

УДК 619:578.832.1:636.5

ПРОФИЛАКТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СУБКЛИНИЧЕСКОГО МИКОТОКСИКОЗА Т-2 КОРМОВЫМ КОНЦЕНТРАТОМ ЦЕОСКО

В. А. Синицын, доктор ветеринарных наук
А. В. Авдеенко, кандидат сельскохозяйственных наук
О. А. Бакшаева, аспирант

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
E-mail: referent@ievsidi.ru

Ключевые слова: микотоксикоз цыплят, кормовой концентрат, Цеоско, сахаптин.

Реферат. Приведены результаты исследования влияния свойства кормового концентрата Цеоско по отношению к микроорганизмам: штаммам E.coli, Staphylococcus aureus и грибу Fusarium sporotrichinella. Представлены результаты сорбционной способности концентрата по отношению к микотоксину B₁. Изучено влияние кормового концентрата на фоне экспериментального микотоксикоза Т-2. Использование природного кормового концентрата Цеоско цыплятам при кормлении их контаминированным микотоксином Т-2 кормом приводило к повышению прироста живой массы и положительно влияло на внутренние органы и биохимические показатели крови организма. При изучении влияния кормового концентрата Цеоско на эффективность и продолжительность действия при субклиническом микотоксикозе установлено, что за 63 дня опыта на цыплятах при 100%-й сохранности прирост в группе, где в комбикорм добавляли 5% Цеоско и 6% культуры гриба Fusarium sporotrichinella (616 мг/кг Т-2), прирост живой массы цыпленка был на 2,7% больше показателей контрольной группы и на 12% – группы, где в комбикорм добавляли 6% культуры гриба без концентрата. Данные опыта подтверждают профилактическое, детоксикационное действие кормового концентрата Цеоско при субклиническом микотоксикозе в условиях длительного применения, и это дает основание для проведения производственных испытаний.

EXPERIMENTAL PREVENTION OF SUBCLINICAL MYCOTOXICOSIS, T-2 FEED CONCENTRATE ZESCO

V.A. Sinitsyn, doctor of veterinary Sciences
A.V. Avdeenko, the candidate of agricultural Sciences
O.A Bakshaeva, postgraduate

Siberian Federal scientific center

Key words: mycotoxicosis Chicks, feed concentrate, Zesco, sahapitin.

Abstract. The results of study of influence of properties of feed concentrate Zesco against the microorganisms: the strains E. coli, Staphylococcus aureus and the fungus Fusarium sporotrichinella. Presents the results of the sorption capacity of the concentrate in relation to mycotoxin B₁ Studied the effect of feed concentrate on the background of experimental mycotoxicosis, T-2. The use of natural fodder concentrate Zesco chickens when feeding them contaminated with the mycotoxin T-2 feed resulted in increased weight gain and positive effect on the internal organs and blood biochemical parameters of the organism. In studying the effect of forage concentrate Zesco on the effectiveness and duration of subclinical mycotoxicosis found that over 63 days of experience on the chickens with 100% of the safety gains in the group, where the feed was added 5% Zesco and 6% of cultures of the fungus Fusarium sporotrichinella (616 mg/kg T-2), the increase of live weight of chicken was 2.7% more than in the control group and 12% of the group, where the feed was added 6% of a culture of the fungus without concentrate. Data of the experiment prove the preventive, detoxification effect of feed concentrate Zesco subclinical mycotoxicosis in long-term use, and it gives the basis for carrying out production tests.

Для профилактики кормовых стрессов, вызванных недоброкачественными кормами (микотоксины, нитраты, нитриты, соли тяжелых металлов), применяют различные способы санации организма животных с помощью природных и модифицированных цеолитов. Литературные данные и результаты наших исследований по использованию уникальных свойств природных цеолитов послужили основанием для работы над усилением этих свойств. Работы проводились начиная с 1976 г. по различным направлениям применения. Сконструировали и испытали с целью профилактики микотоксикозов, незаразных болезней, отравлений более 10 модификаций природных цеолитов в виде кормовых добавок. Особое место занимают такие эффективные конкурентоспособные по отношению к импортным добавкам модифицированные цеолиты, как Цеотон, Цеодо, Цеогумит, Цеопивд. Для профилактики микотоксикоза Т-2 разработан кормовой концентрат Цеоско, состоящий из природного цеолита – сахаптина (ТУ 9318–001–10185443–97) и скорлупы кедрового ореха.

Профилактике микотоксикозов в настоящее время уделяется большое внимание, т.к. эта проблема приобрела глобальный характер. По данным А. В. Иванова, за 10 лет (1992–2002) количество зерна в России, зараженного микотоксинами, увеличилось в 20 раз [1].

Количество собранного урожая зерновых в России в (2016 г.) дает повод для общего оптимизма, чего, к сожалению, не скажешь о качестве. Умеренно теплая погода, высокая влажность воздуха и почвы привели к развитию грибковых заболеваний зерна и колоса, в том числе фузариоза.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр», в России было заражено 1187,35 тыс. га зерновых. В отдельных регионах уровень распространения фузариоза за последние годы увеличился в разы. Практически 90% поступивших на исследование во ВНИИБЗР проб зерновых оказались заражены фузариозом. В долгосрочной перспективе это может грозить нарастанием зараженности зерна токсинообразующими видами грибов, понижением его биологической полноценности и в конечном итоге безопасности выращенного урожая для человека и животных.

Современное интенсивное птицеводство предполагает внедрение в производство новейшей технологии выращивания молодняка и содержания взрослой птицы, нормированного кормления биологически полноценными кормами, обеспечивающими высокий уровень продуктивности при снижении затрат корма на единицу продукции, а также профилактику болезней, вызываемых нарушениями обмена веществ. Широкое применение в последние годы находят такие антидоты-сорбенты, как цеолиты и биологически активные вещества, которые снижают затраты кормов на единицу продукции, способствуют профилактике заболеваний птицы, вызванных алиментарными факторами и микотоксинами [2–11].

Специалисты животноводства не всегда учитывают негативное влияние микотоксинов на снижение защитных факторов организма животных, что сопровождается часто вспышками факторных инфекций, а это приводит к значительным убыткам.

Для снижения негативных последствий микотоксинов применяют энтеросорбенты, которые действуют непосредственно на токсин или оказывают опосредованное влияние на профилактику микотоксикоза. К ним относятся природные и модифицированные цеолиты.

Разработанный нами кормовой концентрат Цеоско обеспечивает расширение ассортимента биоактивных средств и состоит из природного цеолита – сахаптина (ТУ 9318–001–10185443–97, наставление Рег. № ПВР 2.02.0383–97), в состав которого входят основные минеральные вещества (масс.%): SiO – 65,41, Al₂O₃–13,65, CaO – 2,06; Fe₂O₃ 1,96, MgO – 1,28, K₂O – 3,05, FeO – 0,22, Na₂O – 0,83, TiO₂ 0,35, MnO – 0,05, F₂O₂ 0,11 [11] и скорлупы кедрового ореха (СКО), состав которой содержит липидов до 97 масс%, флавоноидов – 1,4, танидов – до 9,7, протеинов – до 6,9, полисахаридов – 57–58%, калия – около 33,00 мг/кг, кальция – 80, цинка – 35, меди – 2,6, фосфора– 680, магния – 650, железа – 140 [12]. Данный состав СКО дополня-

ет химический состав сахаптина по микроэлементам и особенно по питательным веществам, стимулирует естественную резистентность.

Одним из важнейших механизмов действия природных цеолитов является их способность к иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, что повышает их активность и стабильность, способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 2–8%, усвоению азота, кальция и фосфора, а также аминокислот корма (лизина, аргинина, тирозина, гистидина) на 4–11% [13–17]. Есть основание полагать, что при поедании цеолитсодержащей породы животными в пищеварительном электролите накапливается окись кремния.

Кремний как жизненно важный элемент принимает участие в разнообразных нормальных физиологических и патологических процессах, начиная от изменения клеточных мембран до формирования соединительной ткани, хрящей и костей. Соединения кремния способствуют улучшению пищеварения, показателей белкового, липидного, углеводного и фосфорно-кальциевого обмена [18–20].

Цель исследования – определить влияние кормового концентрата Цеоско на профилактику субклинического микотоксикоза у цыплят.

При изучении сорбционной способности кормового концентрата Цеоско и его производных: сахаптина и скорлупы кедрового ореха к микроорганизмам (*E. coli* штамм № 25922 и *Staphylococcus aureus* штамм № 29923) использовали методику Харьковского ветеринарного института. В физиологический раствор вносили микробные клетки с концентрацией 500 млн и 1 млрд м.к./мл, в пробирки с микробной взвесью по 10 мл вносили Цеоско, сахаптин и скорлупу кедрового ореха в количестве 100 и 200 мг, встряхивали 20–30 мин, ставили в термостат (периодически встряхивая) на 6–7 ч, затем производили посев на чашки Петри и ставили в термостат на сутки.

Действие Цеоско и сахаптина проверили на токсигенную активность со штаммом *Fusarium sporotrichinella* по следующей методике: в колбочки с 50 мл жидкой среды Чапека вносили Цеоско, сахаптин и культуру гриба, в контроле – только гриба. Колбочки выдерживали в термостате при температуре 28°C в течение 21 дня, после этого мицелий высушивали, взвешивали до постоянной массы и определяли токсигенную активность Цеоско и сахаптина.

Возможность Цеоско связывать микотоксины предварительно выявили в лабораторных условиях. Для этого в четыре пробирки с 5 мл водно-солевого раствора (рН 2,0) вносили по 20 мкл ацетонового раствора, содержащего 65 мкг афлатоксина В₁ и добавили соответственно 0, 50, 200, 300 мг Цеоско. Встряхивали на шуттель-аппарате в течение 30 мин при температуре 40°C. Таким же образом провели испытания в водно-солевом растворе с рН 7,0.

Третье испытание провели на 31-дневных цыплятах (петушках) при содержании их в течение 22 дней в малогабаритных клетках по 5 голов, затем цыплята были переведены в клетки КБН, где их содержали до 94-дневного возраста. Опыт проводили в трех группах по 10 голов: две контрольных, одна опытная. Первая контрольная группа получала 100% основного рациона (ОР), вторая – 94% ОР + 6% культуры гриба (КГ), содержащей 616 мг/кг Т-2, третья группа получала 89% ОР + 6% КГ + 5% Цеоско. В течение 63 дней опыта ежедневно вели наблюдения за клиническим состоянием цыплят, еженедельно взвешивали (10 раз), готовили кормосмесь с учетом возраста. По окончании опыта провели контрольный убой цыплят с осмотром внутренних органов для взвешивания, взятием крови для гематологических и биохимических исследований.

Результаты исследований сорбционной способности кормового концентрата Цеоско и его производных к *E. coli* и *Staphylococcus aureus* показали, что роста колоний *E. coli* с Цеоско не установлено, с сахаптином – 5%, со скорлупой кедрового ореха – 25% к контролю. Рост колоний *Staphylococcus aureus* с Цеоско – 5–10%, с сахаптином – 30, со скорлупой кедрового ореха – 15% к контролю. Из результатов следует, что кормовой концентрат Цеоско оказывает

негативное влияние на условно-патогенную микрофлору, а это способствует профилактике желудочно-кишечных болезней.

Результаты исследования со штаммом гриба *Fusarium sporotrichinella* показали снижение роста гриба с Цеоско на 17% в сравнении с контролем, с сахаптином – на 11%.

Полученные данные исследований показали, что Цеоско в дозе 50 мг связывает 80% афлатоксина В₁, в дозе 200 мг – 95%. Снижение рН среды с 7,0 до 2,0 повышает способность Цеодо связывать афлатоксин В₁. Цеоско имеет свойства связывать микотоксины.

Для проверки эффективности инактивации микотоксина Т-2 кормовым концентратом Цеоско провели испытания на 31-дневных цыплятах.

В опыте проверили влияние кормового концентрата Цеоско на профилактику субклинического микотоксикоза у цыплят с 31- до 95-дневного возраста. За 63 дня опыта сохранность составляла 100%, однако прирост живой массы цыплят колебался по группам (табл. 1).

Таблица 1

Показатели прироста живой массы цыплят при кормлении их комбикормом, контаминированным микотоксином Т-2

Группа	Средняя масса цыпленка, г		Прирост живой массы цыпленка за 63 дня, г	Среднесуточный прирост живой массы цыпленка, г	Прирост живой массы опытных групп к контрольным, %	
	в начале опыта	в конце опыта			1-й	2-й
1-я контрольная	317,5	1691,8	1374,3	21,81	100	–
2-я контрольная	305,5	1565,8*	1260,3	20,00	91,70	100
3-я опытная	306,0	1717,8**	1411,8	22,40	102,7	112

* Достоверно по отношению к 1-й группе, ** ко 2-й группе.

Из результатов опыта следует, что среднесуточный прирост цыплят во 2-й группе (без кормовой добавки) был достоверно меньше на 8,3%, тогда как в 3-й опытной группе с добавкой 5% Цеоско прирост был выше на 2,7% по отношению к 1-й группе, по отношению ко 2-й группе прирост был выше на 12%. Данные опыта еще раз подтверждают профилактическое, детоксикационное, длительное действие кормового концентрата Цеоско на организм цыплят до 94-дневного возраста при субклиническом микотоксикозе.

За 63 дня опыта от цыплят 3-й группы, где добавляли 5% Цеоско в комбикорм, контаминированный микотоксином Т-2, получено дополнительного прироста живой массы 26 г/сут на одну голову по отношению к 1-й контрольной группе и 152 г по отношению ко 2-й группе.

При контрольном убое цыплят провели осмотр внутренних органов, при этом видимых патолого-анатомических изменений не установлено. Для взвешивания взяты мускульный желудок, сердце, печень, фабрициева сумка, проведен расчет отношения (%) массы органов к живой массе цыпленка перед убоем (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели массы цыпленка перед убоем и массы внутренних органов после убоя (n=10).

Показатели	Группа					
	1-я контрольная		2-я контрольная		3-я опытная	
	масса, г	% к живой массе цыплят	масса, г	% к живой массе цыплят	масса, г	% к живой массе цыплят
Живая масса цыпленка	1691,80±95,89	–	1565,80±58,32*	–	1717,80±82,76**	–
Мускульный желудок	40,37±4,91	2,38	38,78±2,59	2,47	46,57±4,23* **	2,71
Сердце	9,72±0,94	0,57	8,73±1,50	0,55	9,75±1,02	0,55
Печень	32,57±2,11	1,99	32,00±1,84	2,04	35,07±4,35	2,05
Фабрициева сумка	4,56±0,77	0,27	3,78±0,81	0,24	4,88±0,74**	0,28

Средняя живая масса цыпленка перед убоем во 2-й группе была достоверно меньше на 152 г по отношению к 1-й группе, на снижение массы оказали влияние токсичные корма. В 3-й группе живая масса цыпленка была достоверно больше на 26 г по отношению к 1-й группе. На повышение живой массы цыплят, которых кормили токсичными кормами, оказала влияние кормовая добавка Цеоско.

Масса мускульного желудка в 3-й опытной группе была достоверно больше, чем в 1-й, на 6,2 г (0,33%), 2-й – на 7,79 г (0,24%). На повышение массы оказала влияние кормовая добавка Цеоско. Масса сердца и печени не имела существенных различий. В процентном отношении массы всех исследуемых органов к живой массе цыпленка достоверных различий не установлено.

Биохимические исследования крови цыплят, проведенные на фоне кормления их комбикормом, загрязненным микотоксином Т-2, с добавлением Цеоско, показали, что содержание билирубина во 2-й группе цыплят было достоверно больше, чем в 1-й, что дает основание предполагать о наличии хронического гепатита вызванного микотоксином Т-2 (табл. 3).

Таблица 3

Гематологические и биохимические показатели крови цыплят и ее сыворотки после испытания кормовой добавки Цеоско

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Общий белок, г/л	35,20±1,49	33,38±1,91	38,33±4,24
Кальций, ммоль/л	2,21±0,53	2,26±0,17	3,88±0,62
Фосфор, ммоль/л	2,17±0,27	2,30±0,11	2,05±0,14
Билирубин, ммоль/л	5,76±1,25	9,46±0,94	5,54±2,21
Магний, ммоль/л	0,90±0,09	1,14±0,22	0,98±0,05
Калий, ммоль/л	4,82±0,14	4,98±0,07	4,95±0,13
Холестерол, ммоль/л	2,54±0,19	2,78±0,18	2,84±0,19
Гемоглобин, г/%	10,02±1,82	8,95±1,20	9,78±1,83

Показатели магния, кальция, фосфора, калия и холестерина имели незначительные колебания, однако существенных различий не имели.

Таким образом, результаты опыта подтвердили положительное, профилактическое, детоксикационное влияние кормовой добавки Цеоско при длительном (до 95-дневного возраста) кормлении на фоне субклинического микотоксикоза, и это дает основание для проведения производственных испытаний.

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трemasов М.Я., Иванов А.В., Папуниди К.Х. Проблема микотоксикозов животных // Ветеринарный врач. – 2010. – № 5. С. 16–19.
2. Николаев В.Н. Медико-биологические и гигиенические проблемы использования природных цеолитов // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1990. – С.4–14.
3. Природные цеолиты в кормлении животных / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева, И.И. Стеценко [и др.] // Зоотехния. –1993. –№ 9.
4. Профилактика микотоксикозов животных/ Б.Н. Хмелевский, З.И. Пилипец, Л.С. Малиновская [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 111–114.
5. Михалик И., Пашка И., Мишик Ю.Б. Химические и сорбционные свойства цеолитов// Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. – М., 1989. – С. Ч. 1. –56–71.

6. *Цеолиты* – источник микроэлементов в рационах бройлеров/ В.Т. Калюжнов, И.Е. Злобина, В.В. Лысенко, Н.Р. Бисекенов // Природные цеолиты России. – Новосибирск, 1992. – С. 66.
7. *Watkins Kevin L., Lee L.* Southern Effect of dietary sodium Zeolite A (Ethacal) and / or calcium on growth, plasma and bone characteristics of chicks// FASEB Journal. –1989. – N 3. – P.772.
8. *Ingram D.R., Aguilard C.D., Laurent S.M.* Bone development and breaking strength as influenced by sodium zeolite – A // Poultry Sci. –1989. – P. 71.
9. *Шадрин А.М.* Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды. – Новосибирск, 2004. – 116 с.
10. *Петрович С.В.* Микотоксикозы животных. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.
11. *Фузариоз колоса: остановить и обезвредить// Защита растений.* – 2016. – № 10. – С. 10.
12. Пат. 2228643 РФ, МПК А23К1/00, А23К1/16 Кормовая добавка для сельскохозяйственной птицы / В.В. Исаев, Г.В. Зоткин, Т.Д. Хрисанфова [и др.]; патентообладатель Государственное научное учреждение Научно-исследовательский ветеринарный институт Нечерноземной зоны Российской Федерации. – № 2002123417/13; заявл. 30.08.2002; опубл. 20.05.2004.
13. *Ромашевская Е.И., Величковский Б.Т.* Медико-биологические аспекты применения природных цеолитов в животноводстве и птицеводстве // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды. – Новосибирск, 1990. – С. 20–26.
14. *Соколова З.Ф.* Использование дальневосточных цеолитов (клиноптилолитов) в комбикормах для ремонтного молодняка и кур-несушек: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Загорск, 1989. – 22 с.
15. *Битюцкий В.С.* Влияние комплекса цеолитов и биологически активных веществ на показатели метаболизма и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Львов, 1990. –16 с.
16. *Dawkins T.C.K., Wallace J.A.* Natural mineral for the feed industry// Feed Compounder. –1990. – Vol.10. – P. 56–59.
17. *Ткачев Е.З., Устин В.В.* Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта подсвинков при введении в комбикорма природного цеолита // Докл. ВАСХНИЛ. –1985. –№ 3. – С.33–35.
18. *Воронков М.Г., Кузнецов И.Г.* Кремний в живой природе. – Новосибирск, 1984.
19. *Максаков В.Я.* О роли кремния в кормопроизводстве и животноводстве // Сел. хоз-во за рубежом. – 1975. – № 9. – С. 43–44.
20. *Войнер А.И.* Биохимическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М., 1960.

BIBLIOGRAPHY

1. Tremasov M. Ya., Ivanov A. V., K. H. Papunidis the Problem of mycotoxicosis in animals.// Veterinary surgeon. – 2010. – No. 5. P. 16–19.
2. Nikolaev V.N. Medico-biological and hygienic problems of use of natural zeolites Natural zeolites in the social sphere and environmental protection. – Novosibirsk, 1990. – С. 4–14.
3. Natural zeolites in animal nutrition / S.G. Kuznetsov, A.P. Bataeva, I. Stetsenko [et al.] // Husbandry. –1993. –№ 9.
4. Prevention of mycotoxicoses of animals/ B.N. Chmielewski, Z.I. Pilipets, L. S. Malinovskaya [and others] – М.: Agropromizdat, 1985. – P. 111–114.
5. Michalik I., Pasha I., Mishik J. B. Chemical and sorption properties of zeolites// Application of natural zeolites in national economy. М., 1989. – S. P. 1.56–71.

6. Zeolites as a source of micronutrients in the diets of broilers/ V.T. Kalinov, I.E. Zlobin, V.V. Lysenko, N.R. Bisekenov // Natural zeolites. Novosibirsk, 1992. – P. 66.
7. Watkins Kevin L., Lee L. Southern Effect of dietary sodium Zeolite A (Ethacal) and / or calcium on growth, plasma and bone characteristics of chicks// FASEB Journal. –1989. No. 3. – R. 772.
8. Ingram D.R., C.D. Aguilard, Laurent S.M. Bone development and breaking strength as influenced by sodium zeolite A // Poultry Sci. –1989. – P. 71.
9. Shadrin A. M., Natural zeolites of Siberia in animal husbandry, veterinary medicine and environmental protection. – Novosibirsk, 2004. – 116 p.
10. Petrovich S. V. Mycotoxicoses of animals. / – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 238 p
11. Fusarium head blight: stop and deactivate the// Protection of plants. – 2016. – No. 10. – S. 10
12. Pat. 2228643 of the Russian Federation, IPC A23K1/00, A23K1/16 Feed additive for poultry / V.V. Isaev, G. V., Zotkin, D. Chisanfova [et al.]; patentee State scientific establishment scientific-research veterinary Institute of non-Chernozem zone of the Russian Federation. No 2002123417/13; Appl. 30.08.2002; published 20.05.2004
13. Romaszewski E.I., velichkovskiy B.T. Medical and biological aspects of application of natural zeolites in animal husbandry and poultry farming./ Natural zeolites in the social sphere and environmental protection. – Novosibirsk, 1990. – S. 20–26.
14. Sokolova Z.F. use of the far East zeolites (clinoptilolite) in compound feeds for of rearing and laying hens.: abstract. dis. kand. of agricultural Sciences./ – Zagorska, 1989. – 22 p
15. Bitski V.S. the Effect of a combination of zeolites and biologically active substances on metabolism and productivity in broiler chickens: author. dis. kand. Biol. Sciences. / – Lviv, 1990. –16 C.
16. Dawkins T.C. K., Wallace, J.A. Natural mineral for the feed industry// Feed Compounder. –1990. – Vol.10. – P. 56–59.
17. Tkachev, E. Z., Ustin, V. V., Digestive and metabolic functions of the gastrointestinal tract of pigs when administered in feed natural zeolite, Dokl. VASKHNIL. –1985. – No. 3. – P. 33–35.
18. Voronkov M. G., I. G. Kuznetsov, Silicon in living nature. – Novosibirsk, 1984.
19. Maksakov, V. Y. On the role of silicon in fodder production and livestock // Villages. households in abroad. – 1975. – No. 9. – P. 43–44.
20. Voinar A. I. Biochemical role of trace elements in human and animal organism. – M., 1960.