

Научная статья

УДК 631.52/.58.085.12

doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-213-216

Влияние лактобактерий и селеносодержащего препарата на некоторый макроэлементный состав в крови организма

Елена Александровна Милованова, Владимир Николаевич Никулин

Оренбургский ГАУ

Аннотация. Рассмотрено комплексное применение лактобактерий и препарата селена, что позволило оптимизировать некоторый минеральный статус макроорганизма, что оказало положительное влияние на протекание биохимических процессов. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Смена-7. В экспериментах использовались селенит натрия (Na_2SeO_3) ТУ 6-09-17-209-88 квалификации «Ч» в дозе 0,2 мг/кг корма и пробиотик тетралактобактерин, в дозе 1,0 г/кг корма, который получен в лаборатории биотехнологии микроорганизмов. Соотношение кальция:фосфор в сыворотке крови цыплят в стартовый период составляло 1,33:1,00, к середине опыта варьировало в пределах 1,27:1,00–1,29:1,00, к 42-суточному возрасту – в пределах 1,27:1,00–1,30:1,00. Концентрация магния в сыворотке крови цыплят-бройлеров всех групп увеличилась незначительно. Анализ обмена общего кальция, неорганического фосфора и магния у цыплят-бройлеров кросса Смена-7 при включении тетралактобактерина и селенита натрия показал, что при лабораторном исследовании изучаемые параметры не выходили за пределы референсных величин. Вводимые добавки оказали положительное влияние на минеральный обмен, стимулируя обмен кальция, фосфора и магния, способствуя благоприятной работе кишечника. За счёт использования рациональной схемы скармливания пробиотика и препарата селена появилась возможность увеличить количество необходимых компонентов в мясе, что повышает качество продукции птицеводства, позволяя получать продукты питания с заданными свойствами.

Ключевые слова: тетралактобактерин, селенит натрия, осцилляция, минеральный обмен, макроэлементы, цыплята-бройлеры.

Для цитирования: Милованова Е.А., Никулин В.Н. Влияние лактобактерий и селеносодержащего препарата на некоторый макроэлементный состав в крови организма // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. Т. 87. № 1. С. 213–216. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-213-216.

Original article

The effect of lactobacilli and a selenium-containing preparation on a certain macronutrient composition in the blood of the body

Elena A. Milovanova, Vladimir N. Nikulin

Orenburg State Agrarian University

Abstract. The complex application of lactobacilli and selenium preparation is considered, which made it possible to optimize a certain mineral status of the macroorganism, which had a positive effect on the course of biochemical processes. The object of the study was broiler chickens of the Smena-7 cross. In the experiments, we used sodium selenite (Na_2SeO_3) TU 6-09-17-209-88 qualification «Ch» at a dose of 0.2 mg/kg feed and the probiotic tetralactobacterin, at a dose of 1.0 g/kg of feed, which was obtained in the laboratory of biotechnology of microorganisms. The calcium: phosphorus ratio in the blood serum of chickens during the starting period was 1.33: 1.00, by the middle of the experiment it varied within 1.27: 1.00–1.29: 1.00, by 42 days of age – within 1.27: 1.00–1.30: 1.00. The concentration of magnesium in the blood serum of broiler chickens of all groups increased slightly. Analysis of the exchange of total calcium, inorganic phosphorus and magnesium in broiler chickens of the Smena-7 cross with the inclusion of tetralactobacterin and sodium selenite showed that in a laboratory study the studied parameters did not go beyond the reference values. The additives introduced had a positive effect on mineral metabolism, stimulating the exchange of calcium, phosphorus and magnesium, contributing to a favorable bowel function. Due to the use of a rational feeding scheme for the probiotic and the selenium preparation, it became possible to increase the amount of necessary components in the meat, which improves the quality of poultry products, making it possible to obtain food products with the desired properties.

Keywords: tetralactobacterin, sodium selenite, oscillation, mineral metabolism, macroelements, broiler chickens.

For citation: Milovanova E.A., Nikulin V.N. The effect of lactobacilli and a selenium-containing preparation on a certain macronutrient composition in the blood of the body. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 87(1): 213–216. (In Russ.). doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-213-216.

Современная технология промышленного птицеводства предполагает значительную функциональную нагрузку на организм птицы, приводящую к метаболическим проблемам [1].

В мембранах клеток функционируют структуры, обеспечивающие вход ионов кальция в цитоплазму по градиенту его концентрации, а также

системы активного транспорта ионов кальция против градиента концентрации, использующие для этого либо энергию АТФ либо градиенты других ионов. Согласованное функционирование систем активного и пассивного транспорта ионов кальция через цитоплазматическую и внутриклеточные мембраны обеспечивает так называемое

«транзиторное» повышение концентрации ионов кальция, т.е. способность цитоплазматического кальция возвращаться к базальному уровню вне зависимости от того, продолжает ли действовать сигнал, вызвавший вход кальция в клетку. Функционирование в клетке разных по свойствам кальций-каналов, между которыми существуют положительные и отрицательные обратные связи, а также взаимодействие этих каналов с системами активного транспорта кальция и кальций-связывающими белками приводит к осцилляции цитоплазматической концентрации ионов кальция. Частота этих осцилляций зависит от продуктов гидролиза фосфоинозитидов и возрастает под действием внеклеточных стимулов: гормонов, факторов роста и механического раздражения клетки [2].

Кальций оказывает многостороннее, в том числе разнонаправленное, действие на клетку: от регуляции транскрипции генов и прогрессии клеточного цикла до деградации (активации кальпаина, эндонуклеаз) при программированной клеточной гибели. Участвует в регуляции мембранного возбуждения, нервной проводимости и мышечного сокращения, обеспечивает сопряжение возбуждения с секрецией нейромедиаторов, активирует ферменты гликогенолиза, глюконеогенеза, амилазу, липазу, трипсиноген, АТФ-азу. Кальций является компонентом системы свёртывания крови, обеспечивает взаимодействие типа клетка – клетка (уменьшенное содержание внеклеточного кальция ассоциируется с пониженной адгезией клеток); выступает биологическим сигнализатором, являясь информационной молекулой для многих процессов.

Фосфор участвует в образовании и обмене компонентов клетки, входит в состав нуклеиновых кислот, используется в составе высокоэнергетических соединений для реакции переноса групп и сопряжения с АТФ, входит в состав фосфолипидов, участвует в фосфорилировании промежуточных продуктов метаболизма, участвует в формировании ключевых остатков серина и треонина в некоторых белках, являясь основным фактором ковалентной регуляции метаболизма, входит в состав сигнальных молекул – цАМФ и 2,3 – ДГФ, входит в состав буферных систем крови и мочи (титруемая кислотность). Клинический эквивалент зависимости концентрации одного иона от другого используется в диагностических целях и служит производением концентрации общего кальция и неорганического фосфата в сыворотке крови [3].

Магний выступает регулятором обмена кальция, фосфора и витамина Д. При его дефиците нарушается минерализация костей, замедляется рост, ухудшается состояние оперения, отмечается снижение мышечного тонуса [4, 5]. Для преодоления негативного влияния антипитательных

факторов кормов (микотоксинов, продуктов окисления липидов, дисбаланса аминокислот, витаминов, минералов) в рационах птицы используют различные кормовые добавки – пре- и пробиотики, подкислители, ароматизаторы и минеральные подкормки, являющиеся катализаторами метаболизма.

Но с внедрением в технологический конвейер современных птицеводческих предприятий новых высокопродуктивных кроссов возникла необходимость пересмотра норм потребности в питательных и биологически активных веществах. В первую очередь это касается минерального питания птиц [6,7]. С каждым годом растёт производство яиц и мяса сельскохозяйственных птиц. Производство пищевых яиц ежегодно увеличивается на 5–7 млрд шт., или на 1,0–1,5 %, темпы прироста производства мяса птиц составляют 8,0 % в год [8]. Основными причинами нарушения минерального питания являются несоблюдение нормативов кормления, диспропорция кальция и фосфора, макро- и микроэлементов, монокормление и скормливание кормов, поражённых плесневыми грибами и микотоксинами, стрессовые дезадаптации и отсутствие активного моциона; неудовлетворительные параметры микроклимата [9–12].

Материал и методы. Исследование выполняли на базе вивария факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ», межкафедральной комплексной аналитической лаборатории ФВМиБ и кафедры химии ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ». Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Смена-7.

В экспериментах использовали селенит натрия (Na_2SeO_3) ТУ 6-09-17-209-88 квалификации «Ч» и пробиотик тетраляктобактерин, который получен в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ГНУ ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных.

При проведении эксперимента группы формировались по принципу аналогов методом случайной выборки по 50 цыплят суточного возраста, которые выращивались до 42 суток при клеточном содержании. Условия содержания для всех групп птиц были одинаковые и соответствовали рекомендациям по выращиванию цыплят-бройлеров кросса Смена-7.

При формировании групп подопытных птиц и проведении научных изысканий руководствовались «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2004).

Кормление птиц осуществляли сухими сбалансированными комбикормами с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кормления ВНИТИП. В рацион опытных групп препараты вводили методом ступенчатого

смешивания перед скармливанием согласно схеме, представленной в таблице 1. Птицы имели свободный доступ к корму и воде.

Биохимические показатели определяли в сыворотке крови на фотометре «Stat Fax 1904» при помощи наборов фирмы «Ольвекс диагностикум» по прилагаемым к ним инструкциям:

– кальций – унифицированным колориметрическим методом с о-крезолфталейнкомплексом (о-КФК);

– фосфор – спектрофотометрическим методом;

– магний – колориметрическим методом без депротеинизации.

Полученные в экспериментах цифровые данные обработаны методом вариационной статистики (Гатаулин А.М., 1992). Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Вычисления выполняли на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0. Достоверными считали различия при $P < 0,05$.

Результаты исследования. Начальная концентрация кальция в сыворотке крови суточных цыплят составляла $1,9 \pm 0,06$ ммоль/л. У цыплят интактной группы в возрасте 21 сут. его концентрация повысилась на 6,4 %. У птиц опытных

групп содержание кальция незначительно возросло – на 9,5; 13,6 и 17,4 % соответственно по группам. У цыплят контрольной группы к концу опыта концентрация кальция увеличилась на 6,0 %, у молодняка опытных групп наблюдалось снижение, а затем небольшой рост значения показателя на 3,2 % ($P < 0,05$) (табл. 2). Щелочная среда тонкого кишечника способствует образованию трудно всасываемых соединений кальция, и лишь воздействие на них желчных кислот позволяет перевести его в состояние, подлежащее абсорбции. Усвояемость кальция зависит от его соотношения с жирами, магнием и фосфором [13].

Концентрация фосфора у суточных цыплят составляла $1,43 \pm 0,09$ ммоль/л. В возрасте 21 и 42 сут. у цыплят контрольной группы концентрация увеличилась на 8,9 и 14,4 % соответственно. В сыворотке крови цыплят-бройлеров всех опытных групп наблюдалось незначительное увеличение значения показателя (табл. 3).

Кальций: фосфорное соотношение в стартовый период составляло 1,33:1,00. К середине опыта в контрольной и во II опытной гр. – 1,29:1,00, в I опытной – 1,27:1,00, в III опытной – 1,28:1,00. К 42-суточному возрасту соотношение между минеральными веществами изменилось и соста-

1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, гол.	Период проведения опыта, сут.	Условия кормления цыплят-бройлеров в период проведения опыта
Контрольная	50	1–42	Основной рацион (ОР)
I опытная	50	1–42	ОР + тетралактобактерин, 1,0 г/кг корма
II опытная	50	1–42	ОР + Na_2SeO_3 , 0,2 мг/кг корма (в пересчёте на элемент)
III опытная	50	1–42	ОР + тетралактобактерин, 1,0 г/кг корма + Na_2SeO_3 , 0,2 мг/кг корма (в пересчёте на элемент)

2. Содержание кальция в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	$1,9 \pm 0,06$			
21	$2,03 \pm 0,12$	$2,1 \pm 0,06$	$2,2 \pm 0,06$	$2,3 \pm 0,06$
42	$2,17 \pm 0,06$	$2,33 \pm 0,03$	$2,3 \pm 0,06$	$2,4 \pm 0,06^*$

3. Содержание фосфора в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	$1,43 \pm 0,09$			
21	$1,57 \pm 0,09$	$1,66 \pm 0,03$	$1,7 \pm 0,15$	$1,8 \pm 0,15$
42	$1,67 \pm 0,03$	$1,83 \pm 0,03$	$1,8 \pm 0,06$	$1,86 \pm 0,03$

4. Содержание магния в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л ($X \pm Sx$)

Возраст, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	$0,86 \pm 0,03$			
21	$0,91 \pm 0,05$	$0,95 \pm 0,04$	$0,99 \pm 0,06$	$1,07 \pm 0,05$
42	$1,1 \pm 0,07$	$1,06 \pm 0,07$	$1,19 \pm 0,05$	$1,12 \pm 0,03$

вило в контрольной, в I, во II и в III опытных гр. – соответственно 1,30:1,00; 1,27:1,00; 1,28:1,00 и 1,29:1,00.

Содержание магния в сыворотке крови суточных цыплят было $0,86 \pm 0,03$ ммоль/л, причём с возрастом его значение незначительно увеличивалось в сыворотке крови цыплят всех групп. В возрасте 21 сут. в сыворотке крови птиц уровень магния находился в пределах 0,91–1,07 ммоль/л, 42 сут. – 1,10–1,19 ммоль/л (табл. 4). Достоверной разницы между группами не установлено.

Вывод. Анализ обмена общего кальция, неорганического фосфора и магния у цыплят-бройлеров кросса Смена-7 при включении в рацион тетралактобактерина и селенита натрия показал, что при лабораторном исследовании изучаемые параметры не выходили за пределы референсных величин. Вводимые добавки оказали положительное влияние на минеральный обмен, стимулируя обмен кальция, фосфора и магния, что указывает на благоприятную работу кишечника.

Литература

1. Ермаков С.Е. Обмен веществ и продуктивные качества цыплят-бройлеров при включении в их рацион энергопротеинового концентрата «ЭСПК»: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2017. 20 с.
2. Ткачук В.А. Фосфоинозитидный обмен и осцилляция ионов кальция // Биохимия. 1998 (6). Т. 63. Вып. 1. С. 47–56.
3. Фролов Б.И. Физиология и патология нейроэндокринной регуляции. М.: Медицина, 2006. С. 205–206.
4. Труфанова В.О., Сихарулидзе И.Ф. Калий и магний в кормлении птицы // Матеріали XII Міжнародної конференції «Птахівництво`2016» (13–15 вересня 2016 р.), Трускавець, 2016. С. 100–105.
5. Назарова Е.А. Физиолого-биохимический статус и продуктивные качества цыплят-бройлеров при комплексном использовании лактоамиловорина и селенита натрия: дис. ... канд. биол. наук. Боровск, 2012. 170 с.
6. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова [и др.] // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 2. С. 93–108.
7. Галашов В.В. Витабелмин в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2012. 20 с.
8. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молодкин [и др.]. Сергиев Посад, 2002. 282 с.
9. Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Фомичева М.В. Толерантность кур кросса Кобб-500 к сопряжённому стрессу // Ветеринария и кормление. 2017. № 4. С. 18–20.
10. Vavak V. Mikroklima a zdravotny stav hovadzieho dobytko vo vykrmní v roznych obdobiach // Pol'nohospodarstvo. 2006. R. 32. S. 376–386.
11. Unshelm J. Tierschutzprobleme in der modernen Nutztierhaltung // Tierarztl. Umsch. 2006. Jg. 41. № 6. S. 393–398.
12. Zentek J. Neues zur Mineralstoffversorgung von Rindern // Übersichten zur Tierernahrung. 2005. Jg. 24, H. 1. S. 76–82.
13. Фролов Б.И. Физиология и патология нейроэндокринной регуляции. М.: Медицина, 2006. С. 205–206.

Елена Александровна Милованова, научный сотрудник. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, lena.milowanowa2013@yandex.ru

Владимир Николаевич Никулин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, nikwlad@mail.ru

Elena A. Milovanova, research associate. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia lena.milowanowa2013@yandex.ru

Vladimir N. Nikulin, Doctor of Agriculture, Professor. Orenburg State Agrarian University. 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia nikwlad@mail.ru