

ние витамина А во всех опытных премиксах на протяжении двух месяцев хранения было неизменным и соответствовало заявленной активности, за исключением премикса влажностью 39%, где его содержание снизилось на 17,5% от исходного. С третьего месяца хранения наблюдается снижение содержания витамина А также в премиксах влажностью 25% и более (на 14,2%), а через шесть месяцев хранения потери витамина А в премиксах с высокой влажностью достигли 80,4%. В премиксах на сапропеле влажностью 8-15% данный витамин в течение шести месяцев сохранился полностью, что лучше на 5,6% по сравнению с премиксом на основе отрубей.

Содержание витамина D₃ на протяжении шести месяцев хранения в премиксах на отрубях и сапропеле влажностью 8-15% соответствовало заявленной активности. Через месяц хранения в премиксах на сапропеле влажностью от 25% и более, наблюдается снижение активности витамина D₃ на 15,1-42,8%, и в дальнейшем его потери увеличиваются, достигая через шесть месяцев до 68,5% от исходного.

Сохранность витамина Е в премиксах на сапропеле влажностью 8-15% в течение всего срока хранения оказалась достаточно высокой – 82,2-100%. В премиксах влажностью 25-39% активность витамина начала снижаться ко второму месяцу хранения - на 4,8-20,6% по сравнению с исходной. Необходимо отметить, что в премиксе на сапропеле влажностью 8% через пять месяцев хранения витамин Е сохранял свою активность лучше на 2,9%, чем в премиксе на отрубях, а через шесть месяцев – на 5,1%.

Водорастворимые витамины, в целом, показали лучшую сохранность во всех премиксах по сравнению с жирорастворимыми витаминами. Так, сохранность витамина В₂ в премиксах на основе сапропеля через четыре месяца хранения была в пределах 77,4-80,8% от исходной, а через шесть месяцев – 58,5-72,6%. В премиксе на отрубях сохранность витамина В₂ к концу хранения составила 89,6%. Витамины В₃ и В₅ в премиксе на сапропеле влажностью 8% полностью сохранили свою активность на протяжении шести месяцев хранения, в то время как в контрольном премиксе на отрубях они снизили активность на 13,5-15,0%. В остальных исследованных премиксах на сапропеле наблюдалось снижение активности витаминов В₃ и В₅ в процессе хранения, но через шесть месяцев их содержание оказалось больше на 4,5-8,3% по сравнению с премиксом на отрубях. Сохранность витамина В₆ в течение всего срока хранения была наивысшей в премиксах на отрубях и сапропеле влажностью 8% - 100% от исходной, что больше на 4,3-20,1%, чем в остальных исследованных премиксах.

Таким образом, наполнители из сапропеля влажностью 8-39% обладают лучшими физико-химическими свойствами по сравнению с наполнителем из отрубей, а использование в качестве наполнителя сапропеля влажностью 8-20% положительно сказывается на сохранности витаминов в премиксе.

Библиографический список:

1. Андрианова, Е.Н. Качество премикса для птицы в зависимости от наполнителя: дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Н. Андрианова. - Сергиев Посад, 2007. – 23 с.
2. Мальцев, А.Б. Сапропель и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.Б. Мальцев [и др.] // Сапропель и продукты его переработки: Материалы междунар. науч.-практич. конф. – Омск, 2008. – С. 25-27.
3. Способ кормления цыплят-бройлеров: пат. 2438347 РФ, МПК А23К 1/00 А23К 1/175 / А. Б. Мальцев [и др.]; №210123603/13 заявл. 09.06.10; опубл. 10.01.12, Бюл. № 1.
4. Шмаков, П.Ф. Сапропелевые ресурсы озер Омской области и их рациональное использование / П.Ф. Шмаков, А.Г. Третьяков, В.А.Левицкий / Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование: сб. науч. трудов. – Омск: Областная типография, 2005. – С. 51-70.

УДК 616:636.5-615.1

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ НАНОРАЗМЕРНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО САПРОПЕЛЯ

The development and use of innovative nanoscale feed additive based on organo-mineral of sapropel

Е.В. Семакина, аспирант, Д.В. Ежкова, студентка, В.О. Ежков *, доктор вет. наук
Semakina E.V., Ezhkova D.V., Ezhkov V.O.

*Kazan State Technological University
Tatar Research Institute of Agricultural Chemistry and Soil,
Scientific Society of Federal Agency
kat.semackina2011@yandex.ru*

Аннотация. Показана возможность изготовления наноразмерной органо-минеральной кормовой добавки из сапропеля регионального месторождения. Представлены структуры наноразмерного са-

пропеля и макроаналога с определением размера частиц, из которых они состоят. Установлено, что использование наноразмерного сапропеля в разных количествах к сухому веществу рациона бройлеров способствовало повышению живой массы на 26,3-28,9%, увеличению в крови содержания неорганического фосфора на 6,7-10,5%, общего кальция на 20,4-21,4%, уменьшению содержания в мясе солей кадмия и свинца на 16,6-42,1% в сравнении с контрольными показателями.

Ключевые слова: наноразмерный, кормовая добавка, сапропель, цыплята-бройлеры, продуктивность, кровь, мясо.

Annotation. The possibility of manufacturing nanoscale organomineral mineral feed supplement of sapropel regional field. The structures and nanoscale sapropel macroanalogs with the definition of the size of the particles of which they are composed. Found that the use of nano-sized sapropel in different amounts to the dry matter of the diet of broilers contributed to increasing live weight on 26,3-28,9%, increase in blood levels of inorganic phosphorus on 6,7-10,5% of total calcium 20.4 -21.4% reduction in meat content of cadmium and lead salts on 16,6-42,1% compared with controls.

Key words: nanoscale, feed additive, sapropel, broiler chickens, productivity, blood, meat.

Актуальность. Достижения отечественной и мировой науки за последние 20-25 лет в области физиологии и биохимии, протеинового, минерального, витаминного и углеводного питания способствовали коренному пересмотру и детализации многих положений о потребности сельскохозяйственных птиц в питательных веществах, принципов нормированного кормления и способов удовлетворения потребностей организма в источниках питания [1, 4].

Одним из таких источников могут служить озерные сапропели – донные отложения водоемов, в состав которых входят комплексы органических и минеральных веществ, образованных в результате отмирания без доступа кислорода растительных и животных организмов [5].

Сапропели в естественном состоянии – это многокомпонентные полидисперсные системы. Состав органического вещества сапропелей представлен битумоидами, углеводным комплексом (гемицеллюлозы и целлюлозы), гуминовыми веществами, негидролизруемыми остатками. В среде сапропелей развивается специфическая микрофлора, которая обогащает их биологически активными веществами: каротины, хлорофилл, ксантофиллы, стерины, органические кислоты, спирты, гормоноподобные вещества и другие соединения. Ценную группу биологически активных веществ образуют витамины группы В [3].

На территории России более 10 тысяч месторождений сапропеля с прогнозируемыми ресурсами около 5,2 млрд. тонн. Уже накоплен положительный опыт его применения в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, позволяющий увеличить продуктивность и сохранность поголовья, снизить затраты на единицу продукции [6].

В сельском хозяйстве сапропель известен как недорогая эффективная подкормка и органоминеральное удобрение. Многочисленные исследования, проведенные в разные годы, показали, что включение сапропеля в рационы повышает скорость роста молодняка, резистентность организма, снижает затраты корма [7, 8]. В то же время, данные по модификации сапропеля в нанодисперсное состояние отсутствуют, поэтому расширение сферы употребления наноразмерного сапропеля и научная разработка его практического применения для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшения качества продукции является весьма актуальной.

Материалы и методы. Материалами исследований стали сапропель месторождения озеро Белое Республики Татарстан, куры мясного направления продуктивности, белое и красное мясо.

Химический состав сапропеля определяли методом количественного спектрального анализа на спектрометре ЭС-1 на базе дифракционного спектрографа ДФС-458С и фотоэлектронного регистрирующего устройства типа ФП-4, оснащенных компьютерной программой, без специальной пробоподготовки.

Наноразмерный сапропель изготавливали методом ультразвукового воздействия на минерал при частоте 18,5 кГц ($\pm 10\%$). Выходная мощность прибора УЗУ-0,25 составляла 80 Вт, амплитуда колебаний ультразвукового волнового – 5 мкм, длительность воздействия – 20 минут.

Структуру наноразмерного сапропеля и макроаналога изучали методом прерывисто-контактной атомно-силовой микроскопии на сканирующем зондовом микроскопе MultiModeV фирмы Veeco (США).

Научно-производственный опыт с применением наноразмерного сапропеля провели в КФХ «МАРС» на цыплятах-бройлерах, сформированных в пять групп по принципу аналогов: I – контрольная на основном рационе (ОР), II – ОР+3,0% сапропеля, III – ОР+3% наноразмерного сапропеля, IV – ОР+1,8% наноразмерного сапропеля, V – ОР+0,6% наноразмерного сапропеля. В динамике опыта на 10, 20, 28 и 41 сут проводили взвешивание, на 28 и 41 сут – гематологические исследования, на 41 сут (технологический убой) – исследования белого и красного мяса. Живую массу подопытных животных определяли путем индивидуального взвешивания на весах IV класса точности (до 0,01 кг).

Содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов в крови определяли на гемоанализаторе Hema-Screen фирмы Hospitexdiagnostic.

Биохимические исследования сыворотки крови выполняли с использованием анализатора OLYMPUS для «in vitro» диагностики с автоматической программой расчета.

Определение содержания токсичных элементов в органах и тканях проводили на атомно-абсорбционным спектрометре «Aanalyst 400» с предварительной минерализацией проб по ГОСТ 26929-94. Исследования проб выполняли согласно ГОСТ 30178-96 и нормативному документу на метод испытания - МУК 4.1.986-00.

Результаты исследований и обсуждение. Химический состав сапропеля месторождения озеро Белое РТ, в %: SiO_2 – 11,0-12,4; Al_2O_3 – 4,3-5,9; Fe_2O_3 – 0,9-7,8; CaO – 11,7-26,0; P_2O_5 – 0,5-0,7; S – 1,2-1,3; $\text{N}_{\text{общ}}$ – 0,9-1,2. Минеральная часть сапропеля весьма переменна и представлена: каолинитом, монтмориллонитом, гиббситом, вермикулитом, сапонитом, аморфным кремнеземом, галлузитом, хлоритом и др.

При изучении сканированной поверхности сапропеля обнаружены частицы различной формы и величины, размеры которых составили от 405,0 нм до 3,9 мкм. Наблюдала и более крупные образования, размеры которых превышали 5,0 мкм. Средний размер частиц составил 1340,0 нм. При сканировании поверхности наноразмерного сапропеля обнаружены частицы различной формы, размеры которых были от 45,0 до 180,0 нм, средний размер – 90,0 нм. Подобные результаты были получены при изготовлении наноразмерных фосфоритов и бентонитов, размер частиц которых укладывался в диапазоне от 5,0 до 120, нм[2].

В динамике опытного периода установлено увеличение количества эритроцитов в крови бройлеров, получавших разные дозы наноразмерного сапропеля на 19,4-20,9% ($p \leq 0,05$), сапропеля – 16,6%; содержание гемоглобина повысилось на 5,2-7,4% и 2,6%, соответственно, к контрольным аналогам. Наблюдала повышение концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови бройлеров опытных групп, получавших наноразмерный сапропель на 6,7-10,5%, сапропель – на 3,7% в сравнении с контрольными показателями. Содержание общего кальция повысилось: у бройлеров, получавших разные дозы наноразмерного сапропеля на 20,4-21,4% ($p \leq 0,05$), сапропеля – на 19,7%; показатель резервной щелочности увеличился на 7,9-12,6% ($p \leq 0,05$) и 4,5%, соответственно, к контрольным аналогам. Следует особенно отметить, что полученные гематологические показатели находились в пределах физиологических норм для этого вида животных.

К концу опытного периода живая масса у цыплят, получавших сапропель, превышала контрольные показатели на 6,9%. У бройлеров, получавших кормовую добавку разных доз наноразмерного сапропеля, превышение составило 26,3-28,9%, с наилучшими показателями у птицы IV и V опытных групп ($p \leq 0,05$).

Сохранность поголовья в группах бройлеров, получавших наноразмерный сапропель, составила 95,0-97,0%, против показателей контроля – 92,0% и получавших сапропель – 94,0%.

Содержание солей кадмия и свинца в мясе опытных бройлеров получавших сапропель снизилось на 5,3-7,1%, получавших разные дозы наноразмерного сапропеля – на 16,6-42,1%, соответственно, по сравнению с контролем. Подобные результаты высокой сорбционной активности были получены при изучении наноразмерных бентонитов [9].

Использование сапропеля в дозе 3,0% в кормлении бройлеров обусловило снижение солей кадмия и свинца в белом мясе на 5,6 и 7,1, в красном – на 5,3 и 6,9%, соответственно, к контролю. Наибольшую сорбцию этих химических элементов в мясе отмечали у бройлеров III группы, получавших к рациону 3,0% наноразмерного сапропеля. В сравнении с контролем снижение в этой группе солей кадмия и свинца составило в белом мясе 27,7 и 28,5%, красном – 42,1 и 34,5% ($p \leq 0,05$), соответственно. В белом мясе бройлеров IV группы, получавших 1,8% наноразмерного сапропеля, наблюдали уменьшение содержания кадмия и свинца на 22,2 и 25,0%, в красном – на 31,6 и 24,1%, соответственно. В мясе цыплят V опытной группы, получавших к основному рациону 0,6% наноразмерного сапропеля снижение солей кадмия и свинца составило в белом мясе 16,6 и 21,4%, в красном – 26,3 и 17,2%, соответственно, в сравнении с контролем.

Таким образом, показана возможность изготовления эффективной, конкурентоспособной органоминеральной кормовой добавки на основе наноразмерного сапропеля, представлена перспективность его дальнейшего применения с целью повышения продуктивности цыплят-бройлеров и улучшения качества продукции птицеводства.

Библиографический список:

1. Ежков, В.О. Влияние кормовой добавки бентонит Тарн-Варского месторождения на метаболизм бройлеров / В.О. Ежков, А.Х.Яппаров, А.В.Жаров // Матер.Междун.науч.-практ.конфер. «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» – Ульяновск, 2009. – Том 3. – С. 42-45.
2. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В.О. Ежков и [др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 11. – С. 41-45.
3. Ежкова, А.М. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, Р.Н. Файзрахманов-мл. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 10. – С. 149-152.
4. Коршева, И. А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в кормосмесях премиксов на основе сапропеля: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Омск, 2009. – 24 с.
5. Лопотко, М.З. Сапропели в сельском хозяйстве / М.З. Лопотко, Г.А. Евдокимова. – Минск, 1992. – 215с.

6. Мальцева, Н. Использование сапропеля в качестве наполнителя премиксов / Н Мальцева, И. Коршева // Птицеводство. – 2009. – №8. – С. 24.
7. Нанотехнологии в сельском хозяйстве: научное обоснование получения и технологии использования наноструктурных и наноконструктивных материалов / под общ. ред. А.Х. Яппарова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 253 с.
8. Файзрахманов, Р.Н. Изучение эмбриотоксичности и тератогенных свойств сапропеля озера Белое Тукаевского района / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, М.А. Багманов, Р.Н. Файзрахманов-мл. // Учен.записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т.208. – С. 253-256.
9. Яппаров, А.Х. Коррекция содержания тяжелых металлов в системе «почва – растение – животное» / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев // Агротехнический вестник. – 2003. – № 4. – С. 39.
10. Пыхтина Л.А. Наноструктурированный препарат для бройлеров /Л. Пыхтина, В. Улитко, О. Ерисанова //Комбикорма. – 2009. №3. – С. 63-64.

УДК 636.22/28.033:636.22/28.034

ОСОБЕННОСТИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ НЕТЕЛЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЦИОНОВ В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ

Features of rumen digestion heifers when fed diets in the summer and winter

В.П. Цай, В.Ф. Радчиков В.П. Гурин, А.Н. Кот, А.М. Глинкова, В.М. Будько
V.P. Tzai, V.F. Radchikov, V.K. Gurin, A.N. Kot, A.M. Glinkova, V.M. Budko

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
*RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
Belarus on Animal Breeding»*
labkrs@mail.ru

Аннотация. Использование в кормлении нетелей в период 1-6-месячной стельности разработанных нами рационов и комбикорма повысило концентрацию в рационах сырого протеина на 17,2%, нерасщепляемого в рубце протеина на 44%, сахара на 28% и положительно отражается на рубцовом пищеварении.

Ключевые слова: нетели, среднесуточные приросты, рубцовое пищеварение, рационы

Summary. Use in feeding heifers during the 1-6 month pregnancy developed by us and of feed rations increased the concentration of crude protein in the diets of 17.2%, non-cleavable in the rumen protein by 44%, sugar 28% and a positive impact on cicatricial digestion.

Keywords: heifers, average daily gains, cicatricial digestion, rations

Кормление стельных животных, особенно нетелей – наименее разработанный раздел науки о кормлении сельскохозяйственных животных, хотя общеизвестно, что от того, как подготовлена корова или нетель к отелу, во многом зависит качество приплода, здоровье матери и продуктивность ее после отела. Неправильное кормление стельных животных ведет к неблагоприятным отелам, рождению слабых, нежизнеспособных телят и низкой продуктивности коров в последующую после отела лактацию. Особенности обмена веществ у стельных животных связаны с внутриутробным развитием плода, в котором различают три периода – зародышевый, предплодный и плодный. Зародышевый и предплодный периоды продолжаются от момента оплодотворения до сформирования особи, в основных чертах сходной с организмом теленка. Эти периоды заканчиваются на 60-65-й день после оплодотворения коровы. Вес плода к этому времени составляет 8-15 г.

В высокопродуктивных стадах масса первотелок черно-пестрой породы составила 500 кг и более. Телок выращивают так, чтобы к моменту осеменения их живая масса равнялась бы 360-380 кг. На лучших племязаводах Беларуси 17-18-месячные телки имеют массу 400 кг и более, а нетели перед отелом – 540-550 кг. При полноценном кормлении от коров за первую лактацию получают 5000-5500 кг молока и более [1].

Целью исследований явилось разработать оптимальную структуру рационов и комбикорм обеспечивающих гармоничное развитие и высокую продуктивность нетелей в период от 1 до 6-месячной стельности.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- проведен мониторинг кормления ремонтных телок в первые 6 мес. стельности на фермах ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»;
- разработан новый комбикорм для нетелей до 6 месячной стельности с учетом дефицита питательных веществ с максимальным включением местных источников белкового и минерального сырья;
- разработана структура рационов с использованием нового комбикорма для ремонтных телок в первые 6 мес. стельности.