

УДК 636.5.087.72

UDC: 636.5.087.72

**ЭКОБЕНТОКОРМ – ПРИРОДНЫЙ СОРБЕНТ**

**EKOBENTOKORM - NATURAL SORBENTS**

Зеленкова Галина Александровна  
к.с.-х.н.

Zelenkova Galina Aleksandrovna  
Cand.Agr.Sci.

Малашкевич Елена Владимировна  
аспирант

Malashkevich Elena Vladimirovna  
postgraduate student

Пахомов Александр Петрович  
д.с.-х.н., профессор  
*Донской государственной аграрной университет,  
Персиановский, Россия*

Pakhomov Aleksandr Petrovich  
Dr.Sci.Agr., professor  
*Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russia*

Птицеводство отличается относительно низкой себестоимостью продукции, поэтому оно более рентабельно по сравнению с другими отраслями животноводства. Однако корма растительного и животного происхождения, используемые в птицеводстве, не всегда отвечают требованиям биологической безопасности и подвергаются порче грибками – продуцентами микотоксинов, которые наносят огромный экономический ущерб. Поэтому для улучшения показателей выращивания цыплят-бройлеров был применен природный сорбент – экобентокорм (из местного дешевого сырья – бентонитовая глина) являющимся не только источником макро- и микроэлементов, но и обладающим адсорбционной активностью в отношении микотоксинов, эндотоксинов, солей тяжелых металлов и патогенной микрофлоры, улучшающая процессы пищеварения и обмена веществ

Poultry farming is characterized by a relatively low cost of production, so it is more cost-effective compared with other sectors of animal husbandry. However, the feed of plant and animal origin used in the poultry industry does not always correspond to the requirements of biological safety and are subject to damage by fungi producing mycotoxins, causing extensive economic damage. Therefore, to improve the performance of the cultivation of chickens broilers was used natural sorbent - ekobentokorm (from the local cheap raw materials - bentonite clay), which is not only a source of macro - and microelements, but also with adsorptive activity in respect to mycotoxins, endotoxins, salts of heavy metals and pathogenic microflora, improves digestion and metabolism

Ключевые слова: ЭКОБЕНТОКОРМ, ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРЫ, МИКОТОКСИНЫ, АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА, ПРИРОДНЫЙ СОРБЕНТ

Keywords: EKOBENTOKORM, BROILER CHICKENS, MYCOTOXINS, ADSORPTION PROPERTIES, NATURAL SORBENT

**Введение.** Антропогенное загрязнение окружающей среды различными токсикантами, способствует накоплению в организме птиц вредных и токсичных веществ, вызывает необходимость поиска способов увеличения стрессоустойчивости и адаптивных возможностей организма к действию неблагоприятных факторов.

В пищеварительной функции желудочно-кишечного тракта, наряду с основными процессами ферментативного гидролиза пищевых ингредиентов, всасывания, секреции и метаболизма, большое значение имеют и сорбционные процессы. Они лежат в основе ферментативного

гидролиза, всасывания, определяют механизмы иммунной защиты, регуляции пищеварения, эвакуаторной функции и микробиоценоза кишечника [1].

Энтеросорбция – перспективный метод очистки организма от всевозможных экзо- и эндотоксинов (ксенобиотиков, тяжелых металлов, продуктов метаболизма патогенной микро- и микрофлоры). Её принципиальное положительное отличие от действия других лечебно-профилактических средств состоит в возможности достижения пролонгирующего эффекта. Жидкая часть желудочно-кишечных соков фильтруется из крови. В нижних отделах кишечника она обратно всасывается в кровь. Следовательно, проводя сорбцию желудочно-кишечных соков, можно тем самым достигать очищения крови, то есть возникает своеобразный безвредный вариант гемосорбции. Метод энтеросорбции позволяет использовать энтеросорбенты как при острых, так и при хронических микотоксикозах, сопровождающихся интоксикацией, нарушением пищеварения, метаболическими расстройствами и снижением иммунитета.

Энтеросорбенты – это препараты различной структуры, способные осуществлять связывание в желудочно-кишечном тракте как экзогенные, так и эндогенные токсические вещества путем аб- и адсорбции или ионообмена и комплексообразования. Микотоксины прикрепляются к адсорбенту во время приема корма птицей. Они проходят через желудочно-кишечный тракт, не всасываясь, и выделяются с пометом. Негативное воздействие микотоксинов значительно снижается. Меньше остатков микотоксинов попадает в продукты бройлерного производства – мясо птицы.

В числе реальных путей снижения содержания в организме сельскохозяйственной птицы потенциально опасных для здоровья веществ, их нежелательного воздействия на процессы тканевого метаболизма,

экологическую чистоту и качество получаемой продукции является применение сорбционно-активных добавок, обладающих адсорбционными, каталитическими, ионообменными и биологически активными свойствами.

Реализация ионообменных свойств способствует внесению в пищеварительный тракт легкоусвояемых форм макро- и микроэлементов, которые активно включаются в метаболизм. Наряду с повышением переваримости и усвояемости питательных веществ рациона происходит обогащение организма минеральными веществами, оказывающими на него разностороннее действие.

Исходя из этого, некоторые исследователи рекомендуют использовать добавки природного происхождения для компенсации недостатка минеральных веществ в кормах. Сорбенты дают возможность не только увеличить продуктивность птицы и повысить качество продукции, но и являются одним из факторов снижения расхода комбикормов на единицу продукции.

В условиях интенсивного птицеводства сбалансированное кормление играет решающую роль в достижении высокой продуктивности и хороших воспроизводительных качеств поголовья. Стрессы у птицы приводят к снижению яйценоскости и приростов живой массы. В частности, использование корма, контаминированного микотоксинами, считается одной из основных причин недополучения продукции и ухудшения ее качества (табл. 1).

Проблема микотоксинов усугубляется тем, что существует несколько сотен таких веществ различной химической природы. Их обнаружение и контроль содержания в кормах – сложнейшие задачи. Еще труднее расшифровать молекулярные механизмы действия микотоксинов.

Наиболее перспективное направление исследований – выяснение роли этих веществ в развитии окислительного стресса в клетке. В целом

избыточное образование свободных радикалов, подавление антиоксидантной защиты, изменения в экспрессии важнейших генов и апоптоз – ключевые моменты токсикоза, вызванного микотоксинами [2].

Таблица 1.

Влияние микотоксинов на птицу

Микотоксин	Влияние
Афлатоксин В <sub>1</sub>	Снижение продуктивности Ухудшение яйценоскости и выводимости Уменьшение количества протеинов в сыворотке крови Повышение массы и поражения печени и почек Сокращение объема семени и массы семенников Нарушение терминального эпителия Увеличение печени и селезенки Иммуносупрессия
Охратоксин А	Уменьшение потребления корма и среднесуточного прироста Ухудшение конверсии корма Падение яйценоскости Снижение качества яйца Иммуносупрессия Поражение почек
Фумонизин В <sub>1</sub>	Рахитоподобные изменения в костяке и слабость ног Гепатоцеллюлярная гиперплазия Повышение массы почек и железистого желудка Поражение печени Иммунотоксичность
Т-2 токсин и ДОН (дезоксиниваленола)	Уменьшение потребления корма и среднесуточного прироста Поражения ротовой полости Ненормальное поведение Нарушение оперения Снижение резистентности к патогенам Падение яйценоскости
Зеараленон	Ухудшение качества скорлупы Снижение яйценоскости

**Материал и методика.** В 2006-2012 гг. в условиях ЗАО НП «Ильичевская птицефабрика», Октябрьского района, Ростовской области

была проведена серия научно-хозяйственных опытов. Исследование проводилось на цыплятах-бройлерах кросса «Конкурент».

В эксперименте опытная и контрольная группы комплектовались по принципу групп-аналогов по полу, возрасту и живой массе. Были сформированы контрольная и опытная группа по 100 голов в каждой. Контрольная группа получала основной рацион принятый на птицефабрике, опытной группе дополнительно вводили экобентокорм (бентонитовую глину) (табл. 2).

Таблица 2.

Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	100	Основной рацион
Опытная	100	Основной рацион + 3,5% от массы рациона бентонитовой глины

В состав рациона включали экобентокорм (бентонитовую глину) добываемую на Тарасовском месторождении Ростовской области. Химический состав бентонитовой глины, применяемой в наших исследованиях, представлен в таблице 3.

Особенностью структуры бентонитовой глины (монтмориллонитов) является их пористое внутреннее строение. Внутрикристаллическое пространство минералов пронизано микрополостями и каналами, в которых располагаются обменные катионы и молекулы воды. Благодаря строго определенным размерам пор микрополостей (3-9А°), бентонитовая глина обладает молекулярно-ситовым эффектом. Она способна сорбировать ионы или молекулы различных веществ, в первую очередь полярных молекул (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) и различных частиц. Именно пористая структура, содержащая активные обменные катионы,

определяет уникальные адсорбционные, катионообменные и каталитические свойства бентонитовой глины [3].

Таблица 3.

## Химический состав экобентокорма (бентонитовой глины)

Оксиды элементов	Количество, г/кг сухого вещества	Химический элемент	Количество, %
Двуокись кремния	727,4	Железо	3,0-3,1
Оксид алюминия	115,6	Кальций	1,0-1,2
Оксид кальция	13,3	Калий	1,2-1,3
Оксид магния	10,9	Натрий	0,4-0,9
Оксид калия	18,2	Магний	0,7-0,8
Оксид натрия	8,3	Сера	0,2-0,3
Оксид железа	5,0	Цинк	0,04-0,07
Полутораокись железа	41,4	Фосфор	0,02-0,03
Двуокись углерода	2,2	Марганец	0,01-0,013
Серный ангидрид	1,6	Медь	0,002-0,003
Фосфорный ангидрид	0,5	Кобальт и йод	0,002-0,003

Под действием микотоксинов корма снижается содержание общего белка в сыворотке крови, происходят дистрофические изменения в печени и почках, снижается содержание фосфора и повышается содержание мочевой кислоты, что свидетельствует о нарушении минерального и белкового обменов, разрушается антиоксидантная защита организма вследствие перекисного окисления липидов биомембран клеток. Все это отрицательно влияет на организм птицы и, как следствие, на ее продуктивные показатели: снижаются среднесуточные привесы и сохранность, увеличивается расход корма на единицу производимой

продукции.

С учетом того, что зерновое и белковое сырье в процессе хранения подвергается порче, нами было проведено исследование приготовленного к скармливанию комбикорма. Полученные данные мы сравнили с предельно допустимыми концентрациями токсических веществ в комбикормах в различные периоды выращивания (табл.4).

Таблица 4.

Содержание микотоксинов и предельно допустимые их уровни в кормах

Микотоксины	Комбикорма				
	Стартер	Гровер	Финишер-1	Финишер-2	ПДК
Т-2 токсин, мг/кг	0,072	0,059	0,045	0,043	0,1
Дезоксиниваленол (ДОН), мг/кг	0,559	0,561	0,619	0,461	1,0
Охратоксин А, мг/кг	0,034	0,016	0,015	0,015	0,01
Фумонизин В <sub>1</sub> , мг/кг	0,276	0,076	0,073	0,065	5,0

Полученные результаты показывают превышение содержания охратоксина А во всех видах комбикормов на 0,005-0,024 мг/кг или на 150-340%. Все остальные выявленные микотоксины были в пределах допустимых концентраций.

Показатели роста и развития птицы контрольной и опытной группы и её убойные качества приведены в таблицах 5 и 6.

Анализ приведенных в таблицах данных показывает, что сохранность птицы в опытной группе была выше на 4,3%, среднесуточный прирост массы тела цыплят увеличился на 0,3 г, индекс эффективности – на 11,8%. При использовании экобентокорма (бентонитовой глины) конверсия корма была ниже на 0,1 кг/кг, стоимость кормов на 1 кг прироста снизилась на 1,26 руб., себестоимость 1 кг живой массы цыплят – на 1,31 руб.

Таблица 5.

Результаты анатомической разделки тушек

Показатели	Контроль	Опыт
Средняя живая масса петушков, г	1751,2	1767,2
Масса потрошеной тушки, г	1368,0	1388,0
Убойный выход мяса, %	78,2	78,6
Масса печени, г/1000 г убойной массы	28,32	27,98
Масса абдоминального жира, г/1000 г убойной массы	17,33	16,91
Масса бурсы, г	0,9	2,5
Масса тимуса, г	0,17	0,33

Таблица 6.

Зоотехнические и экономические показатели

Показатели	Контроль	Опыт
Живая масса суточного цыпленка, г	41,2	41,1
Финальная живая масса петушка, г:	1732,1	1745,6
Прирост живой массы, г	1690,9	1704,5
Среднесуточный прирост массы тела цыплят, г	42,3	42,6
Сохранность, %	91,4	95,7
Конверсия корма, кг/кг	1,86	1,76
Стоимость 1 кг корма, руб.	16,25	16,46
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	30,23	28,97
Затраты на весь прирост, руб.	51,12	49,38
Стоимость 1 гол., руб.	18,47	18,47
Всего затрат на живую массу цыплят без накладных расходов, руб.	69,59	67,85
Себестоимость 1 кг живой массы цыплят без накладных расходов, руб.	40,18	38,87
Убойный выход мяса, %	78,2	78,6
Индекс эффективности	212	237



Клинические проявления микотоксикозов носят стертый характер. Однако наиболее частыми признаками являются поражения желудочно-кишечного тракта и органов, осуществляющих процессы детоксикации и выведения – печени и почек, что подтверждается результатами исследований (табл. 5). Так было отмечено увеличение печени у контрольной птицы на 0,34 г/1000 г убойной массы относительно опытной. Это свидетельствует о снижении всасывания в кровь микотоксинов корма и воздействия их на печень у опытного поголовья цыплят-бройлеров в связи с их адсорбцией на поверхности частиц экобентокорма (бентонитовой глины) и выведения из организма.

Сорбционные качества экобентокорма (бентонитовой глины) подтверждаются различным количеством тяжелых металлов в крови, в бедренной и грудных мышцах цыплят-бройлеров разных групп (табл. 7).

Таблица 7.

Содержание тяжелых металлов в крови и мышцах, мг/кг

Металл	Группа	
	контрольная	опытная
<u>Свинец:</u> кровь	1,72	1,14
бедренные мышцы	1,54	0,52
грудные мышцы	1,52	0,32
<u>Медь:</u> кровь	2,08	1,49
бедренные мышцы	2,2	1,61
грудные мышцы	2,03	1,46
<u>Цинк:</u> кровь	21,54	19,3
бедренные мышцы	26,88	21,34
грудные мышцы	24,28	20,76

Показатели содержания свинца, меди и цинка в крови цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с контрольной были меньше

соответственно на 33,7, 28,3 и 10,3%; в бедренных мышцах – на 66,2, 26,8 и 20,6%; в грудных мышцах – на 78,9, 28 и 14,4%.

**Выводы и предложения.** В результате проведенных опытов и полученных результатов можно сделать выводы:

1. Экобентокорм (бентонитовая глина) являясь природным сорбентом и имея пористость строения, способствует уменьшению концентрации микотоксинов и тяжелых металлов корма.

2. Использование в кормлении птицы экобентокорма (бентонитовой глины) в количестве 3,5% от массы рациона способствует увеличению среднесуточного прироста массы на 0,3 г, живой массы на 13,5 г, массы потрошенной тушки на 20 г; снижению затрат за период выращивания на 1,74 руб., себестоимости 1 кг живой массы на 1,31 руб.

3. При скармливании экобентокорма (бентонитовой глины) повышалось качество мяса за счет нейтрализации и выведения (путем адсорбции) тяжелых металлов (свинец, медь, цинк) из мышц.

Для дальнейшей интенсификации бройлерного птицеводства и повышению качества мяса цыплятам-бройлерам рекомендуем дополнительно вводить экобентокорм (бентонитовую глину) в количестве 3,5% от массы рациона.

#### Список литературы

1. Кормление сельскохозяйственной птицы /В.И. Фисинин [и др.] – Сергиев Посад, 2004. – 375 с.
2. Применение нанотехнологий в промышленном птицеводстве. Методические рекомендации/ под общей редакцией В.И. Фисинина. – Санкт-Петербург, 2011. – 34 с.
3. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1976. – 540 с.