

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ БИОКАЛЬЦИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ПЕРЕПЕЛОВ

С.В. Мезенцева, аспирант

М.В. Лазарева, кандидат ветеринарных наук, доцент

Л.Н. Стацевич, кандидат биологических наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

E-mail: sonya-mez-2796@yandex.ru

Ключевые слова: кормовая добавка, препарат Биокальций, биохимические показатели, микро- и макроэлементы, перепела, основной рацион, содержание кальция, обмен веществ.

Реферат. Исследование проводили на базе экспериментальной перепелиной фермы СибНИПТИЖ СФНЦА РАН и на кафедре акушерства, анатомии и гистологии Новосибирского ГАУ с целью изучения изменения содержания микро- и макроэлементов в крови перепелов японской породы мясного направления при применении кормовой добавки Биокальций. Продуктивность животных зависит от их здоровья и определяется уровнем обмена веществ. У птиц, в отличие от других животных, интенсивно осуществляется минеральный обмен. Кальций и фосфор – два биологически активных компонента, несущих множество функций, определяющих ана- и катаболические процессы. К моменту начала яйцекладки концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови у кур увеличивается, а скорость обмена этих макроэлементов определяется активностью яйцекладки, поэтому контроль за содержанием данных веществ является актуальным. Информативным показателем для оценки метаболизма являются индикаторные ферменты, выполняющие отдельные внутриклеточные функции и попадающие в кровь из тканей. Для оценки кальциево-фосфорного обмена целесообразно использовать показатель активности щелочной фосфатазы. При использовании кормовой добавки Биокальций в крови перепелов опытной группы увеличилась концентрация кальция на 0,2%. Если говорить о показателях цинка, железа и магния, то их повышение произошло на 0,1–0,3%. Установлено также, что введение в кормовые рационы клетчатки оказало определенное влияние на белковый обмен. В ходе эксперимента выяснилось, что использование кормовой добавки на основе субстрата пихты сибирской Биокальций не имеет видимого негативного влияния на организм перепелов, добавка эффективна на поздних сроках выращивания. Благодаря введению в рацион птиц данной кормовой добавки отмечается улучшение обмена веществ, нормализуется минеральный состав крови, происходит стимуляция гемопоэза, не изменяя стабильности кроветворения и постоянства состава крови.

EFFECT OF BIO CALCIUM FEED ADDITIVE ON THE BIOCHEMICAL STATUS OF QUAIL BLOOD

S.V. Mezentseva, Ph.D. student

M.V. Lazareva, Ph.D. in Veterinary Science, Associate Professor

L.N. Statsevich, Ph.D. in Biological Sciences, Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

E-mail: sonya-mez-2796@yandex.ru

Keywords: feed additive, Biocalcium, biochemical indicators, micronutrients and macronutrients, quails, staple diet, calcium content, metabolism.

Abstract. The authors conducted the study based on the experimental quail farm SRDIAH SFSCARAS (Siberian Research and Design Institute of Animal Husbandry Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences) and at the Department of Obstetrics, Anatomy, and Histology of the Novosibirsk State Agrarian University. The study aims to change the content of micro- and macroelements in the blood of quails of the Japanese meat breed when using the Biocalcium feed additive. The productivity of animals depends on their health and is determined by their metabolism level. Birds, unlike other animals, have an intensive mineral metabolism. Calcium and phosphorus are two biologically active components with many functions that determine ana- and catabolic processes. When oviposition begins, the calcium and phosphorus concentration in chickens' blood serum increases. But the rate of exchange of these macronutrients is determined by the activity of oviposition, so control over the content of these substances is relevant. Indicator enzymes that perform certain

intracellular functions and enter the blood from the tissues are informative indicators for assessing metabolism. Using the activity index of alkaline phosphatase is reasonable to evaluate calcium-phosphorus metabolism. Using the feed additive Biocalcium in the blood of quail of the experimental group increased the calcium concentration by 0.2%. If we talk about zinc, iron, and magnesium indicators, they increased by 0.1-0.3%. It was also found that the introduction of fiber in feed rations had a definite effect on protein metabolism. During the experiment, it was found that the feed additive based on Siberian silver fir substrate Biocalcium has no apparent negative impact on the body of the quail. The additive is effective at a late stage of rearing. The authors note an improvement in metabolism, the mineral composition of the blood is normalized; hematopoiesis is stimulated without changing the stability of hematopoiesis and the constancy of the blood composition due to the introduction of this feed additive into the diet of birds.

Во всех странах мира, в том числе и в России, усиливается интерес к птицеводству как к отрасли, способной обеспечить население высококачественным продовольствием. Продукты питания, получаемые в личных подсобных и фермерских хозяйствах, обладают рядом преимуществ перед промышленным производством: они богаты экстрактивными веществами, насыщены витаминами, макро- и микроэлементами [1].

Перепеловодство представляет собой быстрый и высокотехнологичный путь производства диетической, деликатесной продукции, сравнимой по питательности и вкусовым качествам с мясом дичи. Перепела имеют ряд продуктивных и хозяйственных преимуществ перед другими видами птиц. У них в 5 раз выше скорость роста, чем у кур, яйценоскость наступает в 35–40-дневном возрасте [2]. В перепелиных яйцах в несколько раз больше содержание биологически активных веществ (лизоцима) и ферментов, нафтохинонов, ретинола, рутина, тиамина, рибофлавина, железа, кобальта и других биометаллов. Мясо перепелов легкоусвояемое с низким содержанием холестерина. Полноценность получаемой продукции зависит от кормовых смесей, и в первую очередь от содержания лимитирующих аминокислот (лизина, триптофана, метионина и цистеина), минералов и витаминов, биологически активных веществ, например, бета-каротина, который служит эффективным катализатором многих биохимических процессов [3].

Перспективными направлениями повышения продуктивности перепелов с привлечением кормов местного производства, как наиболее доступных и дешевых, являются совершенствование способов производства растительных кормовых белково-витаминных добавок, применение ферментных препаратов и пробиотиков [4–8]. Эффективно введение в рацион препаратов цинка, что приводит к увеличению содержания белка, жира и сырой золы в мясе. Эти показатели определяют пищевую и биологическую ценность мяса, а

значит, их увеличение влияет на продуктивность и доказывает эффективность применения биодобавки.

Результаты биохимического исследования крови [9] показали, что цинк как микроэлемент приводит к снижению уровня всасывания железа и магния. При этом в организме уровень мочевой кислоты увеличивается на 21,2%, уровень ГГТ и щелочной фосфатазы – на 47,7 и 33,7% соответственно [9]. Введение в рацион препарата Биоцинк позитивно влияет на биохимические показатели мяса [3]. Особое значение имеют вещества комплексного действия, обладающие гепатопротекторным, антитоксическим, противострессовым эффектом и способные стимулировать обменные процессы, что очень важно для перепелок-несушек [10]. Были проведены также исследования влияния кормовой добавки на основе субстрата пихты сибирской на рост, развитие, сохранность и продуктивность перепелов. Выявлены физиологические показатели роста и развития перепелов. Исследован суточный, абсолютный прирост и относительная скорость роста перепелов [11, 12].

Ущерб птицеводству наносят гипомикроэлементозы. Для окончательного установления диагноза синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза необходимо комплексно изучить физиолого-биохимические параметры крови, о чем утверждают многие ученые [13–16].

Целью работы явилось изучение влияния кормовой добавки Биокальций на биохимический статус крови перепелов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили на базе экспериментальной перепелиной фермы СибНИПТИЖ СФНЦА РАН и на кафедре акушерства, анатомии и гистологии Новосибирского ГАУ.

В опыте использовали перепелов японской породы яично-мясного направления в

количестве 80 голов. По принципу аналогов было сформировано 2 группы по 40 голов в каждой. Перепела содержались в отдельных клетках в одном помещении. Птицы контрольной группы получали основной рацион. Птицам опытной группы к основному рациону добавляли испытуемый препарат Биокальций в дозе 1 мл на 1 кг массы в питьевую воду с суточного возраста в течение 21 дня. Второй этап – с 60-дневного возраста в течение 21 дня. Забор крови проводили на 39-й и 98-й дни.

Взятие крови проводили методом декапитации. Пробы крови для изучения содержания микро- и макроэлементов отбирали в вакуумные пробирки с активатором свертывания и гелем. Пробирки с кровью прогревали в термостате при 37°C в течение 20 мин. Затем стеклянной палочкой отделяли сгусток от стенок пробирки. Пробирки отстаивали в холодильнике при 8°C в течение 4 ч и отделяли сыворотку. Сыворотку в пробирках инактивировали на водяной бане при 56°C в течение 30 мин. Всего исследовано 40 проб крови.

В ходе научно-исследовательского опыта изучали изменение содержания микро- и макроэлементов в крови птиц опытной и контрольной групп. Для оценки влияния кормовой добавки на организм исследуемого поголовья перепелов в конце эксперимента нами были определены биохимические показатели, такие как мочева кислота, глюкоза, белок общий, альбумин, ГГТ, щелочная фосфатаза, АСТ, АЛТ, билирубин общий, креатинин и холестерин. Определяли также количество содержания микро- и макроэлементов в крови птицы. Исследования проводили на автоматическом анализаторе по общепринятым методикам.

Помещения для экспериментальных животных полностью обеспечивали изоляцию птиц и позволяли отдельно содержать каждую экспериментальную группу. Условия содержания обеих групп были одинаковыми. Перепела находились в металлических двухъярусных клетках собственной конструкции.

Технологические параметры содержания выдерживались в соответствии с нормами. Освещение в помещении было естественным, температура воздуха в ходе эксперимента составляла 24,9±0,5°C. Условия содержания экспериментальных птиц в виварии обеспечивали для них нормальный биологический фон и полностью соответствовали требованиям санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических ферм.

За птицей в течение суток вели наблюдение, учитывали сохранность, динамику живой массы, рассчитывали среднесуточный прирост. Живую массу перепелов в каждой группе определяли путем индивидуального взвешивания 1 раз в неделю. Прирост живой массы рассчитывали за весь период выращивания перепелов (0–98 дней), сохранность – в процентах от начального поголовья по отдельным периодам выращивания и за весь период в целом. Потребление кормов определяли ежедневно с первых суток на протяжении всего опыта в каждой группе.

Кормление перепелов в опытные периоды осуществлялось комбикормом, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам в соответствии с возрастными нормами. Другие условия кормления и содержания в контрольной и опытных группах были одинаковыми.

Статистическую обработку проводили в программе Microsoft Office Excel 2013, используя критерий Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования было определено содержание кальция, фосфора, цинка, железа, магния в крови перепелов. В табл. 1 представлены результаты исследований микро- и макроэлементов крови перепелов на 39-е сутки выборочно у 6 голов.

Таблица 1

Содержание микро- и макроэлементов в крови перепелов на 39-е сутки, моль/л
The content of micro- and macroelements in the blood of quails on the 39th day, mol/l

Показатель	Группа		Критерий Манна-Уитни
	контрольная	опытная	
1	2	3	4
Кальций	1,8±0,1	2,0±0,1	P=0,016
Фосфор	1,5±0,1	1,6±0,1	P=0,689

1	2	3	4
Цинк	21,6±1,7	21,7±1,0	P=0,337
Железо	5,6±2,4	5,9±1,6	P=0,810
Магний	2,1±0,4	2,2±0,3	P=0,109

При использовании кормовой добавки Биокальций в крови опытной группы концентрация кальция увеличилась с достоверностью P=0,016. Этот элемент необходим для развития костяка, мягких тканей, а также для участия в обмене белков, жиров и углеводов. Содержание фосфора в сыворотке крови у перепелов обеих групп было в пределах нормы.

Если говорить о показателях цинка, железа и магния, то они возросли на 0,1–0,3%.

Таким образом, повышение содержания микроэлементов в крови являлось наиболее выраженным у животных опытной группы, получавших хелатные комплексные соединения.

Таблица 2

Биохимические показатели крови перепелов на 39-е сутки
Biochemical parameters of the blood of quails on the 39th day

Показатели	Группа		Критерий Манна-Уитни
	контрольная	опытная	
Мочевая кислота, мкмоль/л	123,0±3,7	141,7±11,6	P=0,078
Глюкоза, ммоль/л	17,2±0,6	17,4±1,1	P=0,471
Альбумин, г/л	5,0±1,3	5,1±0,4	P=0,337
ГГТ	11,3±1,7	14,5±2,5	P=0,337
Щелочная фосфатаза, Ед/л	22,5±1,6	25,9±10,2	P=0,200
Белок, г/л	27,2±0,3	28,4±0,3	P=0,631
АСТ, Ед/л	13,9±4,3	16,6±3,4	P=0,631
АЛТ, Ед/л	10,3±3,0	12,6±1,9	P=0,262
Билирубин общий, мкмоль/л	15,1±1,5	16,4±0,4	P=0,749
Креатинин, мкмоль/л	1,2±2,4	1,3±2,1	P=1,000
Холестерин, ммоль/л	3,0±0,1	3,1±0,1	P=0,078

Частью комплексной оценки новых кормовых добавок является учет их влияния на состояние обмена веществ (табл. 2). Как видно из таблицы, потребление комбикорма с кормовой добавкой Биокальций оказало положительное влияние на обеспеченность организма пластическими веществами, что проявилось в изменении параметров крови.

Если содержание общего белка в сыворотке крови у перепелов контрольной группы было меньше нормы, то при потреблении кормового концентрата этот показатель увеличился. Такие показатели, как активность АЛТ и АСТ, концентрация мочевины и креатинина в опытной группе не имели достоверных различий по сравнению с контролем.

Показателем углеводного обмена является уровень сахара в крови. Из табл. 2 видно, что содержание глюкозы в крови птиц было одинаковым у всего подопытного поголовья и находилось на уровне нижней границы нормы. Низкое содержание глюкозы нельзя рассматривать как нарушение углеводного обмена,

поскольку уровень сахара в крови является величиной относительно постоянной для птиц одного вида и возраста.

Креатинин – важнейший конечный продукт обмена белков. Он образуется из метионина и аргинина, которые участвуют в регенерации АТФ и мышечных сокращениях. Наибольшая концентрация его в крови обнаружена на ранних сроках выращивания в опытной группе и составила 1,3 мкмоль/л, в то время как на 98-е сутки произошло незначительное уменьшение данного показателя – на 0,2%.

Количество холестерина у перепелов находилось на границе верхней нормы, в опытной группе оно увеличилось на 0,1 ммоль/л.

В табл. 3, 4 представлены результаты исследований крови на 98-е сутки выборочно у 10 голов.

Таблица 3

Содержание микро- и макроэлементов в крови перепелов на 98-е сутки, моль/л
The content of micro- and macroelements in the blood of quails on the 98th day, mol/l

Показатель	Группа		Критерий Манна-Уитни
	контрольная	опытная	
Кальций	1,7±0,1	2,4±0,1	P=0,016
Фосфор	1,5±0,1	1,6±0,1	P=0,689
Железо	21,3±1,7	21,7±1,0	P=0,337
Магний	5,6±2,4	5,9±1,6	P=0,810

Стоит отметить, что содержание кальция в крови на 98-е сутки в сравнении с 39-ми в контрольной группе снизилось на 0,1%. В

рационе молодых птиц нужно увеличивать концентрацию этих макроэлементов, так как идет формирование костяка и мягких тканей.

Таблица 4

Биохимические показатели крови перепелов на 98-е сутки
Biochemical parameters of the blood of quails on the 98th day

Показатели	Группа		Критерий Манна-Уитни
	контрольная	опытная	
Мочевая кислота, мкмоль/л	123,2±3,2	143,2±4,7	P= 0,059
Глюкоза, ммоль/л	13,5±1,3	15,8±1,2	P= 0,174
Альбумин, г/л	4,7±0,4	5,4±0,2	P= 0,096
ГГТ	9,7±0,8	11,6±0,4	P= 0,096
Щелочная фосфатаза, Ед/л	20,1±1,6	22,2±0,8	P= 0,041
Белок, г/л	27,9±0,2	28,1±0,2	P= 0,345
АСТ, Е/л	16,8±1,2	17,9±1,9	P= 0,791
АЛТ, Е/л	18,7±3,3	17,5±1,7	P= 0,571
Билирубин общий, мкмоль/л	16,1±0,4	15,1±0,3	P=0,791
Креатинин, мкмоль/л	1,1±1,4	1,1±1,6	P= 0,241
Холестерин, ммоль/л	2,9±0,1	3,0±0,2	P= 0,059

Установлено, что введение в кормовые рационы клетчатки оказало определенное влияние на белковый обмен. Так, в опытной группе на 39-е сутки, к концу экспериментального периода, уровень общего белка в сыворотке крови подопытной птицы увеличился на 1,2%. В опытной группе на 98-е сутки увеличение было минимальным, превысив показатели контрольных аналогов на 0,2%.

Количество холестерина и креатинина у перепелат изменяется в процессе роста, у суточных оно максимальное, а затем уменьшается. В нашем случае снижение этих показателей произошло на 0,1–0,2%. Это обусловливается тем, что препарат Биокальций показывает свою большую эффективность на поздних сроках выращивания.

Анализ полученных данных по мочевой кислоте на 98-е сутки исследования выявил ее физиологическое увеличение в опытных группах с приоритетом на 1,5% по опытной группе на 39-е сутки. Различия с контролем составили 0,2 %.

ВЫВОДЫ

1. Использование кормовой добавки на основе субстрата пихты сибирской Биокальций не оказывает негативных влияний на организм перепелов.

2. Препарат Биокальций эффективен на поздних сроках выращивания, улучшает обмен веществ, способствует повышению минерального состава, стимулирует гемопоэз, не изменяя стабильности кроветворения и постоянства её состава.

3. Выявлена тенденция к увеличению кальциево-фосфорного соотношения. По показателям кальция в опытной группе на 39-е сутки его концентрация возросла на 0,2%, на 98-е сутки – на 0,7%. В сравнении с контрольной группой на 39-е и 98-е сутки в опытной группе показатели фосфора в общем возросли на 0,2%.

4. В опытной группе содержание общего белка в сыворотке крови повысилось на 0,2% в сравнении с контрольной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Каиров В.Р., Газзаева М.С.* Хозяйственно-биологические показатели птицы и свиней при использовании биологически активных препаратов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т. 52, № 1. – С. 217–227.
2. *Коновалова Е.В., Лазарева М.В.* Влияние факторов окружающей среды на онтогенез японских перепелов // Научные основы развития АПК : сб. науч. тр. по материалам XX Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием, Томск, 31 мая 2018 г. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 181–184.
3. *Введение* в рацион перепелов хелатного комплекса цинка для коррекции биохимических показателей мяса / М.В. Лазарева, Е.В. Коновалова, Ю.И. Лихошерст, С.В. Мезенцева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. VI Всерос. (нац.) науч. конф. с междунар. участием, Новосибирск, 20 дек. 2021 г. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 635–639.
4. *Багно О.А., Маматов П.С.* Эффективность использования кормового концентрата на основе пихты сибирской при выращивании цыплят-бройлеров // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: материалы II нац. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 7–10.
5. *Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т.* Интенсивное кормление сельскохозяйственной птицы. – СПб.: Лань, 2020. – С. 70.
6. *Проблемы*, связанные с применением соединений металлов-микроэлементов в составе кормовых добавок, и возможные пути их решения / А.В. Шишкин, М.С. Куликова, А.Н. Куликов [и др.] // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы нац. науч.-практ. конф. молодых ученых: в 3 т. – 2020. – С. 448–452.
7. *Сабыржанов А.У., Муллакаев О.Т., Кушалиев К.Ж.* Актуальность использования кормовых добавок в промышленном и частном птицеводстве // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 2. – С. 138–141.
8. *Сравнение* токсичности растворов сульфатов меди и цинка и растворов различных хелатных комплексных соединений данных микроэлементов / М.С. Куликова, А.В. Шишкин, А.Н. Куликов [и др.] // Современная ветеринарная наука: теория и практика: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию факультета вет. медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 79–83.
9. *Коновалова Е.В., Лазарева М.В.* Влияние хелатного цинка в рационе перепелов на биохимические показатели // Вопросы ветеринарной науки и практики: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов факультета вет. медицины Новосиб. гос. аграр. ун-та, Новосибирск, 30 марта 2021 г. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 28–32.
10. *Коцаева О.С., Коцаев И.А., Литвинов Ю.Н.* Органические микроэлементы – природное решение проблемы минерального питания животных и птицы // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 3. – С. 7–12.
11. *Лазарева М.В., Лазарева И.С., Шкиль Н.А.* Влияние хелатных соединений эссенциальных микроэлементов на рост перепелов // Ветеринария. – 2021. – № 8. – С. 49–51.
12. *Мезенцева С.В., Лазарева М.В.* Влияние хелатного соединения кальция на рост перепелов // Актуальные вопросы развития аграрной науки: сб. материалов Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию со дня образования Ин-та биотехнологии и вет. медицины, Тюмень, 12 окт. 2021 г. – Тюмень: Гос. аграр. ун-т Сев. Зауралья, 2021. – С. 241–247.
13. *Гематологические* параметры перепелов в биогеохимических условиях Астраханской области / П.А. Полковниченко, А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237, № 1. – С. 147–150.
14. *Савчук С.В., Сергеевкова Н.А.* К вопросу о составе крови японских перепелов // Вестник Тувинского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 45–49.

15. Шумская М., Рябушенко Е. Анализ крови у птиц. Основные показатели и их диагностическая значимость [Электронный ресурс] / М. Шумская, // Энциклопедия владельца птицы. – Режим доступа: http://www.mybirds.ru/health/medic/analiz_krovi_pticy.php.
16. Lukanov H., Pavlova I. Economic analysis of meat production from two types of Domestic quails // *Agrocultural, science and technology*. – 2020. – Vol. 12, N 2. – P. 148–152.

REFERENCES

1. Kairov V.R., Gazzaeva M.S., *Zootehnicheskaja nauka Belarusi*, 2017, T. 52, No. 1, pp. 217–227. (In Russ.)
2. Konovalova E.V., Lazareva M.V., *Nauchnye osnovy razvitija APK* (Scientific foundations of the development of agriculture), Collection of scientific papers, Materials of the XX All-Russian (national) scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation, Novosibirsk: Zolotoj kolos, 2018, pp. 181–184. (In Russ.)
3. Lazareva M.V., Konovalova E.V., Lihosherst Ju.I., Mezenceva S.V., *Rol' agrarnoy nauki v ustoychivom razvitii sel'skikh territoriy* (The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas), Collection of the VI All-Russian (national) Scientific Conference with international participation, Novosibirsk: Zolotoj kolos, 2021, pp. 635–639. (In Russ.)
4. Bagno O.A., Mamatov P.S., *Aktual'nye nauchno-tekhnicheskie sredstva i sel'skokhozyaistvennyye problem* (Actual scientific and technical means and agricultural problems), Proceedings of the Conference Title, Kemerovo: 2019, pp. 7–10. (In Russ.)
5. Epimahova E.Je., Samokish N.V., Abilov B.T., *Intensivnoe kormlenie sel'skhozajstvennoj pticy* (Intensive feeding of poultry), Saint-Petersburg: Lan', 2020, 70 p.
6. Shishkin A.V., Kulikova M.S., Kulikov A.N., Galljamova T.R., Ivanov I.S., *Integracionnye vzaimodejstvija molodyh uchenyh v razvitii agrarnoy nauki* (Integration interactions of young scientists in the development of agricultural science), Proceedings of the Conference Title, 2020, pp. 448–452. (In Russ.)
7. Sabyrzhanov A.U., Mullakaev O.T., Kushaliev K.Zh., *Uchenye zapiski KGAVM im. N.Je. Baumana*, 2016, No. 2, pp. 138–141. (In Russ.)
8. Kulikova M.S. Shishkin A.V., Kulikov A.N., Miheeva E.A., Ivanov I.S., *Sovremennaja veterinarnaja nauka* (Modern 21 veterinary science), Theory and practice, Proceedings of the Conference Title, Izhevsk, 2020, pp. 79–83. (In Russ.)
9. Konovalova E.V., Lazareva M.V., *Voprosy veterinarnoy nauki i praktiki* (Questions of veterinary science and practice), Proceedings of the scientific and practical conference, Novosibirsk: Zolotoj kolos, 2021, pp. 28–32. (In Russ.)
10. Koshhaeva O.S., Koshhaev I.A., Litvinov Ju.N., *Aktual'nye voprosy sel'skhozajstvennoj biologii*, 2017, No. 3, pp. 7–12. (In Russ.)
11. Lazareva M.V., Lazareva N.A., *Veterinarija*, 2021, No. 8, pp. 49–51. (In Russ.)
12. Mezenceva S.V., Lazareva M.V., *Aktual'nye voprosy razvitija agrarnoy nauki* (Topical issues of development of agricultural science), Proceedings of the Conference Title, Tjumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ja, 2021, pp. 241–247. (In Russ.)
13. Polkovnichenko P.A., Polkovnichenko A.P., Vorob'ev D.V. [i dr.], *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana*, 2019, No. 1, pp. 147–150. (In Russ.)
14. Savchuk S.V., Sergeenkova N.A., *Vestnik Tuvinskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 2018, No. 2, pp. 45–49. (In Russ.)
15. Shumskaja M., Rjabushenko E., *Entsiklopediya vladel'tsa ptitsy*: http://www.mybirds.ru/health/medic/analiz_krovi_pticy.php.
16. Lukanov H., Pavlova I., Economic analysis of meat production from two types of Domestic quails, *Agrocultural, science and technology*, 2020, Vol. 12, No. 2, pp. 148–152.