

УДК 636.6./58.085.68

ХЕЛАТНЫЙ КОМПЛЕКС МИКРОЭЛЕМЕНТОВ С ГАЛЛОКАТЕХИНАМИ ЗЕЛЁНОГО ЧАЯ В РАЦИОНАХ ПЕРЕПЕЛОВ

В. А. Рогачёв, доктор сельскохозяйственных наук

О. Г. Мерзлякова, старший научный сотрудник

В. Г. Чегодаев, кандидат сельскохозяйственных наук

В. И. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук

Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства СФНЦ РАН

E-mail: helmmet@mail.ru

Ключевые слова: окружающая среда, хелаты, галлокатехины, перепела, сохранность, прирост, яйценоскость, переваримость, инкубация

Реферат. *Снижение расхода минеральных веществ за счет повышения их биологической доступности является не только актуальной задачей кормления сельскохозяйственных животных, но и имеет значение как фактор уменьшения загрязнения окружающей среды животноводческими отходами и неочищенными стоками, содержащими значительное количество различных, в том числе минеральных, веществ, добавляемых в рационы скота и птицы. Перспективным направлением в этом отношении следует считать использование в кормлении животных хелатных соединений (металлорганических комплексов). Представлены результаты исследований по оценке эффективности скормливания перепелам японской породы хелатного комплекса микроэлементов (железо, медь, цинк, марганец, кобальт) с галлокатехинами зелёного чая с пониженной по сравнению с нормой дозировкой ввода их в рацион в 5, 10 и 20 раз. Установлено, что уменьшение количества скормливаемых в органической форме микроэлементов в 10 раз является наиболее эффективным. Такая доза обеспечивает повышение сохранности цыплят на 4,0%, среднесуточного прироста живой массы – на 4,8, снижение затрат кормов на единицу прироста на 10,0, увеличение переваримости сухого вещества комбикорма на 1,7, эффективности использования азота на образование яиц – на 3,0%. Яйценоскость несушек возрастает при этом на 5,8%, выход яйцемассы – на 7,4, отходы инкубации уменьшаются на 40,0%.*

Агропромышленное производство является одним из факторов, оказывающих негативное воздействие на экологическую обстановку [1]. Загрязнение окружающей среды во многом связано с широким использованием в земледелии пестицидов, удобрений и других химикатов, а также с образованием значительного количества животноводческих отходов и неочищенных стоков с высокой концентрацией органических, минеральных и других веществ, добавляемых в рационы сельскохозяйственных животных. Существенно снизить расход минеральных веществ в животноводстве, а следовательно, уменьшить их содержание в отходах и стоках ферм, можно за счет использования в кормлении скота и птицы хелатных соединений.

В большинстве случаев микроэлементы вводят в состав рационов сельскохозяйственных животных в виде солей (углекислых, хлористых, а чаще всего серно-кислых) [2–4]. Однако эти соединения обладают низкой усвояемостью, активно взаимодействуют с другими веществами, разрушают витамины. Поэтому в настоящее время в ка-

честве минеральных добавок всё чаще используют органические формы микроэлементов – хелаты, обладающие высокой биологической активностью. Эффективность применения металлорганических комплексов в качестве источника хорошо усваиваемых микроэлементов подтверждена во многих исследованиях [5, 6]. Благодаря высокой биологической доступности хелатов норма потребления микроэлементов, например, для птицы может быть снижена в 20 раз [7].

Перспективным сырьем для производства хелатных комплексов микроэлементов является зелёный чай, содержащий катехины, концентрация которых достигает 10 мг/г сухого чая [8]. Катехины обладают наиболее высокой Р-витаминной активностью по сравнению с другими группами флавоноидных соединений [9, 10].

Цель исследований – оценить влияние различных пониженных по сравнению с нормой дозировок микроэлементов в органической форме (галлокатехинов зелёного чая) на сохранность и интенсивность роста цыплят перепелов, продуктивность, репродуктивную

функцию, переваримость питательных веществ и баланс азота несушек.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлось продуктивное и физиологическое действие хелатной формы микроэлементов. Опыт продолжительностью 8 месяцев проведен на физиологическом дворе ФГБНУ СибНИПТИЖ на перепелах японской породы, сформированных в суточном возрасте в четыре аналогичные группы по 50 голов в каждой. Цыплят содержали в клеточной батарее с соблюдением требуемых для них условий микроклимата. Всем подопытным перепелам скармливали одинаковый основной комбикорм, приготовленный с учетом возраста и физиологических особенностей данного вида птицы. Межгрупповые различия заключались в минеральной части комбикорма. Молодняк 1-й контрольной группы получал микроэлементы (железо, медь, цинк, марганец и кобальт) в неорганической форме, птица 2–4-й опытных групп – в хелатной форме с галлокатехинами зелёного чая с пониженной дозировкой микроэлементов соответственно в 5, 10 и 20 раз.

Микроэлементы скармливали в составе комплексной кормовой смеси для сельскохозяйственных животных, приготовленной по ТУ 9296–006–59256574–2013 ООО «БинКорм».

Рационы составляли в соответствии с нормами ВНИТИП (2003 г.) [11]. Учет поедаемости кормов осуществляли еженедельно по двум смежным

суткам путем взвешивания заданных кормов и их остатков.

Контрольные взвешивания перепелов проводили при постановке на опыт и в 60-дневном возрасте.

Учёт яичной продуктивности осуществляли ежедневно в течение всего продуктивного цикла несушек (172 дня). В период яйцекладки от несушек всех групп были отобраны яйца и заложены на инкубацию (в течение 17 дней) для определения инкубационных качеств.

В возрасте птицы 90 дней проведён балансовый опыт. Химический состав корма, мяса перепелов, яиц и помёта исследовали в биохимической лаборатории ФГБНУ СибНИПТИЖ по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Полученный в опыте цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В эксперименте установлено, что сохранность поголовья цыплят опытных групп, получавших комбикорм с хелатными комплексами микроэлементов, была выше по сравнению с контролем на 1,0–6,0% (табл. 1). Перепела опытных групп превосходили контрольных аналогов по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы соответственно на 3,3–4,7 и 3,7–4,8% ($P>0,95$) при пониженном на 6,2–10,3% расходе кормов на единицу продукции.

Таблица 1

Сохранность, прирост живой массы и оплата корма продукцией у перепелов за период выращивания (60 дней)

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сохранность, %	91	92	95	97
Живая масса, г				
на начало опыта	8,41±0,1	8,50±0,1	8,41±0,1	8,44±0,1
на конец опыта	169,75±2,31	175,24±2,91	177,39±2,80	177,22±3,04
Прирост живой массы, г				
абсолютный	161,34±2,19	166,74±2,77	168,98±2,67	168,78±2,89
среднесуточный	2,73±0,04	2,83±0,05	2,86±0,04	2,86±0,05
Потреблено кормов, кг	0,889	0,862	0,838	0,834
Затраты корма на 1 г прироста, г	5,51	5,17	4,96	4,94

В период продуктивного использования несушек (172 дня) яйценоскость в опытных группах возросла по сравнению с контролем на 4,3–5,8%, интенсивности яйцекладки – на 3,0–4,0, выход яй-

цемассы – на 4,9–7,4% при снижении затрат кормов на 1 кг яйцемассы и 10 яиц соответственно на 7,3–8,2 и 6,4–6,8% (табл. 2). Существенных межгрупповых различий по массе одного яйца не отмечено.

Таблица 2

Показатели продуктивности несушек перепелов

Показатель	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Получено яиц, шт.				
всего	104	108	110	110
на несушку в месяц (яйценоскость)	20,7	21,6	21,9	21,9
% (интенсивность) яйцекладки	69	72	73	73
Средняя масса одного яйца, г	11,75±0,27	11,87±0,24	11,93±0,23	11,86±0,21
Получено яичной массы, кг	1,222	1,282	1,312	1,305
Затраты корма, кг				
всего	4,858	4,723	4,788	4,800
на 1 кг яйцемассы	3,975	3,684	3,649	3,678
на 10 яиц	0,467	0,437	0,435	0,436

Включение в рацион несушек опытных групп хелатных комплексов микроэлементов с галлокатехинами зелёного чая, по-видимому, оказало стимулирующее действие на каталитическую активность ферментов желудочно-кишечного тракта птицы, что улучшило переваримость питательных веществ рациона и использование азота на образование яиц. Несушки опытных групп превосходили контрольных аналогов по переваримости сухого вещества на 0,88–1,7%, органического веще-

ства (кроме 4-й опытной группы) – на 1,30–1,33, сырого протеина – на 0,65–1,56, сырого жира – на 2,84–3,94, сырой клетчатки – на 0,41–0,65%, БЭВ (кроме 4-й опытной группы) – на 1,12–1,50% (табл. 3). Баланс азота во всех группах был положительный, преимущество 4-й опытной группы над контролем по этому показателю составило 4,4%. Эффективность использования азота на образование яиц в опытных группах была выше на 1,99–3,0%.

Таблица 3

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма (%), баланс азота (г) и эффективность его использования (%)

Показатели	Группа			
	1-й	2-я	3-я	4-я
Сухое вещество	67,41	69,05	69,11	68,29
Органическое вещество	76,66	77,96	77,99	76,72
Сырой протеин	68,91	69,56	70,47	69,94
Сырой жир	77,16	80,00	81,10	80,31
Сырая клетчатка	25,52	26,17	26,03	25,93
БЭВ	84,99	86,49	86,11	84,40
Баланс азота	+0,457	+0,458	+0,446	+0,477
Использование азота				
от принятого	51,93	50,66	50,51	50,91
на образование яйца	16,93	18,92	19,93	19,02

Гематологические исследования свидетельствуют о том, что все подопытные перепела были клинически здоровы. Уровень гемоглобина в крови птицы опытных групп был выше, чем у контрольных аналогов, на 4,1–2,8 г/л, количество эритроцитов больше на $0,2–0,3 \cdot 10^{12}/л$. Отмечены изменения в лейкоцитарной формуле – увеличение содержания нейтрофилов: юных (в 1,1–1,2 раза), палочкоядерных (в 1,3–1,4) и сегментоядерных (в 1,1–1,2 раза). По резуль-

татам патолого-анатомического вскрытия птицы, отклонений в строении внутренних органов перепелов опытных групп по сравнению с контролем не обнаружено.

В эксперименте установлено, что лучшими инкубационными качествами обладали яйца, полученные от несушек опытных групп (табл. 4). По результатам инкубации наибольший выход инкубационных яиц отмечен в 3-й (86,34%) и 4-й (86,93%) опытных группах. Отходы инкубации во

2–4-й опытных группах были ниже по сравнению с контролем соответственно на 10,9; 40,0 и 41,8 %, а выводимость цыплят от заложенных и опло-

дотворённых яиц выше на 0,9; 2,4; 2,4 и 3,7; 2,9; 2,5 %. Существенных межгрупповых различий по живой массе цыплят не отмечено.

Таблица 4

Инкубационные показатели качества яиц несушек перепелов

Показатели	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Отложено яиц, шт.	279	260	183	176
Проинкубировано яиц, шт.	236	219	158	153
Выход инкубационных яиц, %	84,59	84,23	86,34	86,93
Отходы инкубации, шт.	55	49	33	32
В том числе неоплодотворенные яйца	25	29	17	17
«кровяное кольцо»	1	-	-	1
замершие эмбрионы	25	18	12	12
задохлики	4	2	4	3
Вывелось цыплят, гол.	181	170	125	121
% от заложенных яиц	76,69	77,63	79,11	79,08
% от оплодотворённых яиц	85,78	89,47	88,65	88,32
Живая масса цыплят, г	8,47±0,17	8,57±0,17	8,47±0,17	8,53±0,17

ВЫВОДЫ

1. Использование в комбикормах для перепелов хелатного комплекса микроэлементов (железо, медь, цинк, марганец и кобальт) в форме галлокатехинов зеленого чая позволяет существенно уменьшить (до 20 раз) количество скормливаемых микроэлементов по сравнению с нормой их ввода в форме неорганических соединений.

2. Снижение дозировки скормливания микроэлементов за счет использования хелатного комплекса в 10 раз является наиболее эффективным. Оно обеспечивает повышение сохранности цыплят на 4,0%, среднесуточного прироста живой массы – на 4,8, снижение затрат кормов на едини-

цу прироста на 10,0, повышение переваримости сухого вещества корма на 1,7, эффективности использования азота на образование яиц – на 3,0%. Яйценоскость несушек возрастает при этом на 5,8%, интенсивность яйцекладки – на 4,0, выход яйцемассы – на 7,4, расход кормов на 1 кг яйцемассы снижается на 8,2%.

3. Использование в кормлении перепелов пониженной в 10 раз (по сравнению с нормой) дозировки микроэлементов в органической форме позволяет повысить выход инкубационных яиц на 1,8%, выводимость цыплят от заложенных и оплодотворенных яиц – на 2,4 и 2,9 и уменьшить отходы инкубации на 40,0%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бородин А. И. Сельское хозяйство и окружающая среда // Уч. зап. Сахалин. гос. ун-та. – 2005. – № 5. – С. 40–42.
2. Георгиевский В. И., Анненков Б. Н., Самохин В. Т. Минеральное питание животных. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
3. Клейменов Н. И., Магомедов М. Ш., Венедиктов А. М. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
4. Комбикорма и кормовые добавки: справ. пособие / В. А. Шаршунов, Н. А. Попков, Ю. А. Пономаренко [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2002. – С. 101–115.
5. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Б. Мальцев, Д. В. Полубояров. – М., 2012. – 50 с.
6. Рогозинникова И. В., Шацких Е. В. Кормовая добавка Биоплекс Медь в рационе цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2010. – № 9. – С. 26–27.

7. Минеральный премикс на основе L-аспарагинатов микроэлементов / Е. Андрианова, А. Гуменюк, Д. Воронин, И. Голубой // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 20–21.
 8. Барабой В. А. Катехины зелёного чая растения: структура, активность, применение // Биотехнология. – 2008. – Т. 1, № 3. – С. 25–36.
 9. Запроматов М. Н. Биохимия катехинов (биосинтез, превращения и практическое использование) // АН СССР. Ин-т физиологии растений. – М.: Наука, 1964. – 295 с.
 10. Запроматов М. Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
 11. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / РАСХН; МНТЦ «Племптица»; ГНУ ВНИТИП; под общ. ред. В. И. Фисинина [и др.]. – Сергиев Посад, 2003. – 142 с.
1. Borodin A. I. *Uchenye zapiski Sakhalinskogo gosudarstvennogo universiteta*, no.5 (2005): 40–42.
 2. Georgievskiy V. I., Annenkov B. N., Samokhin V. T. *Mineral'noe pitanie zhivotnykh* [Mineral animal nutrition]. Moscow: Kolos, 1979. 471 p.
 3. Kleymenov N. I., Magomedov M. Sh., Venediktov A. M. *Mineral'noe pitanie skota na kompleksakh i fermakh* [Mineral nutrition of livestock on farms and complexes]. Moscow: Rossel'khozizdat, 1987. 191 p.
 4. Sharshunov V. A., Popkov N. A., Ponomarenko Yu. A. i dr. *Kombikorma i kormovye dobavki* [Fodder and fodder additives]. Minsk: Ekoperspektiva, 2002. pp. 101–115.
 5. Podobed L. I., Mal'tsev A. B., Poluboyarov D. V. *Metodicheskie rekomendatsii po primeneniyu kremniyorganicheskikh preparatov (kheletov kremniya) v kormlenii sel'skokhozyaystvennoy ptitsy* [Guidelines on the use of silicone products (silicon chelates) in feeding of poultry]. Moscow, 2012. 50 p.
 6. Rogozinnikova I. V., Shatskikh E. V. *Ptitsevodstvo*, no. 9 (2010): 26–27.
 7. Andrianova E., Gumenyuk A., Voronin D., Goluboy I. *Ptitsevodstvo*, no. 3 (2011): 20–21.
 8. Baraboy V. A. *Biotehnologiya*, T. 1, no. 3 (2008): 25–36.
 9. Zaprometov M. N. *Biokhimiya katekhinov (biosintez, prevrashcheniya i prakticheskoe ispol'zovanie)* [Biochemistry catechins (biosynthesis, transformation and practical use)]. Moscow: Nauka, 1964. 295 p.
 10. Zaprometov M. N. *Fenol'nye soedineniya: rasprostranenie, metabolizm i funktsii v rasteniyakh* [Phenolic compounds: distribution, metabolism and function in plants]. Moscow: Nauka, 1993. 272 p.
 11. *Rekomendatsii po kormleniyu sel'skokhozyaystvennoy ptitsy* [Recommendations for feeding poultry]. Pod obshchei. red. V. I. Fisinina i dr. Sergiev Posad, 2003. 142 p.

CHELATE COMPLEX OF MICROELEMENTS WITH GREEN TEA GALLOCATECHIN IN THE FEED OF QUAILS

Rogachev V. A., Merzliakova O. G., Chegodaev V. G., Filatov V. I.

Key words: environment, chelate, gallocatechin, quails, liveability, growth, digestibility, incubation.

Abstract Lower consumption of minerals by means of increasing their biological availability is a relevant task in feeding the animals and the factor of reducing environmental pollution caused by animal waste and sewage that contain the great number of substances applied in the diet of animals and poultry. The paper explores chelate combinations (metal organic complexes) as a promising solution of the problem. The research estimates the efficiency of feeding quails of Japan breed with chelate microelements (iron, cuprum, zinc, manganese and cobalt) with green tea gallocatechin with low rate of application in 5, 10 and 20 times. The researchers found out, that 10 times lower number of microelements is the most efficient. This dose provides chicken livability on 4%, average body weight growth – 4.8%, feed consumption on the unit of growth on 10.0%, higher digestion of all-mash dry substance on 1.7% and effect of nitrogen on egg making – on 3.0%. Egg-laying capacity of laying hens increases on 5.8%, несушек возрастает при этом на 5,8%, egg mass – on 7.4 and incubation waste reduces on 40.0%.