

может говорить о негативном влиянии большого количества жира в рационе или недостаточном содержании незаменимых аминокислот и антиоксидантов.

Для более точного определения оптимального соотношения питательных веществ в рационе следует провести повторное исследование на большем поголовье и с более подробным исследованием аминокислотного состава используемых белков.

Библиографический список

1. Балакирев, Н.А. Кормление плотоядных пушных зверей [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Зоотехния" / Н. А. Балакирев, Д. Н. Перельдик // М: КолосС, 2010 – 190 с.

2. Губина, Е.М. Анализ кормления молодняка норок особо крупного размера «Звероплемзавода Савватьево» [Текст] /Е. М. Губина, Н. А. Балакирев, В. Б. Кудрявцев// Звероводство и кролиководство – 2022 - № 2 – С. 32-38

3. Квартникова, Е.Г. Необходимость адаптации коротковолодой норки к отечественной кормовой базе [Текст] /Е. Г. Квартникова, В. Н. Куликов, Е. В. Кровина и др.// Кролиководство и звероводство – 2018 - № 4 – С 19 – 24.

4. Скандинавская классификация мехов [Электронный ресурс] <https://furriery.ru/spravochnaya-information/nordic-classification-of-fur.html>

5. Степанов, В.Г. Применение методов непараметрической статистики в исследованиях сельскохозяйственной биологии. /В.Г. Степанов// Уч.п.М.: Лань: 2019 – 56 с.

УДК 636.52/.58:636.084:579.62

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ ФИТАЗЫ НА ОРГАНИЗМ КУР-НЕСУШЕК

Вертипрахов Владимир Георгиевич, профессор кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Борисенко Константин Владимирович, технический специалист, Danisco Animal Nutrition & Health (IFF)

Овчинникова Наталья Владимировна, специалист лаборатории физиологии мотивации, ФГБНУ НИИ нормальной физиологии имени П.К.Анохина

Полина Светлана Игоревна, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Жевнеров Алексей Валерьевич, руководитель УН ЦКП «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: Результаты показали, что при недостатке фосфора в кормах кур-несушек снижается выделение мочи на 42,2%, содержание фосфора в

моче уменьшается – на 61,1%, содержание мочевой кислоты на - 59,5%, увеличивается количество кальция, выделяемое с мочой на 41,2%. При добавлении фитазы содержание фосфора в моче нормализуется до контрольного уровня.

Ключевые слова: илеальный метод, куры-несушки, фитаза, кальций, фосфор

Наиболее распространенным ферментом в качестве кормовой добавки является фитаза, используемая для увеличения гидролиза фитата, входящего в состав зерновых кормов, и, таким образом, для высвобождения фосфора, что уменьшает необходимость добавления в рацион дорогостоящих неорганических источников фосфора [1]. Добавление фитазы в рацион для бройлеров повышает выход мяса, уменьшает конверсию корма и улучшает прирост массы тела из-за восстановления баланса между минералами, уменьшения эндогенных потерь, вызванных фитатом [2]. Применение фитазы в рационе цыплят-бройлеров оказывает существенное влияние на усвоение фосфора – коэффициент переваримости составляет 40.5% (0.30 г), при 29.3% (0.22 г) в контроле [3]. Исследования механизма действия фитазы на безфосфатном рационе у кур-несушек не проводилось, поэтому целью данной работы было определить по изменению показателей в моче и сыворотке крови у кур доступность фосфора и кальция.

Методика. Исследования выполняли на курах 20-24-недельного возраста кросса Хайсекс белый, которым заблаговременно делали хирургическую операцию для получения илеального содержимого в условиях гуманного отношения к животным [4].

Хирургический метод. После введения седативных и обезболивающих препаратов, курицу фиксировали в левом боковом положении на специальном столике. Делали разрез в области брюшной полости ближе к каудальной части не более 3 см, рассекая кожу, мышцы и перитониальную пленку. Извлекали из раны подвздошную кишку, вставляя в клоаку и прямую кишку стержень с закруглёнными краями. Накладывали на каудальную часть от предполагаемого места разреза кисетный шов, завязываем его нити, и отсекали краниально расположенную кишку. Разрез делали в начале прямой кишки после впадения в нее слепых отростков. На отрезанный участок подвздошной кишки накладывали для обеспечения фиксации две нити, которые завязывали хирургическими узлами. Производили с использованием кисетного шва погружение вглубь концевой части каудальной подвздошной кишки. Находили слепые отростки, которые в виде двух отростков были расположены в области перехода подвздошной кишки в прямую, и с помощью шприца вводили в них дезинфицирующий раствор. После чего перевязывали слепые отростки и зашивали рану. В оставленное на ране отверстие подшивали узловатыми швами подвздошную кишку. Через 3-5 сут после операции, когда края раны заживали, вставляли трубочку диаметром от 0,5 до 0,8 см, длиной 2,0-2,5 см и подшивали её к коже узловатыми швами. После выздоровления (через 5 сут) приступали к опытам, обеспечивая надлежащий уход за птицей, чтобы не допускать запоров и загрязнения поверхностей илеальным

содержимым. Были сформированы 3 группы, по 3 курицы с илеальной фистулой в каждой. Куры 1 контрольной группы получали полнораационный комбикорм (ПК-1) с уровнем доступного фосфора 0,40%, 2 опытной группы - полнораационный комбикорм (ПК) без добавления фосфатов; 3 опытной группы - ПК без добавления фосфатов + фитаза Акстра Фай ГОЛД 10 Т -87 мг/кг (активность фитазы в препарате составила 13726 единиц фитазы (FTU) в 1 г). Курицы размещались в металлических клетках по 3 гол., условия содержания и кормления соответствовали требованиям ВНИТИП (2014) [5].

Проведение балансовых опытов по определению переваримости питательных веществ, доступности кальция, фосфора и аминокислот выполняли в течение 40 сут с использованием метода латинский квадрат 4x4. Продолжительность опыта составляла 8 сут: 5 сут - предварительный период, 3 сут – зачетный. Всего было выполнено 5 серий опытов.

Учитывали следующие показатели:

- потребление корма за сутки, путем учета заданного корма и остатков;
- содержание общего кальция и фосфора в корме и доступного в илеальном содержимом;
- содержание в крови кур общего белка, кальция, фосфора, активность трипсина, щелочной фосфатазы (ЩФ).

Определение общего кальция, фосфора в кормах, илеальном содержимом кур-несушек выполняли в Центре коллективного пользования «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Содержание общего белка, кальция, фосфора, активности ЩФ выполняли на проточном биохимическом анализаторе SINNOWA BS3000M (КНР) с использованием реактивов ООО «ДИАВЕТ» (РФ), активность трипсина по методу [6].

Весь цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием таблиц Стьюдента.

Результаты исследований. При изучении фекальной доступности минеральных веществ определяют содержание кальция и фосфора в помете [7]. У кур-несушек в наших опытах мы имели возможность получать от кур мочу и помет отдельно, учитывать их в течение суток и оценивать баланс кальция и фосфора. Результаты показали, что при определении химических свойств мочи кур данные более информативны, чем при оценке усвояемости в кале, поскольку избыток фосфорных соединений выделяется из организма через почки, что особенно актуально при изучении влияния фитазы на организм кур (табл.1).

Результаты показали, что во 2 опытной группе снижается количество выделяемой мочи за сутки на 42,4% по сравнению с 1 контрольной группой. При введении в рацион фитазы количество мочи в 3 опытной группе увеличивалось до нормы по сравнению с 1 контрольной группой. Количество кальция во 2 опытной группе в единице объема мочи возрастало на 41,2%, а в 3 опытной группе – на 95,6% по сравнению с 1 контрольной группой. В общем объеме мочи за сутки разница была достоверной только с 3 опытной группой (на 115,5%) по сравнению с 1 контрольной группой.

Таблица 1

Количество мочи у кур-несушек и её биохимические показатели при использовании корма без фосфата на фоне фитазы

Показатель		Группа		
		1к	2о	3о
Количество мочи за сутки, мл		59±7,7	34±4,6*	65±5,4
Содержание кальция, ммоль/л	В единице объема	6,8±0,36	9,6±0,74*	13,3±0,61*
	В суточном объеме мочи	401±37,4	326±93,5	864±88,2*
Содержание фосфора, ммоль/л	В единице объема	0,5±0,04	0,4±0,07	0,5±0,07
	В суточном объеме мочи	35,5±3,85	13,8±3,89*	33,8±3,30
Содержание мочевой кислоты, ммоль/л	В единице объема	4,0±0,64	3,4±0,63	5,8±0,31*
	В суточном объеме мочи	289,4±31,34	117,3±33,01*	395,9±38,74*

Уровень фосфора в общем объеме мочи за сутки существенно снижался во 2 опытной группе (на 61,1%) по сравнению с 1 контрольной группой. Содержание мочевой кислоты у кур снижалось в общем объеме мочи за сутки во 2 опытной группе на 59,5% и увеличивалось в 3 опытной группе на 36,8% по сравнению с 1 контрольной группой.

Биохимические показатели минеральных веществ в сыворотке крови у кур реагируют на изменения в метаболизме, поэтому нами выполнен был анализ, результаты которого представлены в табл.2.

Таблица 2

Биохимические показатели крови у кур-несушек при использовании корма без фосфата на фоне фитазы

Показатель	Группа		
	1к	2о	3о
Общий белок, г/л	55,1±1,46	57,1±0,37	64,9±0,80* **
Фосфор, ммоль/л	2,2±0,02	1,5±0,13*	2,3±0,13**
Кальций, ммоль/л	2,1±0,04	2,4±0,14	1,9±0,09**
Трипсин, ед/л	123±11,0	135±5,3	150±14,0
Щелочная фосфатаза, ед/л	2480±194,0	1893±184,4	986±23,9* **

Примечание: * -различия между 1 контрольной и опытными группами;

** - различия между 2 опытной и 3 опытной группами, при $p < 0.05$.

Данные табл.2 показали, что по содержанию общего белка в сыворотке крови куры 3 опытной группы превышают 1 контрольную на 17,8%, а 2 опытную группу – на 13,7%. Содержание общего белка в 3 опытной группе превышает норму для кур-несушек и связано, по-видимому, с нарушением соотношения в корме кальция и фосфора. Общий фосфор во 2 опытной группе значительно снижается по сравнению с 1 контрольной группой (на 31,8%), а при добавлении в корм фитазы -увеличивается по сравнению со 2 опытной группой на 53,3% и достигает уровня кур 1 контрольной группы. При этом содержание общего кальция в сыворотке крови, напротив, увеличивается во 2 опытной группе на 14,3% по

сравнению с 1 контрольной группой, в 3 опытной группе снижается на 20,8% по сравнению со 2 опытной группой. Результаты показали, что количество кальция в сыворотке крови кур ниже нормы на 44,0%. А уровень фосфора, наоборот, превышает оптимальный показатель на 17,8%.

Активность трипсина имеет тенденцию к увеличению в 3 опытной группе по сравнению с остальными, что указывает на повышение метаболизма, при этом наблюдается снижение активности щелочной фосфатазы на 60,3% по сравнению с 1 контрольной и на 48,0% по сравнению со 2 опытной группой.

Заключение. Результаты исследований мочи от кур-несушек показали, что при недостатке фосфора в кормах снижается выделение мочи на 42,2%, увеличивается количество кальция, выделяемое с мочой на 41,2%, уровень фосфора уменьшается – на 61,1%, содержание мочевой кислоты - на 59,5%. Это указывает на изменение в белковом обмене. При добавлении фитазы содержание фосфора в моче нормализуется до контрольного уровня, а показатели кальция и мочевой кислоты значительно превышают контрольный уровень. Показатели в сыворотке крови кур-несушек опытной группы с добавлением в корм фитазы имеют существенное отличие от кур, содержащихся на безфосфатном рационе, что указывает на эффективное действие фитазы по нормализации фосфора в крови птицы. Следовательно, изучение минерального обмена в моче кур с илеальной фистулой позволяет определить механизм действия фитазы при добавлении её на фоне рациона, не содержащего фосфаты.

Библиографический список

1. dos Santos T.T. Xylanase, protease and superdosing phytase interactions in broiler performance, carcass yield and digesta transit time / T.T. dos Santos, M. O'Neill, G. González-Ortiz, D. Camacho-Fernández, C. López-Coello // *Anim. Nutr.* – 2017. – V. 3, No 2. – P. 121–126. – doi: 10.1016/j.aninu.2017.02.001.
2. Cowieson, A.J. Super-dosing effects of phytase in poultry and other monogastrics / A.J. Cowieson, P. Wilcock, M.R. Bedford // *World's Poult. Sci.* – 2011. – V. 67, No 2. – P. 225–235. – doi: 10.1017/S0043933911000250
3. Корягина, А.О. Бактериальные ферменты как потенциальные кормовые добавки в птицеводстве / А.О. Корягина, Д.С. Бульмакова, А.Д. Сулейманова, Н.Л. Рудакова, А.М. Марданова, С.Ю. Смоленцев, М.Р. Шарипова // *Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки.* – 2019.- Т. 161, кн. 3.- С. 459–471.
4. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS № 123) (Strasbourg, 18.03.1986). Режим доступа: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=123>. Дата обращения: 20.08.2021.
5. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2014. - С. 3–4.
6. Вертипрахов, В.Г. Оценка состояния поджелудочной железы методом определения активности трипсина в крови птицы / В.Г. Вертипрахов, А.А.

Грозина // Ветеринария. - 2018. №6. - С. 51-54. DOI: 10.30896/0042-4846.2018.21.12.51-54.

7. Медведский, В.А. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. - 2016. №2. - С. 93-108.

УДК 636.22/.28.064.6-053.2:636.22/.28.087.7

РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ В РАЦИОНЕ

Мокин Сергей Владимирович, аспирант кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

***Аннотация:** при выращивании ремонтного молодняка птицы мясного направления продуктивности испытана кормовая добавка Сорбитокс и Пробиотокс в дозе 0,50 кг/т корма. Установлено их положительное влияние на рост и развитие птицы, снижение затрат корма на получение одной головы при переводе в группу молодки. Наилучший результат получен с добавкой Пробиотокс.*

***Ключевые слова:** ремонтный молодняк, кормовая добавка, динамика роста, развитие внутренних органов, затраты корма.*

Изменение линейных и весовых показателей растущего молодняка птицы в постнатальный период во многом зависит от полноценного и сбалансированного кормления. Однако в процессе выращивания ремонтного поголовья организм подвержен воздействию технологических факторов, а так же бактериальной микрофлоры помещения и заноса ее с поступающими кормами. Поэтому от иммунного статуса организма во многом зависит сохранность поголовья и экономические показатели отрасли.

Повысить устойчивость живого организма к инфекционному началу во многом помогают биологически активные добавки бактериальной природы. К данной группе относятся пробиотики [1-5]. За счет бактерий кормовых добавок происходит угнетение условно патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, продуцирующей в процессе жизнедеятельности органические кислоты, способствующие повышению переваримости питательных веществ рациона. Но наибольшую популярность в последние годы получили комплексные кормовые добавки, включающие в себя не только пробиотики, но и другие биологически активные вещества – пребиотики, различные группы сорбентов, способных снизить в отдельных ингредиентах комбикорма и химусе кишечника такие опасные в санитарном отношении метаболитические продукты, как микотоксины.