

У животных суточная ритмика основных физиологических процессов непостоянна. Она непрерывно колеблется под влиянием внутренних импульсов, а также действующих на организм внешних условий. При проведении исследований у подопытных животных были определены физиологические показатели (частота пульса и дыхания). В результате проведенных исследований установлено, что физиологические показатели у подопытных животных, выращиваемых как в условиях привязного содержания, так и беспривязного, находились в пределах нормы, однако у коров, содержащихся в помещении на привязи, частота пульса и дыхания была выше, соответственно, на 6 и 2 удара в минуту. Повышенную частоту пульса и дыхания у коров в условиях привязного содержания можно объяснить гиподинамией, ограниченностью их в движении, а уменьшение количества дыхательных движений и пульса в минуту у коров, выращиваемых без привязи, свидетельствует о меньшем физиолого-функциональном напряжении органов дыхания у этих животных.

Что касается поведенческих реакций, необходимо отметить, что животные, выращиваемые в условиях беспривязного содержания, больше передвигались, у них было больше пространства по сравнению с привязным способом содержания, при котором коровы более длительный период находились у кормушек, поедали корм дольше, и индекс двигательной активности у данной группы животных был меньше.

Заключение. Установлено, что содержание коров в условиях беспривязного содержания благоприятно отразилось на уровне молочной продуктивности животных. Так, коровы, содержащиеся в условиях беспривязного содержания, превосходили аналогов, содержащихся на привязи: по удою за первую лактацию – на 9,4%, по содержанию жира – на 0,19%, а по количеству молочного жира – на 15,1%; по второй лактации – соответственно на 2,9%, 0,04% и на 6,6%; по третьей лактации и старше – на 3,2%, 0,18 и на 11,8% соответственно. Выявлено и улучшение морфологических показателей крови у коров, выращиваемых в условиях беспривязного содержания. Так, количество эритроцитов в крови коров, выращиваемых в условиях беспривязного содержания, было больше на 7,6% по сравнению с животными, содержащимися в помещении на привязи. По уровню гемоглобина просматривается такая же закономерность, что и по количеству эритроцитов. Коровы, содержащиеся без привязи, по этому показателю превосходили аналогов на привязи на 6,8 г/л, или на 6,0% ($P < 0,05$). Показатели микроклимата также были ближе к нормативным в помещениях с беспривязным способом содержания животных.

Литература. 1. Баланин, В. И. Микроклимат животноводческих зданий : монография / В. И. Баланин. – Санкт-Петербург : Проффикс, 2003. – 136 с. 2. Животноводство, зоогиена и ветеринарная санитария : учебник для ссузов / В. А. Медведский [и др.] ; под общ. ред. В. А. Медведского. – Витебск, 2006. – 322 с. 3. Зоогиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебник / В. А. Медведский [и др.]. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФА-М, 2015. – 736 с. 4. Медведский, В. А. Влияние внешних факторов на организм животных : монография / В. А. Медведский, М. В. Свистун, А. Ф. Железко. – Бейрут, 2003. – 82 с. 5. Позывайло, О. П. Характеристика состояния минерального питания и обмена у коров-первотелок на начальном этапе лактационного периода / О. П. Позывайло, И. Р. Котович, Н. В. Кулеш // Вестник Мозырского государственного педагогического училища. – 2014. – № 1. – С. 50–54.

Статья передана в печать 30.09.2019 г.

УДК 636.551.084.524.636.551.085.57

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА КУР-НЕСУШЕК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НАНОХЕЛАТОВ ЦИНКА, СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е

Нищеменко М.П., Омельчук А.В., Емельяненко А.А.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

*В настоящей статье приведены данные изучения влияния наноаквахелатов цинка, селена и витамина Е, которые добавляли в рацион несушек, на переваримость питательных веществ. В результате проведенных исследований установлено улучшение переваримости питательных веществ рациона кур-несушек, а также определена оптимальная доза препаратов. **Ключевые слова:** куры-несушки, наноаквахелаты, цинк, селен, витамин Е, протеин, жир, клетчатка, органические вещества.*

DIGESTION OF A LAYING HENS DIET WHEN FEEDING NANOCHELATES ZINC, SELENIUM AND VITAMIN E

Nishchemenko M.P., Omelchuk A.V., Yemelianenko A.A.

Belotserkovsky National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

The possibility of effective using of nanochelate Zn, Se, vitamin E in feeding hens is substantiated. The optimum dose of nanochelatae Zn, Se, vitamin E that improves digestion of nutrients in hens is determined. Keywords: laying hens, nanoaqvachelatae, Zn, Se, vitamin E, protein, fat, cellos, organic substances.

Введение. Известно, что научно-технический прогресс в птицеводстве тесно связан с разработкой новых методов кормления и содержания, которые способствуют увеличению сохранности птицы, обеспечивают высокий уровень ее продуктивности. Интенсивность яичной продуктивности кур-несушек во многом зависит как от генетического потенциала, так и от уровня кормления. Поэтому изучению физиологических и биохимических механизмов регуляции обмена веществ у животных, в том числе и у птицы, всегда уделялось должное внимание, так как они обеспечивали высокий уровень продуктивности. Полноценное кормление кур-несушек и сегодня является актуальной проблемой, поскольку разбалансированность рационов по питательным веществам, и особенно по белкам, вызывает значительный перерасход кормов и экономические потери. Изучению вышеназванных вопросов уделяется пристальное внимание многими учеными, а их исследования направлены на поиск новых кормовых добавок, биологически активных веществ, применение которых способствовало бы решению упомянутых проблем [1, 3, 4] как в нашей стране, так и за рубежом [7–9, 11].

Известно, что в организме животных в результате обмена веществ белок при необходимости может превращаться в углеводы или жиры, однако последние не могут превращаться в обратном порядке [6]. Большое значение белка яиц и мяса птицы для питания людей заключается в том, что они образуются из белка корма, и поэтому их роль чрезвычайно важна [9]. Необходимо также отметить, что добавки, богатые на незаменимые аминокислоты, содержатся в кормах животного происхождения. Последнее время эти корма стали очень дорогими и многим хозяйствам они недоступны. Отдельные аминокислоты берут участие в регуляции экспрессии генов [10]. Рацион, в состав которого входят неполноценные белки, вещества, имеющие низкую переваримость и излишнее количество отдельных элементов питания, негативно влияют на продуктивность, здоровье животных, могут вызывать снижение иммунитета [12].

Поиск и использование новых биологически активных препаратов, влияние которых направлено на улучшение обмена веществ в организме птицы, а также получение качественной и экологически чистой продукции, весьма актуальны. Вместе с тем следует отметить, что, на сегодня, быстрые темпы развития птицеводства тесно связаны с новыми вызовами, которые касаются биологической защиты птицы с одновременным учетом безопасности получаемой продукции. Известно, что запрещение применения кормовых антибиотиков в странах Евросоюза и США необходимо вводить и в Украине. В этой связи возникает ряд проблем, связанных с необходимостью поддержки на высоком уровне состояния здоровья птицы.

Ограничение и даже запрещение использования кормовых антибиотиков, безусловно, предусматривает поиск и их замену препаратами, безопасными для здоровья птицы и людей. В Украине разрабатываются новые методы и используются альтернативные кормовые добавки, способные заменить антибиотические стимуляторы продуктивности и защиты животных.

В этом плане перспективным может быть использование наноаквахелатных растворов биогенных и биоцидных металлов. Они способствуют повышению уровня обмена веществ, стимулируют процессы анаболизма и катаболизма в организме животных, а также способны противодействовать патогенной кишечной микрофлоре и повышать резистентность организма птицы [13–15].

К числу таких веществ относятся наноаквахелатные растворы металлов. Нами, для изучения влияния наноаквахелатов селена, цинка вместе с витамином Е на процессы пищеварения у птицы, были проведены эксперименты на курах-несушках породы Ломан Браун.

Изучение усвоения питательных веществ рационов у несушек проводилось многими авторами [3, 4, 8]. Известно, что основные физиологические параметры системы пищеварения у птиц имеют сходство с таковыми млекопитающих. Однако имеются и существенные особенности, которые связаны с особенностями строения пищеварительного аппарата и условиями обитания птицы.

В литературных сообщениях приводятся примеры адаптации органов пищеварения птицы при использовании разных видов кормов. Эта адаптация сопровождается изменением ферментативной активности органов пищеварения, а также усвоением питательных веществ рациона [3, 8, 16].

Материалы и методы исследований. В работе были проведены исследования влияния наноаквахелатов селена, цинка вместе с витамином Е на процессы пищеварения и усвоения питательных веществ рациона несушек. Баланс азота и переваримость питательных веществ определяли по методике, описанной О.Н. Маслиевой. Для ведения эксперимента было сформировано четыре группы кур-несушек по пять голов в каждой. Уравнительный период был трое суток, а учетный период длился пять суток.

В кормах для несушек во время опыта определяли гигроскопическую влагу, общий азот по методу Кьельдаля, сырой жир – экстракцией с эфиром в аппарате Сокслета, сырую клетчатку – по методу Геннеберга-Штамана, сырую золу – сжиганием образца в муфельной печи.

Таблица 1 – Схема опыта

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Количество голов в группе	5	5	5	5
Учетный период, суток	5	5	5	5
Характер кормления в учетный период	основной рацион	основной рацион + Se, 30 мл/кг +вит. Е	основной рацион + Zn 30мл/кг+вит. Е	основной рацион + Se, 30мл/кг+Zn 30мл/кг+вит. Е

Результаты исследований. Известно, что объективная оценка соответствия рационов, в состав которых входили питательные вещества, в том числе и наноаквахелаты селена, цинка вместе с витамином Е, потребностям кур-несушек может быть получена в результате эксперимента.

В таблице 1 представлена схема проведения эксперимента по изучению переваримости питательных веществ рациона вместе с наноаквахелатами селена, цинка и витамина Е у кур породы Ломан Браун.

Проведенные исследования дали возможность определить характер изменений переваримости питательных веществ рациона под влиянием использованных нами препаратов (таблица 2). Анализ данных свидетельствует о том, что у птицы второй группы, которая получала основной рацион с селеном и витамином Е, переваримость питательных веществ изменилась мало.

Таблица 2 - Переваримость питательных веществ у несушек, %

Группы кур	Органическое вещество	Протеин	Жир	Сухое вещество	Клетчатка	БЭВ
1 контроль	76,7	87,7	77,5	67,3	13,5	78,5
2 опытная	78,3	88,9	80,6	71,4	18,8*	79,7
3 опытная	77,5	90,0	78,5	70,6*	21,1**	78,3
4 опытная	78,6	90,1*	80,4*	73,1*	21,9**	79,5

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

В частности, переваримость органического веществ возросла на 1,6% по сравнению с контролем, а протеина, жира и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 1,2; 3,1; и 1,2% соответственно. Больше увеличилась переваримость клетчатки - на 5,3%.

В третьей подопытной группе, птице которой задавали Zn 30 мл/кг с витамином Е, переваримость органических веществ возросла только на 0,8% в сравнении с контролем, а протеина и жира - на 2,3 и 1,0% соответственно. Переваримость снизилась по сравнению с первой, а переваримость клетчатки – наоборот возросла на 7,6% ($p < 0,01$).

В четвертой подопытной группе, несушки которой получали рацион с добавкой селена, цинка и вит. Е, переваримость органического вещества улучшилась на 1,9%, протеина – на 2,4, жира – на 2,9, а сухого вещества – на 5,8%. Улучшилось усвоение клетчатки на 8,4%, а БЭВ – на 1,0%.

Заслуживает внимания тот факт, что переваримость протеина рациона во всех группах была достаточно высокой. В частности, в контрольной группе она составила 87,6%, а в опыте – 90,0-90,1%.

У птицы подопытных групп был установлен достаточно высокий уровень переваримости жира – 78,4-80,6%. Улучшение показателей переваримости питательных веществ рациона можно объяснить увеличением активности протеолитических и липолитических ферментов органов пищеварения кур, получавших наноаквахелаты вместе с витамином Е, которое мы установили ранее [17, 18].

Относительно переваримости клетчатки, было установлено ее лучшее усвоение у кур, которые получали добавки наноаквахелатов. Разница между 1-й, 2-й и 3-й группами в переваримости БЭВ была незначительной (в пределах 1,3%), а в четвертой группе она была несколько выше, чем в контроле – на 1,0%.

Таким образом, переваримость питательных веществ рационов у кур подопытных групп обусловлена, на наш взгляд, присутствием в рационе определенного количества селена, цинка и витамина Е.

Наиболее эффективной была добавка в состав комбикорма комплекса: селена, цинка и витамина Е в четвертой подопытной группе. У несушек этой группы переваримость питательных веществ рациона была лучшей по сравнению с контрольной и другими группами.

Таким образом, в результате проведенного эксперимента нами установлено позитивное влияние комплекса наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е на усвоение питательных веществ рациона организмом несушек.

Показатель относительного использования протеина был высоким у несушек всех групп, однако у несушек, получавших наноаквахелаты с витамином Е, он был большим. Мы считаем, что этот факт можно объяснить большей активностью протеолитических ферментов тканей желудка, печени, поджелудочной железы, тонкого отдела кишечника у несушек, получавших добавки биогенных металлов, о чем мы сообщали ранее [17, 18]. Благодаря большей активности протеолитических ферментов органов пищеварения у подопытной птицы возрос уровень использования протеина в их организме.

Характер протеинового питания можно установить по результатам балансовых экспериментов и расчетов, которые дают нам возможность оценить использование протеина в организме несушек. Этот вопрос важен не только в связи с влиянием протеина на продуктивность несушек, но и с биологическим значением наноаквахелатов биогенных металлов Se, Zn и витамина Е, которые добавлялись в рацион.

Среднесуточный баланс и использование протеина разными группами несушек представлен в таблице 3. Анализируя данные таблицы, необходимо отметить, что у несушек, которые употребляли добавки, отдельно: селен с витамином Е, цинк с витамином Е, а также их комплекс селен + цинк и витамин Е, нами наблюдалась тенденция к уменьшению выделения протеина с каловыми массами.

Таблица 3 - Баланс и использование протеина

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Поступило протеина с кормом, г	18,90	19,20	19,20	18,70
Выделено протеина с калом, г	8,15	7,83	7,73	7,81
Использовано протеина, г	10,75	11,37	11,47	10,89
Уровень использования, г	56,80	59,20	58,20	59,77*

Примечание. * - $p < 0,05$.

Вместе с тем отмечалось более эффективное использование протеина как компонента рациона организмом несушек. Если у контрольной группы несушек в среднем за сутки уровень использования протеина составил 56,80%, то во второй подопытной группе он был большим на 2,40%, в третьей – на 1,40%, а в четвертой – достоверно больше на 2,97%. Таким образом, наилучшее использование протеина рациона наблюдалось при добавке комплекса селен + цинк с витамином Е.

Необходимо также отметить, что у кур четвертой группы, получавших селен + цинк с витамином Е, нами отмечено улучшение переваримости таких питательных веществ рациона, как протеин, жир, клетчатка БЭВ, по сравнению с контролем. На наш взгляд, эти изменения обусловлены, прежде всего, влиянием самих хелатных растворов селена и цинка, о чем свидетельствуют сообщения исследователей о влиянии препаратов на организм животных [4, 5, 8, 11, 14].

Кроме того, значительный положительный эффект на процессы пищеварения оказал и витамин Е. Токоферол необходим, прежде всего, для обеспечения нормальной функции клеток живого организма. Этот витамин принимает активное участие в системе антиоксидантной защиты, он проявляет влияние на синтез белков в тканях животных, что объясняется прямым действием на процессы транскрипции и трансляции белка [19, 20], он необходим и при обмене углеводов [21].

Вместе с этим показано [22], что α -токоферол в присутствии токоферол-связывающего белка (ТСБ) активирует РНК-полимеразу и повышает синтез РНК в митохондриях. Имеются

сообщения, которые свидетельствуют о влиянии витамина Е на синтез белка также на уровне трансляции [22]. Кроме того, учеными установлено стимулирующее влияние токоферола и на синтез γ -глобулинов у птицы [23].

Заключение. По результатам выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. В результате проведенных нами исследований установлено, что оптимальными являются дозы селена 30 мг/кг + цинка 30 мг/кг + витамин Е для добавки их к рациону кур-несушек.

2. Переваримость питательных веществ рациона увеличилась при добавке наноаквахелатных растворов селена и цинка вместе с витамином Е, что способствует увеличению усвоения питательных веществ рациона, улучшению рентабельности производства яиц.

Литература. 1. Gahril, H. Effect of egg weight of broiler breeder on egg characteristics and hatchery performance / H. Gahril, G. Najafi, F. Deldar // *International Journal of Biosciences*. - 2015. - Vol. 6. - No. 5. - P. 42–48. 2. Impacts of dietary calcium, phytate, and nonphytate phosphorus concentrations in the presence or absence of phytase on inositol hexakisphosphate (IP6) degradation in different segments of broilers digestive tract / W. Li R. Angel, S.-W. Kim, K. Brady, S. Yu, P. W. Plumstead // *Poultry Science*. 2016. - V. 95, I. 3. - P. 581–589. 3. Горобец, А. И. Роль и перспективы использования некоторых соединений микроэлементов в кормлении птицы / А. И. Горобец // *Птахівництво : між від. темат. наук зб.* – Харків, 2007. – Вип. 60. част. 1. – С. 40-50. 4. Каплуненко, В. Г. Получение новых биоактивных и биоцидных наноматериалов с помощью эрозионно-взрывного диспергирования металлов : сборник трудов по материалам научно-практических конференций с международным участием «Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины», 11 – 12 октября 2007 г., СибУПК. – Новосибирск, 2007. – С. 134–137. 5. Surai, P. Selenium in nutrition and health / P. Surai // *Nottingham University Press*. - 2006. – 600 p. 6. Кальницкий, Б. Д. Современная тенденция развития биологических основ нормирования питания сельскохозяйственных животных / Б. Д. Кальницкий, Г. Г. Черепанов // *Сельскохозяйственная биология*. – 2004. – № 2. – С. 3-13. 7. Лосева, Є. О. Фізіологічний стан організму курей-несучок другої фази продуктивності на тлі дії біологічно активних речовин гумінової природи : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Є. О. Лосева. – К., 2008. – 20 с. 8. Ніщенко, М. П. Активність деяких ферментів органів травлення курок при згодовуванні мікорму / М. П. Ніщенко // *Наук. вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького*. – Львів, 2003. – Т. 5. – № 2. – С. 86-91. 9. Особенности переваримости кормовых ингредиентов у кур / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, Ш. А. Имангулов // *Эффективные корма та кормление*. – 2009. – № 3. – С. 28–31. 10. Fafouroux, A. Amino acids regulation of gene expression / A. Fafouroux, A. Bruhal, C. Josse // *Biochem. J.* – 2000. – V. 351. P. 61-64. 11. Борисевич, В. Б. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В. Б. Борисевич [та ін.]. - К. : Наноматеріали і нанотехнології, 2009. - 232 с. 12. Jose, D. G. Absence of enhancing antibody in cell-mediated immunity to tumor homografts in protein deficient rats / D. G. Jose, A. J. Good // *Nature*. – 1971. – V. 231. – P. 1-12. 13. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В. Б. Борисевич [та інш.]. – К. : Ліра, 2009. – 232 с. 14. Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нановетеринарія (впровадження інноваційних технологій) / В. Б. Борисевич [та інш.]. – К. : Діа, 2009. – 182 с. 15. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич [та інш.]. – К. : ВД «Авіцена», 2010. – 416 с. 16. Фесинин, В. И. Биотехнологический прогресс в питании птицы и некоторые практические аспекты / В. И. Фесинин // *Сельскохозяйственная биология*. – 1997. – № 2. – С. 112-121. 17. The laying hens proteolytic enzymes digestive organs activity under the selenium, zinc, and vitamin E nanoacvachelates / M. Nishchemenko [et al.]. – Kyiv, 2019. – P. 150-153. 18. Нищенко, М. П. Ферментативная активность органов пищеварения у кур под влиянием наноаквахелатов селена, цинка с витамином Е / М. П. Нищенко, О. В. Омельчук. – Киев, 2019. – С.15-17. 19. Protective role of supplemental vitamin E, vitamin A, and some mineral concentrations of Japanese quail reared under heat stress / K. Sahin, N. Sahin, S. Yariologlu, M. Onderci // *Biol Trace Elem Res*. - 2002. 20. Vitamin E / P. M. [et al.] // *J. Sci. Food Agric*. - 2010. - V. 80. – P. 913–938. 21. Куртяк, Б. М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б. М. Куртяк, В. Г. Янович. – Львів : Тріада плюс, 2004. – 426 с. 22. Affinity for alpha-tocopherol transfer protein as a determinant of the biological activities of vitamin E analogs / A. Hosomi [et al.] // *FEBS Lett*. – 2007. – V. 409. – P. 105-108. 23. The effects of vitamin E on some blood parameters in broilers / M. Arslan [et al.] // *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* – 2011. – № 25. – P. 711-716.

Статья передана в печать 12.12.2019 г.

УДК 636.2.053:612.017.1

ВЗАИМОСВЯЗЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЗИВА С ИММУНОГЛОБУЛИНОВЫМ СТАТУСОМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Подрез В.Н., Шляхтунов В.И., Карпеня М.М., Карпеня А.М.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Одна из причин потерь новорожденных телят – недостаточное поступление иммуноглобулинов с молозивом коровы и, как следствие, недостаточное формирование пассивного иммунитета. Своевременная выпойка молозива в течение часа после рождения в количестве 10% массы тела от клинически здоровых полновозрастных коров обеспечивает создание пассивного иммунитета у новорожденных телят при содержании иммуноглобулинов в крови 15-20 г/л, приобретает резистентность ор-