

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТЕЛЕ КУР-НЕСУШЕК

Результаты исследований демонстрируют, что введение в рацион биологически активных веществ сопряжено с селективными изменениями обмена ряда химических элементов. Кроме того, при совместном их применении могут возникать неожиданные эффекты, совершенно отличные от тех, которые можно получить при действии каждого в отдельности.

Актуальность. Свойства биологически активных веществ определяют их значимость в жизнедеятельности живого организма – это безусловно, как и то, что введение их в организм, в составе энзимсодержащих, антибиотиксодержащих и пробиотических препаратов, сопровождается определенными изменениями, связанными с воздействием на вещества корма и, как следствие, на систему «корм – организм» (Мирошников С.А., 2002). Основной задачей, которая ставится при включении их в корм животных, является увеличение переваримости компонентов корма, однако, как показывают ранее проведенные исследования, эффективность их не всегда бывает высокой, а в ряде случаев никакого эффекта от применения не наблюдается (Honigmann L. et al., 1988; Castanon T.I., Marguard R.R., 1989; Бердников П.П., 1989; Егоров И. и др., 1997; Мирошников С.А., 2002 и др.). Этим аспектом был вызван интерес к изучению воздействия ферментных, антибиотических и пробиотических препаратов на переваримость и усвоение химических элементов корма в пищеварительном тракте. С этой целью был проведен эксперимент на курах-несушках финального кросса «Родонит».

Материалы и методы

Для опыта было отобрано 210 семнадцатинедельных курочек, которых методом аналогов разделили на 7 групп (n=30). В процессе исследований птица находилась в одинаковых условиях содержания и кормления (ВНИТИП, 1998).

При достижении 21-недельного возраста кур-несушек перевели на основной (учетный) период опыта, в течение которого птица контрольной группы содержалась на основном рационе. В рацион курочек I опытной группы включали ферментный препарат целловири-

дин Г20х, в рацион II опытной группы – целловиридин Г20х и пробиотический препарат бифидумбактерин («Соя-бифидум»); III группа содержалась на основном рационе с включением препарата Биовит-80; IV группа – целловиридина Г20х и Биовита-80; V группа потребляла основной рацион с добавлением бифидумбактерина. В рацион VI опытной группы добавляли препарат споробактерин.

Целловиридин Г20х – ферментный препарат (одобрен на расширенном заседании научно-проблемных комиссий по контролю и стандартизации витаминных препаратов, кормов и кормовых добавок, химиотерапии и др. препаратов, применяемых в животноводстве и ветеринарии от 3 июля 2003 года (протокол № 1)) производства ФГУП «Бердинский завод биологических препаратов»; активное начало представлено целлюлазой – 2000 ед/г, бета-глюканазой – 3101 ед/г, арабиноксилазой – 74510 ед/г и т.д., в количестве 60 г/т корма (Околелова Т.М. и др., 1996). «Соя-бифидум» (гос. регистрация МЗ РФ №77.99.11.3.У.5249.10.04 и №77.99.11.3.У.5246.10.04 с включением в Федеральный реестр БАД), в состав которого входят бактерии рода *Bifidobacterium longum*, содержание микробных клеток не менее 10^7 в 1 г, в количестве 0,7 мл/кг корма (Горшихин С.В., Ковалева Ф.Ф., 2005).

Биовит-80 (регистрация №GDH 2/05/0079-95, одобрено фармакологическим советом) в дозировке 10 г/кг корма. В состав препарата входит хлортетрациклин – 8%, от 8 до 20 мг/кг витамина В₁₂. Пробиотик споробактерин (культура *Bacillus subtilis* штамм 534) с содержанием в 1 мл препарата 10^9 микробных тел (гос. регистрация МЗ РФ Р №000792/01-2001 от 01.11.2001 г.), дозировка в соответствии с данными П.И. Жданова (1997).

Результаты и их обсуждение

Включение используемых препаратов в рацион кур-несушек не оказало достоверного влияния на количество потребляемого корма. Различия в потреблении составляли 1,5–2,7% между контролем и опытными группами.

В ходе опыта было установлено, что применение указанных препаратов способствует значительному изменению элементного статуса организма кур-несушек.

Проведенные исследования показали, что включение в корм курам-несушкам ферментного препарата приводило к снижению содержания большого количества химических элементов, независимо от того, к какой группе они относятся ($P \leq 0,05$):

$$I = \frac{\uparrow \text{Ag}}{\downarrow \text{Mn, Co, Cu, Fe, Ni, Pb, V, Sr, Al, Ca, P}}$$

В частности, следует отметить снижение относительно контроля таких эссенциальных и условно эссенциальных элементов, как марганец (21,6%), кобальт (14,6%), медь (16,3%), железо (24,5%), никель (23,9%), макроэлементов – кальция (28,0%), фосфора (22,8%), а также токсичных элементов – свинца (44,1%), ванадия (15,5%), стронция (20,4%) и алюминия (55,9%). На фоне массового снижения количества данных элементов наблюдалось увеличение содержания серебра в тканях тела на 44,9% относительно контроля.

Совместное скармливание ферментного и пробиотического препаратов приводило к повышению содержания в тканях тела подопытной птицы эссенциальных марганца (20,3%), кобальта (18,4%) и токсичного серебра (в 2,3 раза). На этом фоне снижалось количество железа на 17,3% и никеля – на 15,6%.

$$II = \frac{\uparrow \text{Mn, Co, Ag}}{\downarrow \text{Fe, Ni}}$$

Выраженное влияние на минеральный статус организма оказывал антибиотик. Так, у птицы отмечалось выраженное изменение количества целого ряда элементов. В частности, наблюдалось увеличение содержания селена (10,8%), кобальта (26,8%), хрома (26,4%), серебра (в 2,0 раза), калия (25,4%), магния (23,6%) и натрия (16,9%).

$$III = \frac{\uparrow \text{Se, Co, Cr, Ag, K, Mg, Na}}{\downarrow \text{Cu, Fe, Ni, Pb, Cd}}$$

На медь, железо, никель, свинец и кадмий Биовит-80 оказывал депрессивное влияние ($P < 0,05$). Так, снижение содержания данных элементов относительно показателей в контрольной группе составило 18,4; 23,5; 20,2; 41,5 и 24,2% соответственно.

Совместное скармливание подопытной птице антибиотика и пробиотического препарата также приводило к изменению элементного статуса организма ($P < 0,05$). Так, на фоне дачи препаратов отмечалось увеличение количества кобальта (29,7%), хрома (24,2%), кадмия (2,6 раза), серебра (в 2,8 раза) и магния (10,9%).

$$IV = \frac{\uparrow \text{Co, Cr, Cd, Ag, Mg}}{\downarrow \text{Cu, Fe, I, As, Pb, Al}}$$

Содержание в тканях тела некоторых элементов достоверно снижалось ($P < 0,05$). Для меди снижение составило 31,7%, железа – 20,9%, йода – 18,9%, мышьяка – 26,2%, свинца – 58,8%, алюминия – 47,3%.

Включение в корм подопытной птицы пробиотического препарата «Соя-бифидум» приводило к увеличению содержания ($P < 0,05$) в теле хрома и алюминия на 25,2 и 74,3% соответственно.

$$V = \frac{\uparrow \text{Cr, Al}}{\downarrow \text{Cu, Fe, Ni, As, Pb, Sr, Cd, Ca}}$$

Противоположное влияние препарата отмечалось в отношении меди, железа, никеля, мышьяка, свинца, стронция, кадмия и кальция ($P < 0,05$). Снижение количества данных элементов относительно контроля составило 25,4; 26,5; 12,5; 21,6; 49,9; 20,0; 28,7 и 30,4% соответственно.

Добавление пробиотика споробактерина в корм подопытной птицы VII группы также оказывало значительное влияние на содержание минеральных веществ в теле.

$$VI = \frac{\uparrow \text{As, Co, I, Al, V}}{\downarrow \text{Se, Fe, Cd, P, Pb}}$$

Например, действие препарата выражалось в достоверном ($P < 0,05$) повышении эссенциальных и условно эссенциальных кобальта (23,2%), йода (в 2,1 раза), ванадия (13,0%) и мышьяка (в 2,3 раза), токсичного алюминия (в 3,3 раза). На фоне повышения содержания данных элементов происходило достоверное снижение большого количества элементов, относящихся к разным группам. Так, количество селена снижалось относительно контроля на 13,0%,

Фундаментальные проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия

железа – 10,8%, фосфора – 8,7%, кадмия – 25,5%, свинца – 53,6%.

С целью повышения объективности оценки обмена химических элементов нами был произведен расчет количества вещества в продукции, произведенной птицей разных групп за период опыта. Для этого была определена молярная масса химических элементов в приросте тела и яйце (табл. 1).

Следует отметить, что включение препаратов и их комбинаций в корм курам-несушкам практически во всех группах приводило к снижению количества эссенциальных железа и меди, за исключением группы, получавшей совместно ферментный препарат и пробиотик. В данном случае отмечалось достоверное снижение железа. Влияние препаратов на количество меди не было достоверным, однако отмечалась

Таблица 1. Разница по содержанию химических элементов в продукции кур-несушек между контрольной и опытной группой

Показатель	Количество вещества в продукции, произведенной контрольной птицей	I	II	III	IV	V	VI
макроэлементы, моль/гол.							
Ca	3,67	0,46	0,66	-0,88	0,38	-0,20	-0,25
K	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,01
Mg	0,09	0,01	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00
Na	0,06	-0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	-0,01
P	0,14	-0,11	-0,06	0,08	-0,01	-0,08	-0,05
Сумма	3,99	0,35	0,61	-0,80	0,40	-0,28	-0,31
жизненно необходимые, мкмоль/гол.							
As	0,64	-0,07	0,10	-0,14	-0,30	1,50	1,21
Co	2,07	0,03	0,15	-0,55	-0,03	-0,30	-0,39
Cr	1,20	-0,20	0,38	0,47	0,40	0,46	0,06
Cu	13,71	-5,21	0,72	-6,46	-9,31	-7,31	-4,63
Fe	377,49	-283,97	-192,92	-220,76	-227,44	-280,51	-124,58
I	1,60	-0,27	1,74	-0,36	-0,81	-0,61	3,82
Mn	9,37	-6,06	3,69	-1,31	0,31	-0,95	-3,26
Ni	43,45	1,08	-0,10	-15,62	-1,99	-6,87	-10,23
Se	3,38	1,69	1,62	0,41	0,31	0,78	-1,07
V	0,21	-0,09	0,05	-0,02	-0,05	0,03	0,04
Zn	345,64	-101,07	-29,16	43,69	-107,86	-142,98	-120,84
Сумма	798,78	-394,16	-213,73	-200,65	-346,76	-436,76	-259,87
токсичные, мкмоль/гол.							
Ag	0,05	0,04	0,14	2,22	0,21	-0,01	0,07
Al	149,90	-197,09	-76,41	17,10	-165,51	229,85	758,53
Cd	0,21	-0,03	-0,02	-0,12	0,56	-0,11	-0,11
Pb	0,18	-0,20	-0,06	-0,18	-0,25	-0,21	-0,22
Sr	260,14	14,17	7,44	-72,44	-9,12	-44,39	-39,96
Сумма	410,48	-183,10	-68,92	-53,42	-174,11	185,13	718,30

тенденция к увеличению этого элемента, которая составляла 6,3%.

Среди положительных аспектов влияния применявшихся биологически активных препаратов заслуживает особого внимания установленная способность снижать содержание в организме ряда токсичных элементов, таких как свинец, кадмий, алюминий и других.

Одной из причин изменения биодоступности питательных веществ из корма, по нашему мнению, могло стать то, что все использованные в эксперименте препараты так или иначе оказывали влияние на состав кишечной микрофлоры.

В частности, установлено, что образование значительного количества редуцированного вещества, вызванное включением экзогенных энзимов в корм животных, может способствовать бурному росту кишечной микрофлоры (Добрянский И.В. и др., 1970; Тараканов, Б.В., Гущин Н.Н., 1969).

Безусловным является влияние препаратов ряда антибиотиков на обмен веществ, преимущественно через подавление естественной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (Токосова М., Balaz J., 1988; Воробьева Л.Я., Якимчик Б.Я., 1988; Abdel Hakim N.F. et al., 1989). Так, долговременное применение кормов, содержащих примесь антибиотиков, тормозящих развитие естественной микрофлоры, ведет к недостатку витамина К, рибофлавина, фолиевой кислоты, ниацина и биотина, поскольку именно кишечные бактерии участвуют в синтезе витаминов (Sobiepanek M., Szeleszczuk P., Karpinska E., 1987).

Пробиотические культуры, в свою очередь, способны регулировать развитие других микроорганизмов. Они повышают резорбцию питательных веществ, активизируют обменные процессы, оказывают благотворное действие на развитие желудочно-кишечной микрофлоры через усиленное развитие полезных микроорганизмов и подавление роста патогенных бактерий (Gadd J., 1990; Пивняк И.Г., 1990). Кроме того, сами пробиотические культуры, такие, например, как лактобациллы или стафилококки, сами способны вырабатывать ферменты, что также обуславливает их благоприятное действие в отношении пищеварительных процессов (Wren W.B., 1987). Наряду со способностью изменять микробиоценоз желудочно-кишечного тракта пробиотические препараты обладают способностью к инкорпорации (связыванию) и последующему выведению отдельных эссенциальных элементов и их соединений (Смирнов В.В. и др., 1993). Неоднозначность воздействия пробиотиков на минеральный обмен обуславливается также тем, что культура *Bacillus subtilis*, как продуцент широкого спектра гидролаз, расщепляющих некрахмальные полисахариды, определенно должна снижать вынос из организма минеральных веществ на поверхности гидратированных комплексов этих соединений (Кузнецов С.Г., 1991).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что скармливание биологически активных препаратов сопряжено с селективными изменениями обмена химических элементов в организме кур-несушек.

Список использованной литературы:

1. Castanon T.I., Marguard R.R. Effect of enzyme adolition autoclave treatment and fermenting on the nutritive value of field beans (vicia baba 6) // Anim. Feed Sc. Technol. – 1989. – V. 26. – N 1.
2. Gadd J. Are probiotics a confidence trick // Pigs, 1990. – Т. 6. – N 1. – P. 14-15.
3. Honigmann L., Schubert E. Ergebnisse von Fütterungsversuchen beim Einsatz von Gerste mit Enzymeinsatz in der Broilermast // Tierzucht. – 1988. – Т. 42. – N 9. – S. 444-445.
4. Jorgensen M. Probiotic – a survey. An alternative to antibiotics in the feed of fur-bearing animals // Scientifur. – 1988. – Т. 12. – N 4. – P. 247-249.
5. Sobiepanek M., Szeleszczuk P., Karpinska E. Objawy niedoboru biotyny (witaminy H) w stadzie kurczat brojlerow wywolane dlugotrwałą chemioterapią // Zycie weter. – 1987. – Т. 62. – N 2. – S. 46-47.
6. Tokosova M., Balaz J. Vplyv stimulatorov rastu na jatocnu vutaznost a kvalitu masa kurciat // Veter. Med. – Praha, 1988. – Т. 33. – N 7. – S. 421-427.
7. Wren W.B. Probiotics: fact or fiction // Anim. Health Nutrit. – 1987. – Т. 42. – N 8. – P. 28-30.
8. Бердников П.П. Реакция пищеварительных желез и усвоения питательных веществ при добавках к рациону уток кормовых ферментных препаратов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1989. – С. 68-73.
9. Воробьева Л.Я., Якимчик Б.Я. Эффективность фразидизина-40 в рационах бройлеров // Биологически актив. вещества в животноводстве. – Горки, 1988. – С. 53-55.
10. Горшихин С.В., Ковалева Ф.Ф. Экономическое обоснование выращивания бычков на мясо при полноценном кормлении // Вестник мясного скотоводства / Матер. междунар. научно-практической конференции, посвященной 75-летию ВНИИМС. – Оренбург, 2005. – С. 188-189.

Фундаментальные проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия

11. Добрянский И.В., Добра В.Я., Довгань Н.Я. К опросу изучения механизма действия ферментных препаратов в организме кур / Материалы VII Всесоюз. конф. по физиол. и биологич. основам повышения продуктивности с.-х. животных. – Боровск, 1970. – С. 242.
12. Егоров И., Минин В., Шагалов М., Каминская Е. Ферменты для птицы // Комбикормовая промышленность. – 1997. – № 5. – С. 30.
13. Жданов П.И. Применение споробактерина жидкого пороссятам // Ветеринария. – № 7. – 1994.
14. Мирошников С.А. Действие мультиэнзимных композиций на обмен веществ и использование энергии корма в организме птицы / Дисс. на соиск. докт. биол. наук. – Оренбург, 2002. – 315 с.
15. Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. – Сергиев Посад, 1996. – 168 с.
16. Пивняк И.Г. Пробиотики в животноводстве / Микроорганизмы в кормопроизводстве. – Кишинев, 1990. – С. 135-142.
17. Смирнов В.В., Резник С.Р., Сорокулова И.Б., Вьюницкая В.А. Дискуссионные вопросы создания и применения бактериальных препаратов для коррекции микрофлоры теплокровных // Микробиол. журнал. – 1992. – Вып. – 54. – № 6. – С. 82-94.
18. Тараканов Б.В., Гуцин Н.Н. Микрофлора зоба и тощей кишки цыплят, получавших с кормом ферментные препараты оризин и милизин // Тр. ВНИИФБиП. – 1969. – Т. VII. – С. 177 – 187.