

УДК 636.5:636.084.1

ПРИРОДНЫЕ МИНЕРАЛЫ ХАКАСИИ В КОРМЛЕНИИ МЯСНОГО МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

А.Л. Сидорова, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

И.Я. Строганова, доктор биологических наук, профессор

А.С. Кашин, доктор ветеринарных наук,
профессор

В.А. Колесников, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

E-mail: vet@ngs.ru

Ключевые слова: бентониты, индюшата, бройлеры, продуктивность, мясо, экономическая эффективность, оптимальная доза

Реферат. Представлены данные научно-хозяйственных опытов по применению бентонитов в качестве источника макро- и микроэлементов в кормлении мясного молодняка птицы. Объектом исследований были бентониты месторождения «10-й Хутор» Республики Хакасия, индюшата кросса Хайбрид (Hybrid) и цыплята-бройлеры кросса Hubbard ISA F15. В научно-хозяйственных опытах участвовали контрольная группа и три опытные группы индюшат, контрольная и пять опытных групп бройлеров. В рационах мясных индюшат бентониты использовали в дозах 1–3% вместо основного комбикорма, в рационах цыплят-бройлеров – 1–4% бентонитов как добавку к комбикорму, 5-я опытная группа имела свободный доступ к бентониту. Благодаря комплексу минеральных элементов и адсорбционным свойствам бентониты оказали положительное влияние на скорость роста молодняка, его жизнеспособность, качество мяса. При дозе бентонитов 2% живая масса индеек увеличилась на 23,9%, индюков – на 7,6, бройлеров – на 5,0% при 100-й сохранности поголовья, убойный выход – на 2,9; 10,4 и 1,8% соответственно, повысилась пищевая ценность мяса, о чем свидетельствуют мясной и мясокостный индексы. При использовании бентонитов в качестве минеральной кормовой добавки в организме индюшат и бройлеров нормализовался фосфорно-кальцевый обмен. Отсутствие в крови птиц кетоновых тел свидетельствует о нормальном белковом и липидном обмене. Бентониты в дозе 2% обеспечивают более высокую рентабельность производства мяса молодняка птицы: 46,6% при выращивании индеек, 37,7 – индюков, 32,7% – бройлеров.

NATURAL MINERALS OF KHAKASSIA WHEN FEEDING MEAT YOUNG POULTRY

Sidorova A.L., Dr. of Agricultural Sc., Professor

Stroganova I.Ia., Dr. of Biological Sc., Professor

Kashin A.S., Dr. of Veterinary Sc., Professor

Kolesnikov V.A., Dr. of Biological Sc., Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Key words: bentonites, turkey poult, broilers, productivity, meat, efficiency, efficient dose.

Abstract. The paper explores the data of economic experiments on applying bentonites as a source of macro- and microelements in feeding young poultry. The object of research was bentonites at 10th Khutor area of the Republic of Khakassia, turkey poult of Hybrid cross and Hubbard ISA F15 cross broiler chickens. The researchers arranged a control group and three experimental ones of turkey poult, and a control group and five experimental ones of broiler chickens. The researchers applied bentonites dosed 1–3% in feeding turkey poult instead of the main feedstuff; 1–4% of bentonites as an additive to the feedstuff when feeding broiler chickens; 5th experimental group had free access to bentonites. Due to mineral elements and adsorption properties, bentonites influenced positively young poultry growth, its livability and meat quality. Bentonites dosed 2% increased body weight of turkey on 23.9%, turkey poult – on 7.6 %, and broiler chickens – on 5.0 %. At the same time the authors observed 100 % poultry livability, slaughter

yield increase on 2.9; 10.4 and 1.8% correspondently. Meat nutritional value has increased according to meat and meat-and-bone indexes. Application of betonites as a mineral feeding additive in the organism of turkey poults and broiler chickens contributed to better phosphoric and calcium metabolism. The lack of ketone bodies in the poultry blood speaks about good protein and lipid metabolism. Bentonites dosed 2% provide higher profitability of poultry meat: 46.6% when growing turkeys, 37.7 – turkey males and 32.7% – broiler chickens.

Развитие мясного птицеводства остается одной из актуальнейших задач агропромышленного комплекса страны. Мясо птицы является высокопитательным и диетическим продуктом. Мясо цыплят-бройлеров содержит протеина 20–21%, а мясо индеек по содержанию протеина (24% и более) превосходит все виды мяса животных и птицы.

Необходимым условием интенсификации выращивания молодняка птицы является организация полноценного кормления, важнейшим элементом которого является минеральное питание.

При недостатке минеральных веществ у птицы деформируется костяк, ухудшается оперение, снижаются воспроизводительные характеристики, повышается чувствительность к заболеваниям [1].

Минеральные вещества входят в состав всех органов и тканей организма и играют большую роль в процессах обмена веществ. Многие из макро- и микроэлементов выполняют биологическую функцию по поддержанию защитных механизмов и активности иммунной системы.

Из макроэлементов в кормлении животных и птицы наибольшее значение имеют кальций и фосфор. Традиционными источниками кальция и фосфора являются костная мука, мел, ракушка, известняки, кормовые фосфаты. При этом единственным источником кальция могут быть известняки. В соответствии с требованиями стандарта, для кормления птицы пригодны известняки с содержанием кальция не менее 34%.

Известняки Таджикистана содержат кальция 38,3–39,4% и обеспечивают такую же продуктивность несушек, как и завозимое сырье. Введение местного известняка до уровня кальция в рационе 3,5% позволяет повысить сохранность кур на 2%, яйценоскость на среднюю несушку на 6,4%, снизить затраты корма на единицу продукции на 5,8% [2].

Для восполнения дефицита кальция и фосфора используют фосфаты. Среди фосфатов из Хаджохского известняка Республики Адыгея высокую биологическую активность имеет трикальцийфосфат. При введении в корм бройлерам 2% трикальцийфосфата повышается депонирование кальция в костях бройлеров на 1,5, а фосфора на 1,1% по сравнению с кормом, где в качестве ми-

неральных веществ использовали мел и ракушку. Благодаря высокой биологической активности трикальцийфосфат положительно влияет на интенсивность роста, жизнеспособность цыплят, мясные качества [3].

Одним из значимых макроэлементов для жизнедеятельности птицы является магний. Добавка карбоната магния оказывает положительное действие на морфологические показатели куриных яиц, препятствует кислотному распаду липидов желтка при хранении. Оптимальной добавкой карбоната магния является 80 мг/100 г комбикорма [4].

Из 10 необходимых микроэлементов особую группу составляют незаменимые микроэлементы (железо, медь, марганец, цинк, йод, фтор, селен), регулярное поступление которых с кормом и водой абсолютно необходимо для нормальной жизнедеятельности птицы. При воздействии различных отрицательных технологических факторов у мясного молодняка птицы возникает дефицит витаминов и микроэлементов, для устранения негативных последствий которого применяют различные витаминно-минеральные добавки.

Селен интенсивно влияет на белковый, углеводный и липидный обмен. При поступлении в организм в небольших дозах он обладает иммуностимулирующим эффектом: ускоряет синтез антител, повышает устойчивость к вирусным и микробным инфекциям, усиливает фагоцитоз. Источником селена и витамина Е является растворимый в воде препарат Селемаг-О®. При выпаивании препарата бройлерам с первых дней жизни (1 мл/100 л воды) приросты живой массы и сохранность поголовья улучшились в среднем на 3,5% по сравнению с контролем. Сделан вывод, что незначительные затраты на препарат дают ощутимый экономический эффект [5].

Витаминно-минеральная добавка Продактив E/Se/Zn включает витамин Е, селен и органический цинк. При выпаивании Продактива E/Se/Zn 1 л/2000 л воды установлено увеличение живой массы и сохранности бройлеров за счет хорошей усвояемости и биодоступности нутриентов, улучшение органолептических показателей мяса и бульона [6].

Содержание витаминов и минеральных веществ в кормах зависит от почвенно-климатических условий, поэтому рационы для птицы могут быть дефицитными по данным веществам. Для устранения дефицита вводят в комбикорм гарантированные добавки витаминов и микроэлементов в виде солей различных химических соединений без учета содержания их в кормах. При этом общее содержание питательных веществ в кормовой смеси не отражает истинную биологическую ценность рационов по причине низкой усвояемости химических элементов из солей.

Перспективным направлением совершенствования минерального питания птицы является использование природных минералов из-за сравнительно невысокой их стоимости.

Месторождения природных минералов имеются во многих регионах России. Различаются они по химическому составу, характеризуются уникальными ионообменными, молекулярно-ситовыми, адсорбционными свойствами, благодаря чему используются в кормлении птицы как источник макро- и микроэлементов, как сорбенты тяжелых металлов, эндотоксинов, микотоксинов [7–10].

В последние годы все более пристальное внимание привлекают бентониты, которые компенсируют минеральную недостаточность кормовых рационов. В рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек бентониты обеспечивают увеличение продуктивности, воспроизводительной способности птицы, качественных характеристик яиц и мяса [11–13], большее отложение в мышечной ткани зольных элементов [11].

Имеются сведения, что продуктивное действие добавок бентонитов обусловлено активизацией ферментов слизистой оболочки кишечника, расщепляющих питательные вещества кормов и тем самым обеспечивающих их большую переваримость и усвояемость [14, 15].

Новым научным направлением является изучение сорбционных свойств наноразмерных бентонитов и возможности их использования в качестве кормовых добавок. Установлено, что в результате модификации бентонита до размера частиц 2–6 мкм его удельная поверхность повышается на 7,2% и достигает 1912,05 м²/г. Модифицированный бентонит в отличие от обычного хорошо сорбирует кадмий и свинец в диапазоне pH 2,0–8,0 [16].

Применение кормовых добавок наноразмерного бентонита в дозах 0,6; 1,8 и 3,0% к сухому веществу рациона цыплят-бройлеров способствует уменьшению количества солей кадмия и свинца

в белом и красном мясе. При дозе 3,0% содержание кадмия снизилось соответственно на 66,7–63,2%, свинца – на 64,3–59,1% в сравнении с контрольной птицей. Минимальная доза наноразмерного бентонита (ОР + 0,6%) способствует большему отложению минеральных веществ в мясе и более эффективна по сравнению с дозой порошкового бентонита 3,0% к основному рациону [17, 18].

Для оптимизации минерального питания современная наука предлагает большое количество минеральных добавок различной природы. Балансировать рационы по макро- и микроэлементам необходимо с учетом химического состава кормов и природных минеральных добавок из местных сырьевых ресурсов.

Республика Хакасия относится к региону с дефицитом минеральных элементов в почве, а следовательно, и в кормах. Недостаток в почве меди, цинка, кобальта, никеля достигает 20–50% и более. Поэтому актуальной проблемой птицеводства этого региона является изыскание, апробация и внедрение в практику кормления минеральных добавок из местных сырьевых ресурсов. Одной из таких добавок могут быть бентониты месторождения «10-й Хутор» Республики Хакасия.

Цель исследований – экспериментально обосновать использование бентонитов месторождения «10-й Хутор» Республики Хакасия в кормлении мясных индюшат и бройлеров, определить экономическую эффективность производства мяса для установления оптимальной дозы природной добавки.

Исследования по оценке бентонитов месторождения «10-й Хутор» в кормлении птицы ранее не проводились, что определило актуальность и новизну темы научных исследований.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с целью и задачами работы объектами исследований были бентониты хакасского месторождения «10-й Хутор», индюшата кросса Хайбрид (Hybrid) и цыплята-бройлеры кросса Hubbard ISA F15. Научно-хозяйственные опыты проведены на птицефабрике «Сибирская Губерния» Республики Хакасия.

По данным ОАО «Хакасский бентонит», концентрация обменных катионов в 100 г сухой глины очень высокая и находится в пределах 57,2–66,3 мг-экв. Влажность порошкового бентонита не превышает 10%.

Химический состав и свойства бентонитов изучены в Центральной аналитической лаборатории Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Москва). Тяжелые металлы (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, фтор) содержатся в следовых количествах и практического значения не имеют. В состав бентонитов этого месторождения входят такие необходимые живому организму элементы, как кальций, сера, магний, железо, кобальт, медь, цинк, марганец и многие другие. Запах, вкус отсутствуют. Патогенные организмы не обнаружены.

На основании физико-химического анализа сделано заключение о возможности использования хакасских бентонитов в качестве экологически чистой минеральной железо-серио-кобальто-

вой кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птиц, а также как высокоэффективного адсорбента влаги, газов, ядов и токсинов.

В исследованиях участвовали восемь групп суточных индюшат (4 группы индеек и 4 группы индюков) по 50 голов в каждой группе и шесть групп цыплят-бройлеров суточного возраста по 60 голов в каждой группе. Бройлеров выращивали без разделения по полу.

Порошкообразный бентонит размешивали с основным комбикормом и раздавали вручную: индюшатам опытных групп с суточного возраста и до конца выращивания, бройлерам – с 5- до 42-суточного возраста. Способ и дозы введения бентонитов в кормовую смесь представлены в табл. 1.

Таблица 1

 Схема исследований
Research matrix

Группа	Индюшата	Бройлеры
Контрольная	Основной рацион (ОР)	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	99% ОР + 1% бентонитов	ОР + 1% бентонитов
2-я опытная	98% ОР + 2% бентонитов	ОР + 2% бентонитов
3-я опытная	97% ОР + 3% бентонитов	ОР + 3% бентонитов
4-я опытная	–	ОР + 4% бентонитов
5-я опытная	–	ОР + свободный доступ к бентонитам

Индеек выращивали 93 суток, индюков – 147, бройлеров – 42. Индюшат и бройлеров выращивали на глубокой подстилке. Основные технологические параметры были одинаковы для молодняк всех групп и соответствовали руководству по выращиванию птицы каждого вида.

Действие бентонитов на продуктивные качества молодняк изучали с помощью зоотехнических, биохимических методов исследований по общепринятым методикам. Пробы крови исследованы в ГУ РК Хакасская ветеринарная лаборатория.

Полученные экспериментальные данные обработаны методами вариационной статистики

с использованием программы Microsoft Office Excel. Достоверность различий между группами определена по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Главный признак, определяющий количество мяса, – это живая масса. Кроме того, живая масса характеризует здоровье птицы. Влияние минеральной подкормки на скорость роста и сохранность поголовья индюшат представлено в табл. 2.

При замене части комбикорма бентонитами содержание питательных веществ в рационе

Таблица 2

 Продуктивные качества индюшат при включении в их рационы хакасских бентонитов
Productive properties of turkey poultts when including Khassian betonites in their feeds

Показатель	Группа			
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Индюшки</i>				
Живая масса перед убоем, г	6264,0±12,7	7828,0±19,2***	7760,0±27,5***	6468,0±43,1**
Сохранность поголовья, %	98,0	100	100	100
<i>Индюки</i>				
Живая масса перед убоем, г	17636,0±68,8	18032,0±86,8	18968,0±63,0***	17480,0±57,1
Сохранность поголовья, %	96,0	100	100	100

Примечание. Здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

уменьшилось, однако это не сказалось отрицательно на здоровье и энергии роста молодняка.

Продуктивное действие бентонитов выразилось в 100-й сохранности поголовья и увеличении живой массы молодняка. Из данных табл. 2 видно, что в конце выращивания живая масса индеек 1-й опытной группы больше, чем индеек контрольной группы, на 25,0%, 2-й – на 23,9, живая масса индюков 1-й и 2-й

опытных групп превысила живую массу индюков контрольной группы соответственно на 2,2 и 7,6%.

У индюков увеличение дозы бентонитов до 3% сопровождалось уменьшением живой массы на 0,9% по сравнению с контролем.

Установлено положительное влияние минеральной подкормки на продуктивность бройлеров (табл. 3).

Таблица 3

Зоотехнические показатели выращивания бройлеров
Livestock parameters when growing broiler chickens

Показатель	Группа					
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Живая масса перед убоем, г	2020,0±5,7	2040,0±6,7*	2122,0±6,2***	2076,0±7,8***	2050,0±8,2**	2028,0±7,1
Сохранность поголовья, %	98,3	100	100	100	98,3	96,7
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,12	2,07	1,88	1,96	2,03	2,10
ЕИП, ед.	223,0	234,6	268,7	252,2	236,4	222,3

Комплексным показателем эффективности выращивания бройлеров является европейский

индекс продуктивности (ЕИП), рассчитанный по формуле

$$\text{ЕИП} = \frac{\text{Живая масса, кг} \times \text{Сохранность поголовья, \%}}{\text{Затраты корма на 1 кг} \times \text{Срок выращивания, сут}} \times 100.$$

Данные табл. 3 свидетельствуют, что лучшие зоотехнические показатели получены во 2-й опытной группе. В этой группе живая масса бройлеров увеличилась по сравнению с контролем на 5,0% при 100-й сохранности поголовья и одновременно снижении затрат корма на 1 кг прироста на 11,3%, что обусловило более высокий индекс продуктивности – 268,7 ед.

При увеличении дозы бентонитов до 3 и 4% снизился среднесуточный прирост, увеличились затраты корма на 1 кг прироста, уменьшился индекс продуктивности по сравнению с бройлерами 2-й опытной группы. При свободном потреблении минерала зоотехнические показатели выращивания бройлеров не отличались от аналогичных показателей контрольной группы.

Положительное влияние бентонитов на общее физиологическое состояние молодняка птицы можно объяснить тем, что в состав этого природного минерала входят жизненно необходимые для организма элементы: кремний, натрий, калий, кальций, фосфор, железо, сера, кобальт. Благодаря их ионообменным свойствам концентрация минеральных веществ в организме поддерживается на оптимальном уровне.

Кроме богатого минерального состава, в бентоните присутствуют органические примеси в количестве 8–13% и азот общий – 1–2%. Азот – это основа для синтеза белков и нуклеиновых кислот. Азот формирует пептидные связи между аминокислотами, а в нуклеиновых кислотах – ДНК и РНК – входит в состав азотистых оснований, определяющих рост и развитие организма.

Благотворное влияние на синтез белков в растущем организме оказывает сера, содержание которой в бентонитах 5–7%.

Уникальные свойства бентонитов позволили повысить естественную резистентность индюшат и бройлеров, о чем свидетельствует 100%-я сохранность птицы опытных групп, получавших с кормом от 1 до 3% минеральной добавки.

Мясная продуктивность птицы характеризуется по совокупности признаков, отражающих количество и качество мяса и в значительной степени эффективность производства мяса (табл. 4).

Установлено, что введение в состав рационов бентонитов способствует повышению убойного выхода у индеек на 2,9–3,7, у индюков – на 5,9–10,4%.

Таблица 4

Мясные качества индюшат
Meat properties of turkey poult

Показатель		Группа			
		контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
<i>Индейки</i>					
Убойный выход, %		67,1	70,8	70,0	69,0
Выход, %	костяк	28,2	25,3	24,4	25,8
	грудные мышцы	25,2	27,8	27,4	26,9
	мышцы бедра	30,9	32,1	32,8	32,0
	крыло	13,8	12,6	13,4	12,7
	огузок	1,9	2,2	2,0	2,6
Мясной индекс, ед.		2,82	3,20	3,35	3,12
Мясокостный индекс, ед.		2,56	2,96	3,12	2,88
<i>Индюки</i>					
Убойный выход, %		75,6	81,5	86,0	83,2
Выход, %	костяк	27,3	25,0	22,7	23,7
	грудные мышцы	31,9	36,7	36,4	36,6
	мышцы бедра	26,8	27,3	28,8	28,3
	крыло	12,2	9,8	10,6	10,0
	огузок	1,8	1,2	1,5	1,4
Мясной индекс, ед.		2,81	3,13	3,55	3,34
Мясокостный индекс, ед.		2,66	3,00	3,40	3,20

Кормовая смесь с бентонитами оказала хорошее влияние на выход наиболее ценных в пищевом отношении грудных и бедренных мышц. У индеек выход названных частей увеличился на 3,8–4,1, у индюков – на 5,3–6,5 %.

При скормливании бентонитов повысилась общая пищевая ценность мяса, о чем свидетельствуют мясной индекс (соотношение съедобных и несъедобных частей), а также мясокостный индекс (соотношение массы мышц и костей).

Из литературных источников известно, что для формирования мышечной ткани индейкам необходимо более высокое содержание в корме кальция, фосфора, железа по сравнению с другими видами сельскохозяйственной птицы. Эту потребность обеспечивают химические элементы бентонитов, благодаря которым происходит повышение мясной продуктивности и пищевой ценности мяса индюшат.

Положительное влияние бентонитов на качественные показатели мясной продуктивности установлено и у бройлеров (табл. 5).

Как видно из табл. 5, качественные показатели мясной продуктивности бройлеров при добавке разных доз бентонитов превышали аналогичные показатели контрольной группы. Более высокие показатели мясной продуктивности получены у бройлеров 2-й опытной группы при добавке к основному рациону 2% бентонитов. В этой группе убойный выход увеличился на 1,8%, мясной индекс – на 1,1 ед., мясокостный индекс – на 0,9 ед. по сравнению с контролем.

Частью комплексной оценки новых кормовых добавок является учет их влияния на состояние обмена веществ. Потребление комбикорма с добавкой бентонитов оказало положительное влияние на обеспеченность организма индюшат и бройлеров пластическими веществами.

Таблица 5

Мясная продуктивность бройлеров
Meat properties of broiler chickens

Показатель	Группа					
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Убойный выход, %	70,7	70,6	72,5	72,0	71,8	71,6
Выход съедобных частей тушки, %	76,5	77,1	81,5	80,7	77,8	77,0
Мясной индекс, ед.	3,3	3,4	4,4	4,2	3,5	3,3
Мясокостный индекс, ед.	2,8	2,9	3,7	3,5	3,0	2,8

Как видно из табл. 6, содержание общего белка в сыворотке крови индеек и бройлеров контрольной группы было ниже физиологической нормы. Введение бентонитов в кормовую смесь способствовало повышению количества общего белка на 25,6–37,2% у индеек и на 1,4–3,3 – у бройлеров.

У индюков всех групп содержание общего белка в сыворотке крови было достаточно высоким и не зависело от дозы бентонитов.

Увеличение общего белка в сыворотке крови свидетельствует об усилении анаболических процессов в организме молодняка, что благотворно сказывается на мясной продуктивности.

Продуктивное действие бентонитов в качестве минеральной кормовой добавки проявляется в увеличении в крови опытного поголовья концентрации кальция и неорганического фосфора. Эти элементы необходимы для развития костяка, мяг-

Таблица 6

Биохимические показатели сыворотки крови молодняка птицы
Biochemical parameters of young poultry blood serum

Показатель	Группа					
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
<i>Индейки в возрасте 90 суток</i>						
Общий белок, г/л	36,00±2,94	49,20±3,63*	45,20±5,00	49,40±2,17**	–	–
Кальций общий, ммоль/л	3,60±0,39	4,46±0,42	4,07±0,30	4,05±0,32	–	–
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,01±0,13	1,22±0,13	1,16±0,12	1,52±0,09*	–	–
<i>Индюки в возрасте 145 суток</i>						
Общий белок, г/л	57,30±4,76	57,30±4,76	51,40±5,42	53,80±5,90	–	–
Кальций общий, ммоль/л	2,02±0,13	2,14±0,17	2,38±0,13	2,74±0,17**	–	–
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,88±0,22	2,22±0,19	2,17±0,16	2,32±0,20	–	–
<i>Бройлеры в возрасте 42 суток</i>						
Общий белок, г/л	42,60±0,27	43,40±0,27	43,20±0,37	43,60±0,27*	43,60±0,27*	44,00±0,00***
Кальций общий, ммоль/л	4,43±0,47	5,19±0,11	5,92±0,07*	5,09±0,09	5,03±0,08	5,32±0,03
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,230±0,003	1,300±0,019***	1,630±0,06***	1,310±0,01***	1,270±0,01**	1,270±0,01**

Примечание. Норма биохимических показателей крови для взрослых индеек: белок – 43–59 г/л, кальций – 2,3–5,5 ммоль/л, фосфор неорганический – 1,9–2,4 ммоль/л [19]; для кур: 43–59 г/л; 3,75–6,75 ммоль/л; 1,23–1,81 ммоль/л соответственно [20].

ких тканей, определяют состояние нервной системы, участвуют в обмене белков, жиров, углеводов.

Если у индюшат достоверного увеличения кальция и неорганического фосфора не установлено, то бройлеры 2-й опытной группы по содержанию в сыворотке крови кальция достоверно превосходили бройлеров контрольной группы. По содержанию фосфора бройлеры всех опытных групп достоверно превосходили бройлеров контрольной группы.

По сообщению А. П. Калашникова и др. [21], при ограниченном использовании в комбикормах птицы кормов животного происхождения содержание неорганического (доступного) фосфора в рационах снижается и возрастает содержание

фитинового фосфора, который усваивается взрослой птицей на 50%, а молодняком – лишь на 30%.

Из приведенного положения следует, что применяемые рационы для птицы всегда дефицитны по доступному фосфору.

Нашими исследованиями установлено, что хакасские бентониты могут быть эффективным источником фосфора.

Отсутствие в крови индеек, индюков и бройлеров кетонных тел свидетельствует о нормальном белковом и липидном обмене.

Таким образом, биохимические показатели крови индюшат и бройлеров находились в пределах физиологической нормы; нарушений обмена веществ не выявлено.

Бентониты в качестве минеральной кормовой добавки позволяют получить определенный экономический эффект (табл. 7).

Как видно из табл. 7, наибольший экономический эффект от снижения себестоимости в расче-

те на 1 голову получен у индеек, индюков и бройлеров во 2-х опытных группах, в этих группах достигнута и наибольшая рентабельность.

Таким образом, по комплексу зоотехнических и экономических показателей выявлена оп-

Таблица 7

Экономическая эффективность производства мяса (в убойной массе)
Economic efficiency of meat production (weight at slaughter)

Показатель	Группа				
	контроль	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
<i>Индейки</i>					
Дополнительная прибыль, руб.	–	5987,5	5954,2	1335,6	–
Экономический эффект на 1 гол., руб.	–	119,8	119,1	26,7	–
Рентабельность, %	16,0	46,2	46,6	23,0	–
<i>Индюки</i>					
Дополнительная прибыль, руб.	–	2913,5	7833,5	1478,4	–
Экономический эффект на 1 гол., руб.	–	58,3	156,7	29,6	–
Рентабельность, %	26,0	29,7	37,7	27,9	–
<i>Бройлеры</i>					
Экономический эффект от снижения себестоимости, руб.	–	234,2	1325,6	681,6	363,0
Экономический эффект на 1 голову, руб.	–	3,9	22,1	11,4	6,1
Рентабельность, %	14,7	18,3	32,7	25,5	20,4

Примечание. Показатели 5-й опытной группы бройлеров не внесены в данную таблицу, так как они находятся на уровне контрольной группы.

тимальная доза бентонитов: у индюшат – 2 % как компонент комбикорма, у бройлеров – 2 % как добавка к комбикорму.

Обоснованием оптимальности этой дозы является повышение скорости роста, жизнеспособности молодняка, качественных показателей мясной продуктивности, нормализация фосфорно-кальциевого обмена.

ВЫВОДЫ

1. Результаты испытаний бентонитов месторождения «10-й Хутор» Республики Хакасия в рационах мясных индюшат и бройлеров позволили выявить высокоэффективную минеральную добавку природного происхождения. Эффективность бентонитов проявляется в повышении количественных и качественных показателей мясной продуктивности, естественной резистентности, лучшей конверсии питательных веществ кормов, нормализации обменных процессов.

2. Оптимальная доза бентонитов для индюшат – 2 % в составе рациона. При использовании бентонитов в этой дозе рентабельность производства мяса индеек достигла 46,6, мяса индю-

ков – 37,7%. Получение экономического эффекта объясняется достоверным повышением живой массы индеек на 23,9, индюков – на 7,6% при 100%-й сохранности поголовья, убойного выхода – на 2,9 и 10,4% соответственно, нормализацией фосфорно-кальциевого обмена по сравнению с аналогичными показателями контрольных групп.

3. Оптимальная доза бентонитов для бройлеров – 2 % к основному рациону. При использовании бентонитов в этой дозе рентабельность производства мяса увеличилась на 18,0% и достигла 32,7%. Получение экономического эффекта объясняется достоверным повышением живой массы бройлеров на 5 % при 100%-й сохранности поголовья, индекса эффективности выращивания бройлеров (ЕИП) на 45,7 ед., убойного выхода – на 1,8%, концентрации кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови – в 1,3 раза по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Егоров И.А.* Селекция сельскохозяйственной птицы и ее будущее в России // Птицеводство. – 2012. – № 12. – С. 4.
2. *Эргашев Д.Д.* Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана // Изв. Оренбург. аграр. ун-та. – 2017. – № 2 (64). – С. 175–177.
3. *Набоков З.И.* Трикальцийфосфат из Хаджохского известняка Республики Адыгея // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 28–30.
4. *Качество яиц кур при разных дозах карбоната магния в рационе* / А. Федин, Д. Гайирбеков, Г. Симонов [и др.] // Птицеводство. – 2013. – № 8. – С. 43–45.
5. *Прохорова Ю.В., Гавриков А.В., Ещук В.В.* Значение микроэлементов в жизнедеятельности птицы // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 32–35.
6. *Луговая И.С., Петрова Ю.В.* Влияние витаминно-минеральных добавок на здоровье бройлеров // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 24–26.
7. *Зотеев В.С., Симонов Г.А., Рауценко Е.А.* Сорбенты в рационе индеек повышают продуктивность // Птицеводство. – 2015. – № 12. – С. 41–43.
8. *Профилактика микотоксикоза Т-2 кормовым концентратом Цеоско* / А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, А.В. Авдеев [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 15–18.
9. *Фисинин В.И., Егоров И.А., Егорова Т.В.* Снижение токсичности комбикормов для цыплят-бройлеров при использовании шунгита // Птицеводство. – 2016. – № 2. – С. 23–27.
10. *Мальцева Н.А., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А.* Влияние сорбентных препаратов на продуктивность бройлеров // Птицеводство. – 2016. – № 9. – С. 17–18.
11. *Суханова С.Ф., Кожевников С.В.* Пищевая ценность и качество мяса цыплят-бройлеров, потреблявших вектор и бентонит // Вестн. Курган. ГСХА – 2014. – № 1 (9). – С. 39–41.
12. *Применение бентонита и адаптогена в кормлении кур-несушек* / О.П. Четверикова, Л.И. Брыкина, Ю.Я. Кавардаков [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 1. – С. 73–76.
13. *Эргашев Д.Д., Комилзода Д.К., Базаров Ш.Э.* Влияние местных бентонитов на продуктивные и воспроизводительные качества кур родительского стада // Докл. Тадж. акад. с.-х. наук. – 2016. – № 2 (48). – С. 47–50.
14. *Дзагуров Б.А., Журавлева И.О., Кцоева З.А.* Пристеночное пищеварение цыплят-бройлеров при бентонитовой подкормке // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2012. – Т. 49, № 4. – С. 178–181.
15. *Дзагуров Б.А., Журавлева И.О., Кцоева З.А.* Изменение активности щелочной фосфатазы слизистой кишечника цыплят при бентонитовых подкормках // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. – 2013. – Т. 50, № 2. – С. 147–149.
16. *Буланкова С.Р.* Сорбционные свойства модифицированного бентонита // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 69–71.
17. *Мотина Т.Ю., Ежкова А.М., Яппаров И.А.* Содержание солей тяжелых металлов in vivo при применении наноразмерного бентонита // Сб. науч. тр. Всерос. НИИ овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3, № 7. – С. 391–394.
18. *Санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших разные дозы наноструктурной минеральной кормовой добавки* / М.С. Ежкова, Т.Ю. Мотина, Г.Я. Сафиуллина [и др.] // Вестн. Казан. технолог. ун-та. – 2014. – Т. 17, № 12. – С. 112–116.
19. *Справочник по контролю кормления и содержания животных* / В.А. Аликаев и [и др.]. – М., 1982. – 320 с.
20. *Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А.* Клиническая гематология животных. – М., 1974. – 309 с.
21. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие* / А.П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

REFERENCES

1. Egorov I.A. *Pticevodstvo*, 2012. No. 12, 4 p. (In Russ.)
2. Ehrgashev D. D. *Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta*, 2017. No. 2 (64), pp. 175–177. (In Russ.)
3. Nabokov Z. I. *Pticevodstvo*, 2017, No. 1, pp. 28–30. (In Russ.)

4. Fedin A., Gajirbegov D., Simonov G. *Pticevodstvo*, 2013, No. 8, pp. 43–45. (In Russ.)
5. Prohorova Yu.V., Gavrikov A.V., Eshchik V.V. *Pticevodstvo*, 2016, No. 6, pp. 32–35. (In Russ.)
6. Lugovaya I.S., Petrova Yu.V. *Pticevodstvo*, 2016, No. 7, pp. 24–26. (In Russ.)
7. Zoteev V.S., Simonov G.A., Raucenko E.A. *Pticevodstvo*, 2015, No. 12, pp. 41–43. (In Russ.)
8. SHadrin A.M., Sinicyn V.A., Avdeenko A.V. *Pticevodstvo*, 2015, No. 7, pp. 15–18. (In Russ.)
9. Fisinin V.I., Egorov I.A., Egorova T.V. *Pticevodstvo*, 2016, No. 2, pp. 23–27. (In Russ.)
10. Mal'ceva N.A., YAdrishchenskaya O.A., SHpynova S.A. *Pticevodstvo*, 2016, No. 9, pp. 17–18. (In Russ.)
11. Suhanova S.F., Kozhevnikov S.V. *Vestnik Kurganskoj GSKHA*, 2014, No. 1 (9), pp. 39–41. (In Russ.)
12. Chetverikova O.P., Brykina L.I., Kavardakov Yu.Ya. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2012, No. 1, pp. 73–76. (In Russ.)
13. EHrgashev D.D., Komilzoda D.K., Bazarov Sh.Eh. Vliyanie mestnyh bentonitov na produktivnye i vosproizvoditel'nye kachestva kur roditel'skogo stada. *Doklady Tadzhijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*, 2016, No. 2 (48), pp. 47–50.
14. Dzagurov B.A., ZHuravleva I.O., Kcoeva Z.A. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2012, No. 4 (49), pp. 178–181. (In Russ.)
15. Dzagurov B.A., ZHuravleva I.O., Kcoeva Z.A. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No. 2 (50), pp. 147–149. (In Russ.)
16. Bulankova S.R. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.EH Baumana*, 2012, Vol. 209, pp. 69–71. (In Russ.)
17. Motina T.YU., Ezhkova A.M., YApparov I.A. *Soderzhanie solej tyazhelyh metallov in vivo pri primenении nanorazmernogo bentonite*, *Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva (Abstracts of Papers)*, 2014, No. 7 (3), pp. 391–394. (In Russ.)
18. Ezhkova M.S., Motina T.YU., Safiullina G.YA. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, No. 12 (7), pp. 112–116. (In Russ.)
19. Alikaev V.A. *Spravochnik po kontrolyu kormleniya i soderzhaniya zhivotnyh* (Handbook for the control of feeding and keeping animals), 1982, Moscow, 320 p.
20. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. *Klinicheskaya gematologiya zhivotnyh* (Clinical hematology of animals), 1974, Moscow, 309 p.
21. Kalashnikova A.P., *Normy i rationy kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Spravochnoe posobie* (Norms and rations of feeding of farm animals. Reference guide), 2003, Moscow, 456 p.