

## РОЛЬ НОРМАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ В МИНЕРАЛЬНОМ ОБМЕНЕ ЖИВОТНЫХ

**В работе представлены результаты исследований действия пробиотических препаратов на минеральный обмен животных. В процессе исследований было установлено, что различные пробиотические препараты оказывают неоднозначное влияние на величину эндогенных потерь минеральных элементов, в частности бифидумбактерин демонстрировал способность к сведению к минимуму потерь минеральных веществ из организма крыс и птицы.**

**Ключевые слова:** пробиотики, минеральный обмен, нормальная микрофлора, эндогенные потери.

В настоящее время наиболее распространенными средствами поддержания микроэкологии животных и птиц на оптимальном уровне и ее коррекции являются пробиотики. Многогранность действия пробиотических препаратов на организм животных общеизвестна, между тем существует необходимость дальнейшего изучения их роли на минеральный обмен [5].

Целью наших исследований являлось изучение влияния пробиотических препаратов на основе культур *Bifidobacterium longum* и *Bacillus subtilis* на минеральный статус животных.

### Материалы и методы

Исследования проведены в условиях вивария Оренбургского государственного университета на 4 группах (n=10) 11-месячных крыс-самцов линии Wistar, идентичных по половому, возрастному составу и весу, находившихся в предшествующий опыту период в условиях сбалансированного питания по рекомендациям НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского [3].

В ходе эксперимента сравнивали влияние на минеральный обмен двух препаратов: бифидумбактерина (штамм *Bifidobacterium longum*) с содержанием в 1 мл препарата около 10<sup>7</sup> микробных тел (гос. регистрация МЗ РФ №77.99.11.3.У.5249.10.04 и №7.99.11.3.У.5246.10.04 с включением в Федеральный реестр БАД), оптимальная дозировка по М.Б. Цинбергу (2001), и споробактерина (штамм *Bacillus subtilis* 534), в 1 мл препарата 10<sup>9</sup> микробных тел (гос. регистрация МЗ РФ №000792/01-2001 от 1.11.2001 г.), оптимальная дозировка по П.И. Жданову (1997). Производителем пробиотического препарата бифидумбактерина является ООО «ЭКО Плюс», г. Москва, Малый казенный пер. д. 5а, а споробак-

терина – ООО «Бакорен», г. Оренбург, пр-т Победы, д. 1.

Подопытные животные I контрольной группы содержались на сбалансированном рационе (полнорационный комбикорм), особи II контрольной и I, II опытных групп находились на дефицитной по минералам диете, что достигалось через выпойку дистиллированной водой и скармливание приготовленного особым способом риса (варка полированного риса в течение 15 минут с последующим удалением отвара и промывкой дистиллированной водой). С целью профилактики авитаминозных состояний у крыс в опытный рацион вводили поливитаминный комплекс, содержащий витамины А, D, С, К, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>с</sub>, В<sub>12</sub>.

В эти же сроки крысы I и II опытных групп перорально получали препараты пробиотиков соответственно бифидумбактерин (в дозировке 0,3 млн. мкрб. тел/кг живой массы) или споробактерин (в дозировке 50 млн. мкрб. тел/кг).

По истечении учетного периода проводился убой лабораторных животных с последующим извлечением трубчатых костей и определением в них общего содержания микроэлементов, а также установлением предельной силы сжатия с использованием «Прибора испытания на сжатие и растяжение» (ЗиП, модель МИП 100-2 №26).

Второй опыт выполнен на модели кур-несушек кросса «Смена». Для проведения исследований было отобрано 90 курочек в возрасте 17 недель, из которых методом аналогов было сформировано три группы (n=30). В течение подготовительного периода вся подопытная птица находилась в одинаковых условиях кормления и содержания. Начиная с 21-й недели две опыт-

ные группы, помимо основного рациона получали пробиотические препараты (I опытная – бифидумбактерин в дозе 0,7 мл/кг корма; II опытная – споробактерин в дозе 10,0 мл/кг корма).

Кормление подопытной птицы осуществлялось два раза в сутки в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [1], учет поедаемости производился ежесуточно. Поение молодняка проводилось из автоматических поилок.

Влияние оцениваемых препаратов на переваримость питательных веществ рациона изучалась по методике ВНИТИП (1992).

Химический состав кормов и их остатков, помета изучался по методике зоотехнического анализа (Маслиевой О.И., 1970). По методике Ю.М. Владимировой, А.М. Сергеевой (1967) производилась оценка качественных характеристик яичной продуктивности. Помимо этого была определена и толщина яичной скорлупы микрометром типа МК.

Состав биосубстратов изучался по стандартизированным методикам в независимой аккредитованной испытательной лаборатории ГНУ «Всероссийский НИИ мясного скотоводства РАСХН» (аккредитация Госстандарта России – Росс. RU №000121 ПФ 59 от 12.05.2005 г.).

Эффективность трансформации кормов в продукцию анализировалась по методике, предложенной В.И. Левахиным, Г.И. Левахиным, С.А. Мирошниковым [2].

Для характеристики энергетического обмена организма с внешней средой определялись значения валовой и обменной энергии по уравнениям регрессий, предложенным А.П. Калашниковым, Н.И. Клейменовым, В.Н. Бакановым и др. (1985).

Полученные результаты были статистически обработаны с помощью РС («Excel», «Statistica 6.0») с определением средней арифметической величины, ошибки средней арифметической и стандартного отклонения. Для выявления статистически значимых (достоверных) различий использовали критерий Стьюдента-Фишера по Г.Ф. Лакину (1990).

**Результаты исследования:** В ходе исследования было установлено, что различные пробиотические препараты оказывают неоднозначное влияние на величину эндогенных потерь минеральных элементов, в частности бифидумбактерин демонстрировал способность к сведению к минимуму потерь минеральных веществ

из организма крыс I опытной группы. Так предельная сила сжатия трубчатых костей у животных получавших препарат *Bifidobacterium longum*, равнялась 19,7 Н, что на 19,4% ( $P < 0,05$ ) превосходило аналогичный показатель во II контрольной группе и достоверно не отличалось от такового у крыс I контрольной группы, содержащихся на сбалансированном пищевом рационе.

В противоположность этому крысы II опытной группы, на фоне минералдефицитной диеты получавшие пробиотик споробактерин, характеризовались наименьшими значениями предельной силы сжатия трубчатых костей (15,2 Н), которые на 18,7% ( $P < 0,05$ ) уступали таковым в I контрольной группе и оказывались даже ниже, чем у особей II контрольной группы.

Таким образом, *Bifidobacterium longum*, являющийся одним из основных компонентов нормального кишечного микробиоценоза, способен свести к минимуму эндогенные потери минеральных веществ из организма крыс, что может объясняться влиянием данного микроорганизма на значения внутрикишечного рН и определяемую этим степень растворимости двух- и трехвалентных катионов.

Указанная особенность выгодно отличает его от другого пробиотического штамма – *Bacillus subtilis*, не препятствующего или даже усиливающего эндогенные потери минеральных элементов. Последнее в какой-то степени может объясняться способностью бактерий рода *Bacillus* к инкорпорации и к последующему выведению из макроорганизма некоторых химических соединений или эссенциальных элементов [4].

Протективное действие бифидобактерий в отношении всасывания минеральных веществ проиллюстрировано результатами исследований на модели кур-несушек кросса «Смена». В ходе эксперимента на фоне повышенной энергии роста подопытной птицы, обусловленной значительным содержанием протеина (21–23%) и доступной для обмена энергии (13,3 МДж/кг) в условиях дисбаланса по отношению кальция/доступный фосфор (удельная масса кальция – 0,6%, доступного фосфора – 0,55%), дача цыплятам препарата бифидумбактерина (штамм *Bifidobacterium longum*) сопровождалась снижением числа аномалий ног (в том числе случаев дисхондроплазии) по сравнению с контролем на

7,25%, а сохранность поголовья повышалась на 6,7%. Кроме того, независимо от повышения интенсивности роста опытных особей пробиотик-содержащая диета способствовала увеличению массовой доли кальция в большеберцовой кости на 7,7% по сравнению с контролем.

### Выводы

Таким образом, вся совокупность полученных данных позволяет с новых позиций взглянуть на роль нормальной микрофлоры в минеральном обмене, а также констатировать неоднозначный

характер подобного воздействия, заключающийся как в предупреждении эндогенных потерь минеральных веществ, так и в возможном усилении данных неблагоприятных последствий. В этой связи перспективной также представляется разработка нового поколения пробиотических препаратов, содержащих специально отобранные живые бактериальные культуры, способные предупреждать или корректировать минеральный дисбаланс в организме животных и человека, возникающий в результате воздействия неблагоприятных внешних факторов или старения.

### Список использованной литературы:

1. ВНИТИП. Руководство по работе с птицей кросса «Родонит» // И.А. Егоров, И.П. Кривошипин, А.Ш. Кавтарашвили и др. Под общей ред. В.И. Фисинина, Н.Н. Шабетова. – Сергиев Посад, 1998. – 39 с.
2. Левахин В.И., Левахин Г.И., Мирошников С.А. Коррекция методики расчета конверсии энергии корма // Вестник РАСХН. – 1999. – №2. – С. 65-66.
3. Порядков Л.Ф. Базовые модели для изучения проблем искусственного питания в эксперименте. М.: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, 2001. – С. 103-131.
4. Фисинин В.И., Байковская Е.Ю. Проблема слабости конечностей у цыплят мясных кроссов // Сельскохозяйственная биология. – 1995. – №6. – С. 12.
5. Шендеров Б.А., Манвелова М.А., Степанчук Ю.Б., Скиба Н.Э. Пробиотики и функциональное питание // Антибиотики и химиотерапия. – 1997. – Вып. 42. – №7. – С. 30-34.

### Сведения об авторах:

Мирошников С.А., директор Всероссийского НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии,  
доктор биологических наук, профессор  
460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. (3532)774641, e-mail: vniims.or@mail.ru

Кван О.В., научный сотрудник Института биоэлементологии Оренбургского государственного  
университета, кандидат биологических наук  
460018, Россия, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: inst\_bioelement@mail.ru

Нуржанов Б.С., научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных  
и технологии кормов Всероссийского НИИ мясного скотоводства Россельхозакадемии,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
460000, Россия, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. (3532)770763, e-mail: vniims.or@mail.ru

Miroshnikov S.A., Kvan O.V., Nurzhanov B.S.

Role of normal microflora in mineral turnover of animals

The article presents results of research over effect of probiotic medication on mineral turnover of animals. In the course of investigation it has been discovered that different probiotic medications have controversial influence on the volume of endogenous losses of mineral elements, e.g., bifid bacterium showed ability to reduce losses of mineral elements from organisms of rats and birds to a minimum.

Key words: probiotic, mineral turnover, normal microflora, endogenous losses.

### Bibliography:

1. VNITIP the Management on work with a bird of cross-country «Rhodonite» // I.A.Egorov, I.P.Krivoshipin, A.S.Kavtarashvili, etc. under the general red. V.I.Fisinina, N.N.Shabetova. – Sergiev Pasad, 1998. – 39c.
2. Levakhin V.I., Levakhin G.I., Miroshnikov S.A. Correction of a design procedure of conversion of energy of a forage // the Bulletin of Russian Academy of Agrarian Sciences. – 1999. – №.2 – С.65-66.
3. Poryadkov L.F. Base's orders of model for studying problems of artificial feeding in experiment. M.: scientific research institute of first aid by it. N.V.Sklifosofskogo, 2001.– С.103-131.
4. Fisinin V.I., Baykovskaya E.Y. Problem of weakness of finitenesses at chickens of meat cross-countries // Agricultural biology. – 1995. – №6. – С.12.
5. Shenderov B.A., Manvelova M.A., Stepanchuk Y.B., Skiba N.E. Probiotic and a functional feed // Antibiotics and chemotherapy. – 1997. – Вып. 42. – №7. – С.30-34.