

**Mariya S. Mansurova¹, Elena Yu. Zalyubovskaya²,
Marina E. Ostyakova³**

^{1, 2, 3} Far Eastern Zone Research Veterinary Institute
Amur region, Blagoveshchensk, Russian Federation

^{1, 2} dalznivilabbiohim@mail.ru, ³ dalznividv@mail.ru

Abstract. The studies were performed on Dekalb White cross-breeding chickens in laboratory conditions at the Far Eastern Zone Research Veterinary Institute. Two groups were formed: the control group received the main diet PK 3-29, and the experimental group received a rosehip supplement of 4% of the feed weight. The biochemical composition of blood serum was studied, characterizing protein metabolism (total protein and its fractions, creatinine), lipid-carbohydrate metabolism (cholesterol, triglycerides, glucose), mineral metabolism (calcium, inorganic phosphorus, magnesium), and the functional state of the liver (bilirubin, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase). At the initial stage of the experiment, deviations in blood parameters from normal values were detected in the chickens of the control and experimental groups. Thus, the excess of the normal amount of total protein and albumin was recorded by 5.1 and 10.2% and by 36.5 and 41.0% with a reduced concentration of α -globulins by 16.4 and 23.8%, β -globulins by 21.8 and 31.3% with an increase in the percentage of γ -globulins by 7.3 and 10.7%, respectively. Hypoglycemia was noted by 17.4 and 19.7%, respectively. The bilirubin concentration exceeded the norm by 26.3%. ALT activity was above the norm by 39.5 and 63.2%, the level of AST activity did not reach its values by 7.8 and 8.5%, the activity of alkaline phosphatase was reduced by 13.4 and 29.9%, respectively. At the end of the experiment, in comparison with the control, the experimental group birds showed an increase in alkaline phosphatase by 36.1%, the amount of phosphorus by 35.3%, the concentration of total protein by 22.2%, β -globulins by 28.4%, and a decrease in AST by 11.1%, ALT by 8.6%, and cholesterol by 17.5%. The introduction of a rosehip-based herbal supplement into the diet of egg-laying chickens did not negatively affect the bird's body. At the same time, it was found that the supplement has a positive effect on the bird's metabolism, including lipids, carbohydrates, minerals, and proteins.

Keywords: chickens, feed additive, rosehip, metabolism, biochemical studies, blood

For citation: Mansurova M. S., Zalyubovskaya E. Yu., Ostyakova M. E. Dynamics of biochemical blood parameters of egg chickens when feeding rosehip fruits. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2024;18;3:65–73. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-3-65-73>.

Введение. Птицеводство – наиболее перспективная отрасль животноводства с возможностью получения высококачественной продукции в кратчайшие сроки. Основополагающим фактором в развитии этой сферы является здоровый молодняк. Однако при несоответствии условий кормления относительно физиологических возможностей молодого организма наблюдаются снижение иммунитета, нарушение функционирования систем организма, что негативным образом отражается на продуктивности [1, 2, 3, 10].

В производстве яйца на этапе разработки рационов для птицы разных технологических групп предусматривается применение кормовых добавок, направленных на рациональность кормления, предупреждение метаболических нарушений. Также различного рода добавки к корму используют для коррекции уже возникшего дисбаланса со стороны обмена веществ.

Востребованность применения кормовых добавок в птицеводстве яичного

направления подразумевает изыскание новых рецептур добавок к корму с использованием безопасного и более экономичного сырья. Большой интерес вызывает сырье растительного происхождения, которое при правильном сочетании и дозировании благоприятно оказывается на организме птицы за счет оптимизации обменных процессов; своих антимикробных, антиоксидантных, противовоспалительных и других свойств.

Поиск новых рецептур, направленных на поддержание или коррекцию физиологического статуса кур, в том числе молодняка, невозможен без изучения метаболического профиля крови [6].

Цель исследований – изучение эффективности добавки растительного происхождения на цыплятах яичного кросса «Декалб Уайт».

Материалы и методы исследований. Объектом исследования выступали цыплята в возрасте шести недель (кросс «Декалб Уайт»). Отбор цыплят в экспериментальные группы (контрольная, опыт-

ная) осуществляли методом случайной выборки с учетом их половозрастной принадлежности в количестве десять голов в каждой группе ($n=20$). Средняя живая масса цыплят составляла 419 ± 5 г.

Птицу содержали в лабораторных условиях на базе Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института. Продолжительность эксперимента равна 50 дней.

На протяжении 15 дней молодняк получал основной рацион, состоящий из комбикорма ПК 3-29. В состав комбикорма входили пшеница, шрот соевый, кукуруза, ячмень, шрот подсолнечный, овес, известняковая мука, соя полножирная экструдированная, премикс, монокальцийфосфат, сульфат натрия безводный, сульфат лизина, соль поваренная, DL-метионин. Обменная энергия комбикорма составляла 287,0 ккал/100 г, содержание сырого протеина – 16,53 %, сырой клетчатки – 5,31 %.

Затем цыплятам в контроле продолжали скармливать основной рацион. Молодняк опытной группы дополнительно к основному рациону получал добавку из плодов шиповника, измельченных вместе с косточками. При этом объем вводимой в рацион добавки составил 4 % от массы комбикорма.

На протяжении опыта все группы имели свободный доступ к ракушке и чистой водопроводной воде.

Материалом исследований служила сыворотка крови цыплят. Взятие крови осуществляли из сердца в начале и конце опыта. Были изучены белковый обмен (общий белок и его фракции, креатинин), липидно-углеводный обмен (холестерин, триглицериды, глюкоза), минеральный обмен (кальций, неорганический фосфор, магний) и функциональное состояние печени (билирубин, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), щелочная фосфатаза (ЩФ)).

Для проведения биохимических анализов использовались реагенты ВИТАЛ на анализаторах «StatFax» 3300 и 1904-R. Общий белок был определен с использованием рефрактометра РЛ-2, а белковые фракции – турбидиметрическим методом на анализаторе «StatFax» 1904-R [8]. Полученные данные биохимического иссле-

дования сыворотки крови сравнивали с общепринятыми значениями показателей для яичных кур [4, 7, 9].

Результаты статистически обрабатывались в Microsoft Excel с использованием критерия Стьюдента (t). Они считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале опыта у цыплят контрольной и опытной групп отмечали повышенные значения протеинов на 5,1 и 10,2 %, альбуминовой фракции на 36,5 и 41,0 % относительно нормативных показателей соответственно, при сниженном количестве почти всех групп глобулинов. При этом процент α - и β -глобулинов выходил за нижнюю границу нормы на 16,4 и 21,8 % у молодняка в контроле и на 23,8 и 31,3 % в опытной группе, при одновременно повышенных значения γ -глобулинов у контрольной птицы на 7,3 % и у опытной птицы на 10,7 % (рис. 1).

Таким образом, у цыплят была выявлена диспротеинемия, которая может быть обусловлена нарушениями кормления и различными патологическими процессами.

После скармливания добавки из плодов шиповника концентрация общего белка опытной группы была выше показателей контроля на 22,3 % ($p < 0,001$). Повышенный процент альбуминовой фракции был характерен для всех цыплят, но у опытной птицы этот показатель был достоверно ниже на 9,1 % ($p < 0,05$). Процент α - и β -глобулинов в группе опыта молодняк имел нормативные значения, тогда как в группе с контрольными цыплятами аналогичные показатели были ниже нормы на 17,7–18,7 %, при этом регистрировали достоверно более высокий уровень β -глобулиновой фракции на 24,8 % при $p < 0,05$ у молодняка, получавшего растительную добавку.

Также отмечали повышенные значения γ -глобулинов на 16,5–32,0 % во всех экспериментальных группах, которые были наименьшими у птицы опытной группы на 11,8 %. Нормативные значения креатинина были характерны для молодок двух групп.

Для оценки липидно-углеводного обмена у отобранных цыплят в начале опыта и по его завершению были иссле-

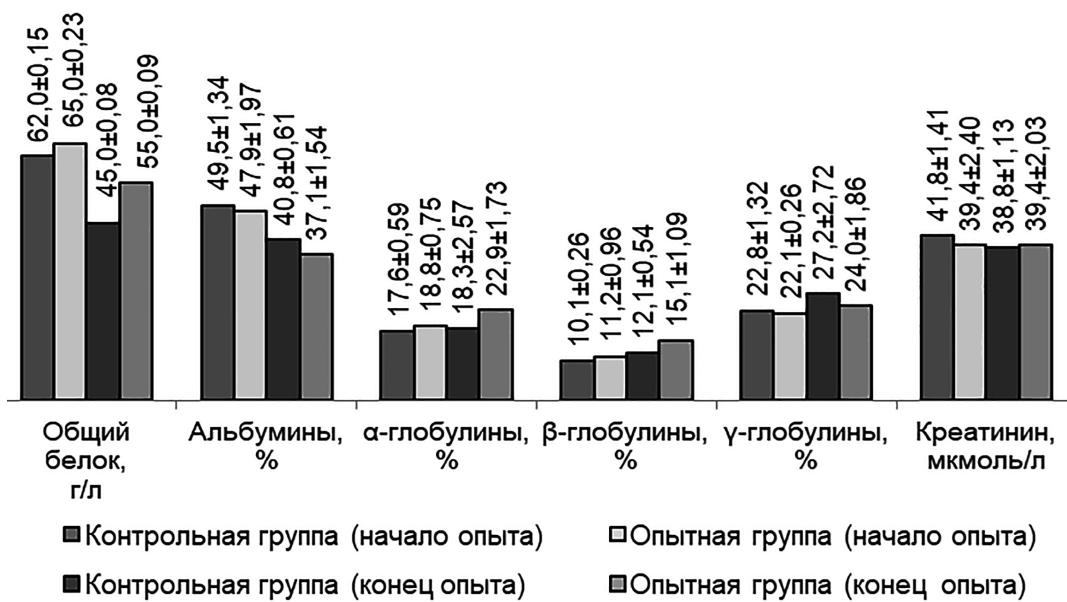


Рисунок 1 – Белковый профиль яичных цыплят в начале и конце опыта ($M\pm m$, $n=10$)

Figure 1 – Protein profile of egg chickens at the beginning and end of the experiment ($M\pm m$, $n=10$)

дованы такие показатели, как холестерин, триглицериды и глюкоза (рис. 2).

На начальном этапе исследований количество холестерина в крови значительно превышало нормативный уровень (на 39,5 % в контроле и на 63,2 % в опыт-

ной группе) на фоне физиологических значений триглицеридов у птицы контрольной и опытной групп. Также у цыплят регистрировали гипогликемию, проявляющуюся снижением уровня глюкозы на 17,4 и 19,7 % соответственно.

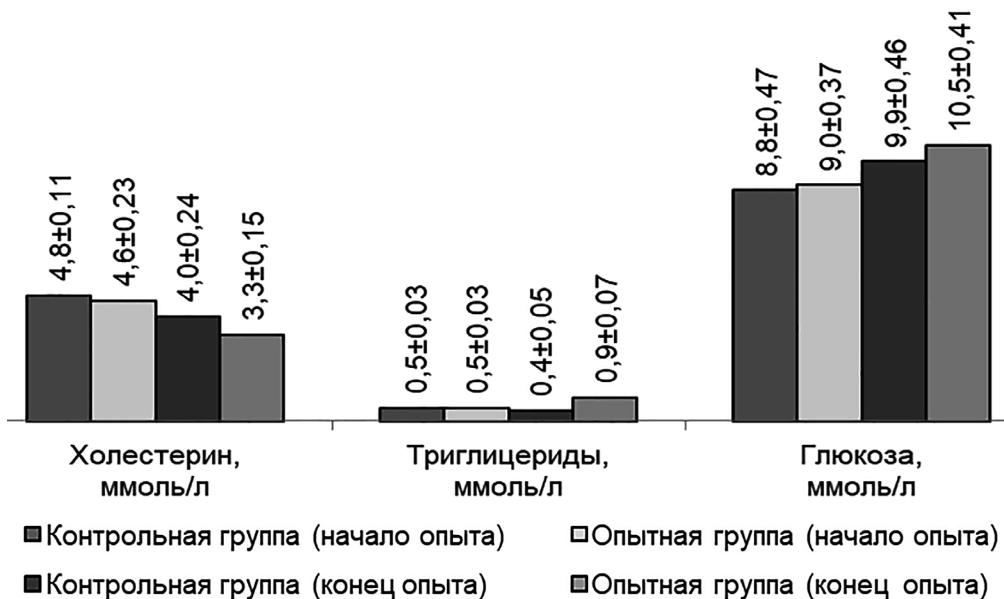


Рисунок 2 – Липидно-углеводный профиль яичных цыплят в начале и конце опыта ($M\pm m$, $n=10$)

Figure 2 – Lipid-carbohydrate profile of egg chickens at the beginning and end of the experiment ($M\pm m$, $n=10$)

В конце периода наблюдений концентрация глюкозы в крови по сравнению с нормой имела более низкие значения – на 9,2 % в контроле; в опыте аналогичный показатель находился у нижней границы референтного передела. Содержание триглицеридов у всей птицы соответствовало норме, но у контрольных цыплят этот показатель стремился к ее нижней границе, а у опытных цыплят, напротив, к верхней границе. Наиболее высокий уровень холестерина фиксировали в контроле: отклонение составило 29,0 % относительно референтных значений и 17,5 % ($p<0,05$) относительно опыта, что согласуется с результатами A. P. Vlaicu и соавт. (2020), которые в своей работе отмечают снижение холестерина в крови птицы за счет высокого содержания в шиповнике клетчатки и флавоноидов [12].

Изучение биохимических показателей, характеризующих функцию печени, показало повышенный уровень билирубина на 26,3 % у цыплят, как в контроле, так и в опыте, что может указывать на потенциальное нарушение выведения желчи печенью (рис. 3).

Сывороточный фермент (АЛТ) в исследуемых группах превышал физиологический диапазон на 63,2 % (контроль) и

на 39,5 % (опыт), а вот активность АСТ, напротив, не достигала нормального уровня на 7,8 % (контроль) и на 8,5 % (опыт). Эти результаты могут свидетельствовать о наличии патологических процессов в печени, связанных с дисбалансом белков и углеводов в рационе молодняка. Уровень щелочной фосфатазы в группах контроля и опыта был сниженным относительно нормы на 13,4 и 29,9 % соответственно.

В конце опытного периода концентрация билирубина в исследуемых группах превышала верхнюю границу референтных значений на 15,8 и 10,5 %, при этом в отношении контрольных цыплят этот показатель у опытного молодняка был ниже на 4,5 %. Уровень АСТ у птицы контрольной группы превосходил нормативный предел на 9,0 %, а ее активность у цыплят, получавших добавку, соответствовала нормативному значению и имела достоверную разницу относительно контроля на 11,1 % ($p<0,05$).

Концентрация АЛТ у контрольной птицы была ниже нормы на 7,9 %, в опыте показатель находился в пределах нормальных значений и был ниже контрольных значений на 8,6 %. Это говорит о том, что включение в рацион молодняка кур плодов шиповника способствовало сохра-

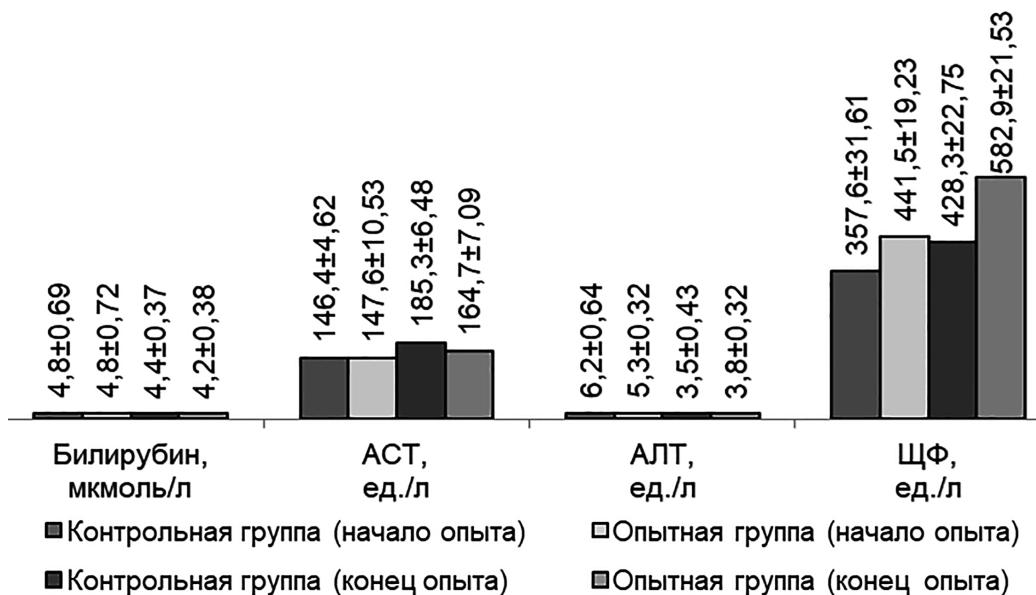


Рисунок 3 – Печеночный профиль яичных цыплят в начале и конце опыта ($M\pm m$, $n=10$)

Figure 3 – Liver profile of egg chickens at the beginning and end of the experiment ($M\pm m$, $n=10$)

нению ферментативной активности печени. Уровень ЩФ у контрольной птицы выходил за нижний предел референтных значений на 16,0 %, а в опытной группе аналогичный показатель соответствовал норме и превосходил аналогичный показатель контрольной группы на 36,1 % при $p<0,01$. Согласно данных ряда авторов, увеличение активности щелочной фосфатазы у молодняка в референтных пределах может быть результатом улучшения ретенции кальция и фосфора, которые участвуют в формировании костной ткани молодняка [5, 11].

При исследовании минерального обмена в начале опыта у птицы всех групп уровень кальция находился в пределах допустимого диапазона. Однако по содержанию фосфора контрольная группа превышала нормативные значения на 20,8 %, а опытная группа – на 12,5 % (рис. 4).

В конце опыта содержание кальция превышало нормативные уровни на 8,7 % (контроль) и на 26,1 % (опыт). Концентрация неорганического фосфора у опытных цыплят не выходила за референтный предел, тогда как у контрольной птицы этот показатель был ниже относительной нижней границы нормы на 5,6 %, при этом межгрупповые различия составили 35,3 % при $p<0,05$. Нормативные значения магния

были характерны для всего молодняка, но у опытных цыплят его уровень превышал значения контрольных цыплят на 33,3 %. Очевидно, что использование плодов шиповника привело к повышению уровня минералов в крови.

Сохранность экспериментальной птицы на протяжении всего опыта составляла 100 % в обеих группах.

Таким образом, в ходе исследования биохимических показателей крови цыплят в начале опыта были обнаружены нарушения метаболических процессов в организме молодняка. Выявленные отклонения указывали на необходимость коррекции рациона птицы с применением растительной добавки.

Скармливание добавки из плодов шиповника способствовало нормализации метаболических процессов в организме молодняка в период интенсивного роста за счет содержания в нем комплекса необходимых витаминов, минералов и многих других полезных веществ [13–15].

Заключение. Скармливание растительной добавки молодняку птицы с нарушениями липидно-углеводного, минерального, белкового обменов веществ, нарушением функций печени в период интенсивного роста (возраст 6–15 недель)

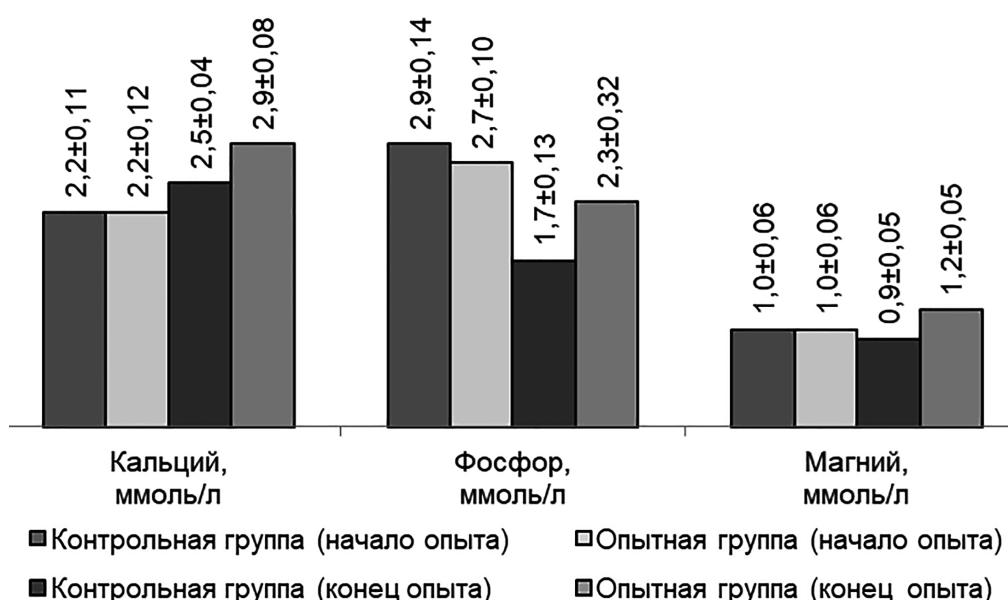


Рисунок 4 – Минеральный профиль яичных цыплят в начале и конце опыта ($M \pm m$, $n=10$)

Figure 4 – Mineral profile of egg chickens at the beginning and end of the experiment ($M \pm m$, $n=10$)

способствовало нормализации метаболизма. Снизились и пришли в норму следующие показатели крови:

уровень общего белка на 18,2 % ($p<0,01$);
 уровень альбуминов на 29,1 % ($p<0,001$);
 уровень холестерина на 39,4 % ($p<0,001$);
 уровень билирубина на 14,3 %;
 концентрация фосфора на 17,4 %;
 уровень АЛТ на 39,5 % ($p<0,01$).

Вместе с тем повысились и пришли в норму следующие показатели крови:

уровень β -глобулинов на 25,8 % ($p<0,05$);
 уровень глюкозы на 14,3 % ($p<0,05$);
 концентрация кальция на 24,1 % ($p<0,001$);
 уровень щелочной фосфатазы на 24,3 % ($p<0,001$);
 уровень АСТ на 39,5 %.

Список источников

1. Аржанкова Ю. В., Лисица П. В., Васина А. Ю., Кириллова Е. В. Перспективы использования сапропеля в птицеводстве // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 7–12. EDN EYVNAF.
2. Багно О. А., Шенцева А. В. Влияние экстракта расторопши пятнистой на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф. Кемерово : Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 20–25. EDN XOCOST.
3. Идиятов И. И., Домбровский В. О., Ларина Ю. В., Алеев Д. В., Егоров В. И. Оценка хронической токсичности композиции лечебных средств для устранения последствий токсикозов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 92–96. doi: 10.31588/2413-4201-1883-244-4-92-97. EDN ATYYNG.
4. Кудрявцев А. А., Кудрявцева Л. А. Клиническая гематология животных. М. : Колос, 1974. 399 с.
5. Мейер Д., Харви Дж. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика. М. : Софирон, 2007. 456 с.
6. Шацких Е. В., Латыпова Е. Н. Показатели крови и продуктивность кур при использовании в рационе фитобиотических препаратов // Аграрный вестник Урала. 2023. № 8 (237). С. 78–88. doi: 10.32417/1997-4868-2023-237-08-78-88. EDN CBPVJK.
7. Насонов И. В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов. Минск, 2014. 32 с.
8. Патент № 2669403 Российская Федерация. Способ определения белковых фракций сыворотки крови : № 2017134218 ; заявл. 02.10.2017 ; опубл. 11.10.2018 / Остякова М. Е., Штенникова Г. Б. Бюл. № 29. 6 с. EDN ZEBQMP.
9. Садовников Н. В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. Екатеринбург : Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 86 с. EDN SNDNEX.
10. Тимофеев Н. П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) // Аграрная наука ЕвроСеверо-Востока. 2021. Т. 22. № 6. С. 804–825. doi: 10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825. EDN SZRHZL.
11. Фисинин В. И., Абдулхаликов Р. З., Савхалова С. Ч., Малородов В. В. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические и гематологические показатели и состояние печени бройлеров // Птицеводство. 2021. № 6. С. 40–45. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-6-40-45. EDN TXTPFZ.
12. Vlaicu P. A., Turcu R. P., Panaite D. T. Rosehip as a beneficial dietary feed in poultry nutrition // Advanced Research in Life Sciences. 2020. Vol. 4. No. 1. P. 11–15. doi: 10.3390/antiox11101948.
13. Gjorgovska N., Grigorova S., Levkov V. Application of rosehip fruits as feed supplement in animal nutrition // Journal of Agriculture Food and Development. 2021. No. 7. P. 12–15. doi: 10.30635/2415-0142.2021.07.03.

14. Igual M. Valorization of rosehip (*Rosa canina*) puree co-product in enriched corn extrudates // Foods. 2021. Vol. 10. No. 11. P. 2787. doi: 10.3390/foods10112787.

15. Nitievskaya K. N. Research of the process of hydration of rosa majalis // Modern Science and Innovations. 2020. No. 4 (32). P. 76–82. doi: 10.37493/2307-910X.2020.4.11. EDN SCJBKO.

References

1. Arzhankova Yu. V., Lisitsa P. V., Vasina A. Yu., Kirillova E. V. Prospects for the use of sapropel in poultry farming. *Izvestiya Velikolukskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2019;1:7–12. EDN EYVNAF (in Russ.).
2. Bagno O. A., Shentseva A. V. The effect of milk thistle extract on the morphological parameters of the blood of broiler chickens. Proceedings from Current trends in agricultural production in the global economy: XVIII Mezdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 20–25), Kemerovo, Kuzbasskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2019. EDN XOCOCT (in Russ.).
3. Idiyatov I. I., Dombrovskiy V. O., Larina Yu. V., Aleev D. V., Egorov V. I. Assessment of the chronic toxicity of the composition of medicine to eliminate consequences of toxicosis. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny imeni N. E. Baumana*, 2020; 244;4:92–96 doi: 10.31588/2413-4201-1883-244-4-92-97. EDN ATYYNG (in Russ.).
4. Kudryavtsev A. A., Kudryavtseva L. A. *Clinical hematology of animals*, Moscow, Kolos, 1974, 399 p. (in Russ.).
5. Meier D., Kharvi Dzh. *Veterinary laboratory medicine. Interpretation and diagnosis*, Moscow, Sofion, 2007, 456 p. (in Russ.).
6. Shatskikh E. V., Latypova E. N. Blood parameters and productivity of chickens when using phytobiotic preparations in the diet. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2023;8(237):78–88. doi: 10.32417/1997-4868-2023-237-08-78-88. EDN CBPVJK (in Russ.).
7. Nasonov I. V. *Methodological recommendations on hematological and biochemical studies in chickens of modern crosses*, Minsk, 2014, 32 p. (in Russ.).
8. Ostyakova M. E., Shtennikova G. B. A method for determining the protein fractions of blood serum. *Patent RF, No. 2669403 (2018) yandex.ru/patents* Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2669403C1_20181011 (Accessed 20 May 2024) EDN ZEBQMP (in Russ.).
9. Sadovnikov N. V. *General and special methods of blood testing of birds of industrial crosses*, Ekaterinburg, Ural'skaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2009, 86 p. EDN SNDNEX (in Russ.).
10. Timofeev N. P. Phytobiotics in world practice: plant species and active ingredients, effectiveness and limitations, perspective (review). *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2021; 22;6:804–825. doi: 10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825. EDN SZRHZL (in Russ.).
11. Fisinin V. I., Abdulkhalikov R. Z., Savhalova S. Ch., Malorodov V. V. The effects of dietary antioxidant on growth, blood parameters and liver functionality in broilers. *Ptitsevodstvo*, 2021;6:40–45. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-6-40-45. EDN TXTPFZ (in Russ.).
12. Vlaicu P. A., Turcu R. P., Panaite D. T. Rosehip as a beneficial dietary feed in poultry nutrition. *Advanced Research in Life Sciences*, 2020;4;1:11–15. doi: 10.3390/antiox11101948.
13. Gjorgovska N., Grigorova S., Levkov V. Application of rosehip fruits as feed supplement in animal nutrition. *Journal of Agriculture Food and Development*, 2021;7:12–15. doi: 10.30635/2415-0142.2021.07.03.
14. Igual M. Valorization of rosehip (*Rosa canina*) puree co-product in enriched corn extrudates. *Foods*, 2021;10;11:2787. doi: 10.3390/foods10112787.
15. Nitievskaya K. N. Research of the process of hydration of rosa majalis. *Modern Science and Innovations*, 2020;4(32):76–82. doi: 10.37493/2307-910X.2020.4.11. EDN SCJBKO.

© Мансурова М. С., Залюбовская Е. Ю., Остякова М. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 25.08.2024; одобрена после рецензирования 12.09.2024; принята к публикации 17.09.2024.

The article was submitted 25.08.2024; approved after reviewing 12.09.2024; accepted for publication 17.09.2024.

Информация об авторах

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;

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, dalznivi-labbiohim@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

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;

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, dalznivi-labbiohim@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.