

УДК 636.4:619
ББК 46.5+48
К-63

Комлацкий Григорий Васильевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры отраслевой и мировой экономики Донского государственного аграрного университета, т.: (861)2216280, e-mail: kubanagro@list.ru.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ В СВИНОВОДСТВЕ (рецензирована)

В статье дан анализ наличия микотоксинов в кормах и на основании собственных исследований предложена механизм деконтаминации корма за счет использования в кормлении свиней минеральных сорбентов.

Введение сорбента в количестве от 1 до 2% сухого вещества рациона предупреждает токсическое действие микотоксинов в кормах и оказывает стимулирующее действие на рост и развитие поросят за счет обогащения рационов целым комплексом минеральных веществ.

Ключевые слова: качественные корма, влажность корма, рацион, токсические вещества, микотоксины, адсорбция, продуктивность.

Komlatsky Grigory Vasylyevich, Candidate of Economics, assistant professor of the Department of Industrial and Global Economics, Don State Agrarian University, tel.: (861) 2216280, e-mail: kubanagro@list.ru.

TECHNOLOGY OF PREVENTING MYCOTOXICOSIS IN PIG-BREEDING (reviewed)

The article analyzes the presence of mycotoxins in feed and the mechanism of feed decontamination through the use of mineral sorbents in feeding pigs has been offered. The introduction of a sorbent in an amount of 1 to 2% of dry matter prevents toxic effects of mycotoxins in feed and has a stimulating effect on the growth and development of the pigs through the enrichment of the ration with dietary minerals.

Key words: quality food, feed moisture, diet, toxins, mycotoxins, adsorption, productivity.

Среди основных положений Стратегии продовольственной безопасности Российской Федерации, изложенной в одноименной Доктрине, одним из главных является обеспечение безопасности пищевых продуктов. Это значит, что продукты характеризуются совокупностью таких свойств, при которых они не являются вредными и не представляют опасности для жизни и здоровья нынешнего и будущего поколений при обычных условиях их использования. Формирование здорового типа питания требует наращивания производства новых обогащенных, диетических и функциональных продуктов.

К числу функциональных продуктов совершенно обоснованно относят мясо и мясопродукты. Дефицит животноводческой продукции на фоне структурного несовершенства отрасли существенным образом повлиял на продовольственную безопасность страны. Уровень потребления мясопродуктов в 61 кг на душу населения (рекомендуемый уровень – 90 кг мяса) ставит Россию в ряд слаборазвитых стран. Между тем, согласно классификации Всемирной продовольственной организации (ФАО), свинина относится за счет полного и сбалансированного набора незаменимых аминокислот, жирных кислот, витаминов и микроэлементов к числу незаменимых продуктов питания. Интенсификация свиноводства основана на использовании новых мясных пород, чей продуктивный потенциал требует существенного улучшения белкового и энергетического питания.

Высокопродуктивное свиноводство требует качественных кормов в широком спектре их показателей, как по наличию питательных компонентов, так и по отсутствию или минимизации вредных и токсических веществ. При этом достаточно известным фактом считается, что, чем выше продуктивность животных (интенсивность роста, многоплодие, молочность и др.), тем они более чувствительны к наличию микотоксинов в кормах.

Недоброкачественный корм не только негативно влияет на здоровье животных и снижает рентабельность производства, но и представляет опасность для людей, так как микотоксины могут накапливаться в мясе. Сегодня уже ясно, что микотоксины представляют серьезную угрозу во всех звеньях пищевой цепочки – от ферм до конечных продуктов питания. Несмотря на ряд причин, не

позволяющих диагностировать микотоксины, совершенно очевидно, что многие из них весьма опасны даже при низкой концентрации. Для здоровья человека один из наиболее опасных токсинов – афлатоксин. Потребление пищевых продуктов, содержащих 1,7 мг/кг афлатоксина, за короткий период времени может привести к необратимым повреждениям в печени, а 75 мг/кг – к смерти. Исследования показывают, что 65 молекул Афлатоксина корма появляются в виде 0,1 молекулы этого микотоксина в свинине или 1 молекулы в молоке (1). Во всём мире отмечается рост числа случаев заболеваний человека, вызванных микроорганизмами, ранее считавшимися непатогенными, «безобидными». Эти заболевания могут проявляться как в лёгкой форме, так и в форме диссеминированной инфекции, подчас заканчивающейся инвалидизацией или летальным исходом. Микотоксины через пищевую цепь могут попасть и к человеку, у которого действуют подавляюще на иммунитет и даже могут вызвать опухолевые заболевания (2). Микотоксины устойчивы к действию физических и химических факторов. Поэтому разрушение их в пищевых продуктах представляет трудную задачу. Общепринятые способы технологической и кулинарной обработки лишь частично уменьшают содержание микотоксинов в продукте. Высокая температура (свыше 200°), замораживание, высушивание, воздействие ионизирующего и ультрафиолетового излучения оказались также малоэффективными.

Присутствие токсинов в кормах обязательно приводит к накоплению их в продуктах животноводства (табл. 1).

Таблица 1 - Накопление афлотоксина в продуктах животноводства, мг/кг

Продукт животноводства	Токсин в корме	Токсин в продукте
говяжья печень	14000	1
молоко коровье	75	1
свиная печень	800	1

Важной проблемой в кормопроизводстве является поражение кормов плесневыми грибами, ущерб от которого достигает в мире сотен миллионов долларов в год, и эта цифра имеет тенденцию к росту. Концентрация плесневых грибов иногда превышает предельно допустимые нормы. До трети всех микроскопических грибов являются токсигенными, то есть способными образовывать токсические вещества – микотоксины. Загрязненные микотоксинами корма вызывают у животных заболевания с разной степенью остроты – микотоксикозы. Воздействие микотоксинов на организм свиней может проявляться в разной степени тяжести. В первую очередь, происходит подавление иммунной системы. В тяжелых случаях наступает смерть животных. Таким образом, микотоксины отрицательно влияют на продуктивность свиней, определяющим показателями которой являются количество поросят от свиноматки и затраты корма при их выращивании. В настоящее время известно более 400 микотоксинов, из них реальную опасность для животных представляют афлатотоксины, охратотоксины и др. Микотоксикозы чаще всего протекают хронически, так как продукты жизнедеятельности различных микроскопических грибов накапливаются в органах и тканях животных при длительном скармливании недоброкачественных кормов. Такие микотоксины, как афлатоксины В1, дезоксиниваленол (вамитоксин), зеараленон, Т-2 токсин, патулин, афлатоксин М, поступают в организм животных с растительными кормами и с кормами, содержащими отходы молока, фруктов, овощей, орехов, семян масличных культур.

Наиболее опасны для животных микотоксины, образуемые грибами рода *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Микотоксикозы вызывают повышенный отход животных, снижение продуктивности, ухудшение воспроизводительных качеств, снижение иммунитета, снижение качества продукции. Россия является зоной рискованного земледелия и вероятность поражения кормов плесневыми грибами очень высока (3). Кажущееся изобилие зерна и его продуктов никого не должно обманывать, поскольку экологической безопасности зерна никто гарантировать не может. По данным FAO, более 25% производимого в мире зерна подвергается загрязнению микотоксинами. Из-за них десятки миллиардов американских долларов составляют потери продуктов животноводства развитых стран. Более 470 миллионов американских долларов составляют экономические потери, связанные только с одним микотоксином афлатоксином в странах Юго-Восточной Азии. До 36% всех заболеваний в развивающихся странах прямо или косвенно связаны с микотоксинами.

В основных зернопроизводящих регионах России накоплен громадный инфекционный потенциал токсинообразующих грибов. Мощным фактором, определяющим повышенное токсинообразование, является систематическое воздействие на них фунгицидов и протравителей семян. Устойчивые к ряду этих пестицидов штаммы увеличивают образование микотоксинов в сотни раз.

Для южных регионов страны эта проблема наиболее актуальна, что связано с природно-климатическими особенностями и интенсивным ведением животноводства и кормопроизводства (4). При исследовании 1918 проб кормов и кормового сырья в ГУ «Ростовская областная ветеринарная лаборатория» в 10,7% обнаружили микотоксины. В среднем за три года наличие одного токсина зарегистрировано в 36,5%, двух – в 39,0%, трех – в 14,7% и четырех токсинов – в 9,8% проб кормов и кормового сырья. В 37% проб кормов и кормового сырья из всех выделений монотоксинов обнаруживался Т-2 токсин; в 8% – сочетание Т-2 и охратоксина. Высокоурожайные растения, как и породистые животные, больше подвержены заражению микотоксинами. Присутствие микотоксинов в кормах приводит к серьезным последствиям, вызывая отравления и целый спектр заболеваний смешанной этиологии у сельскохозяйственных животных, тяжесть которых зависит от дозы микотоксина, возраста, пола, вида животного, их физиологического состояния. Многие грибные метаболиты, которые обладают иммуногепатодепрессантным, мутагенным и канцерогенным свойствами, изменяя химическую структуру, переходят в продукты животноводства. Проведенные лабораторные исследования кормов из различных районов Краснодарского края показали присутствие в них следующих микотоксинов: Т-2 токсин, зеараленон, охратоксин А, фумонизин В1, ДОН (вомитоксин). В подавляющем большинстве случаев они встречаются в различных сочетаниях до 4 видов и концентрациях, меньших допустимых в России уровней.

Следует сказать, что найти зерновые корма, не зараженные различными грибами, очень трудно. Однако, степень увеличения развития поражений кормов можно и нужно снижать. Прежде всего, уменьшая влажность самих кормов (ниже 11-12%) и температуру их хранения меньше 15-18°C. Чем выше эти показатели, тем интенсивнее развивается пораженность зерновых кормов микотоксинами. Отсутствие вентиляции, влажность в хранилищах выше 60%, травмирование зерна механически способствуют быстрому развитию грибов различного происхождения и, как следствие этого, усиливается накопление микотоксинов различного происхождения.

Вероятность проявления токсического действия микотоксинов на крупных свинокомплексах выше в связи с очень большой потребностью в зерне 10-50 тыс. тонн и заготовкой его из достаточно расширенного ареала происхождения. При завозе кормов из различных районов и регионов страны происходит невольное смешивание компонентов, имеющих различную природу происхождения грибов.

Смесь микотоксинов разных составляющих рациона (пшеница, ячмень, кукуруза и др.) приводит к проявлению синергизма между токсинами и усилению тяжести действия на организм. При этом отрицательные последствия и тяжесть действия микотоксинов усиливается из-за их произвольной комбинационной совокупности.

Поэтому в фермерских хозяйствах или свинокомплексах на 5-10 тыс. голов, использующих собственные зерновые ресурсы с надлежащим хранением степень отрицательного действия микотоксинов значительно ниже.

Массовое заражение кормов микотоксинами вызвало необходимость внесения изменений в действующий ГОСТ на комбикорма-концентраты для свиней по наиболее опасному микотоксину – зеараленону: теперь допускается его присутствие в комбикормах для свиноматок и поросят до 4 месяцев в количестве до 0,035 мг/кг (по нормам ЕС этот показатель равен 0,100 мг/кг). В России наиболее распространены микотоксины, образуемые грибами рода *Fusarium*. Именно эти токсины особенно опасны для свиней. При длительном использовании таких кормов возможно угнетение и гибель животных. Предельно допустимые показатели наличия в кормах токсинов при которых наступает угнетение и токсикоз животных указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Микотоксины и их лимиты для свиней (мг/кг)

	Угнетение мг/кг	Токсикоз мг/кг
Зеараленон (F2)	0,35	0,5
Ремонт, откорм Племенной	0,25	0,4
	0,15	0,25
DON	0,4	1,0
DAS	0,5	1,2
T2	0,25	0,6
Fumonisin	5,0	10
Aflatoxin	0,02	-
Ochrotoxin	0,2	-

Микотоксикозы вызывают повышенный отход животных, снижение их продуктивности, угнетение иммунитета и качества продукции, ухудшение воспроизводительных качеств свиноматок. Так, заражение кормов дезоксиниваленолом повышает смертность поросят с 2,5 до 10,2%, а одновременное заражение охратоксинорм и зеараленоном снижает ежедневный прирост на 54 г. (5). Кроме этого, микотоксины создают реальную угрозу здоровью человека, так как могут быть перенесены в кровь, и далее в мясо. Поэтому контроль кормов на микотоксины при откорме свиней должен быть особенно тщательный. Пороговые значения токсичности зависят от возраста и фазы продуктивности животных.

На наш взгляд, перспективным и целесообразным является связывание микотоксинов непосредственно в желудочно-кишечном тракте животных посредством использования сорбентов микотоксинов, которые связывают вредные вещества, образуя с ними комплексы, выводимые впоследствии из организма. При этом эффективная доза включения в корм адсорбентов находится в зависимости от емкости адсорбентов и степени контаминации данного корма. Следует отметить, что система кормления также оказывает влияние на образование микотоксинов. Так, более высокие требования к гигиене линий кормораздачи с целью предупреждения образования токсинов предъявляются при жидкой системе кормления.

Связывание микотоксинов может проходить двумя путями. Первый основан на физической адсорбции, второй – на химической адсорбции.

В настоящее время существует достаточно широкий спектр препаратов на основе химических веществ-сорбентов. Однако, введение их в корм вызывает его удорожание. При этом далеко не всегда эти препараты обладают заявленной фирмами-производителями эффективностью. Следует также отметить постоянное удорожание различных сорбентов, особенно импортного происхождения. Их стоимость уже составляет более 100-150 тыс. руб. за 1 тонну.

В связи с этим нами проведены исследования по декантамации корма при выращивании свиней без использования химических веществ, а на основе природных компонентов. Для этого предлагается использовать бентонитовые глины, природные залежи которых имеются в Ростовской области, Кабардино-Балкарии, Осетии, Краснодарском крае и т.д. Этот природный материал обладает удивительной способностью разбухать при гидратации в 14-16 раз. До 70% бентонит состоит из минерала группы монтмориллонита. В этом природном алюмосиликате за счет нестехиометрических замещений катионов кристаллической решетки появляется отрицательный заряд, компенсирующий обменные катионы, расположенные в межслоевом пространстве. Этим обусловлена высокая адсорбционная способность бентонита. Изучение этого свойства бентонитов в отношении условно-патогенной микрофлоры свидетельствует о том, что количество выросших колоний снижается в 13-18 раз.

Шестилетний опыт использования природных адсорбентов на учебно-опытном комплексе «Пятачок» Кубанского госагроуниверситета позволил получить убедительные результаты положительного влияния адсорбентов на качество кормов, продуктивность и рентабельность отрасли (табл. 3).

Таблица 3 - Продуктивные качества

Показатели	Рацион	
	без бентонита	с бентонитом
Оплодотворяемость, %	92,0	96,0
Многоплодие, гол.	13,3	14,8
Количество поросят к отъему, гол.	12,1	13,7
Сохранность поросят, %	90,9	92,6
Среднесуточный прирост, г:		
- в подсосный период	209	228
- за период дорастивания	407	450
- на откорме	900	948
Возраст достижения массы 100 кг, дней	165	160
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,0	2,7

Из таблицы 3 видно, что добавление в рацион бентонита способствовало повышению продуктивности свиней: уровня оплодотворяемости – до 96,0%, многоплодия – до 14,8 гол., а количества поросят к отъему – до 13,7 гол. Средняя продуктивность свиноматок составила 26,5 поросенка в год при отъеме в 30 дней.

Среднесуточные приросты поросят-сосунов к отъему в 30 дней повысились с 209 г до 228 г, поросят на дорастивании – с 407 до 450 г, молодняка на откорме с 900 до 948 г. В результате чего возраст достижения массы 100 кг снизился со 165 до 160 дней; затраты корма на 1 кг прироста с 3,0 до 2,7 кг. В опытах использовались животные 2-породные свиноматки (ландрасхйоркшир) и 3-породный молодняк на дорастивании и откорме (ландрасхйоркширхдюрок)

Экономическая эффективность использования природных адсорбентов составила от 8 до 11 рублей на 1 рубль затрат. При этом достигнуто повышение продуктивности на 12-15%, увеличение сохранности на 15-20%, улучшение конверсии корма на 5-12%. Детоксикация микотоксинов и предупреждение хронических микотоксикозов обеспечивает получение экологически безопасной продукции высокого качества. Многолетние научно-хозяйственные опыты в сравнении с аналогичными фермами и комплексами, имеющими меньшие показатели жизнестойкости и продуктивности животных без использования бентонитов, позволяют нам с уверенностью говорить о положительном его влиянии на свиней. Нами были проведены исследования адсорбционной способности бентонитов в отношении наиболее распространенных сочетаний микотоксинов, в результате чего установлено, что более выраженные адсорбционные свойства отмечаются при повышении количества филлосиликатов с 1 до 2% от массы корма. Одновременно сорбционная способность возрастает при повышении рН среды. Установлено поглощение свыше 50% токсина, до 60% фумонизина и ряда других токсинов. При этом концентрация токсина снижается до 30 мкг/кг, охратотоксина до 16 мкг/кг, фумонизина до 0,4 мкг/кг. При отсутствии процесса резорбции бентонит через желудочно-кишечный тракт полностью выводится с фекальными массами, при этом не сорбируя и не выводя из организма витамины.

С целью минимизации влияния микотоксинов на свиней и уменьшения их совокупного действия на накопление в кормах в процессе хранения были приняты следующие правила:

1. Зерновые корма (ячмень, пшеница, овес, кукуруза и соя), которые используются на свиноводческом комплексе на 220 свиноматок УПК «Пятачок» были только собственного производства.
2. Помещения (зернохранилища) хорошо проветривались с температурой окружающего воздуха и влажностью зерна 11-13%.

Введение бентонита в количестве от 1 до 2% сухого вещества рациона оказывает стимулирующее действие на рост и развитие поросят как в подсосный, так и в послеотъемный периоды. При этом наблюдается снижение затрат кормов до 10-12 %. Установлено положительное влияние бентонита на показатели белкового обмена и стабилизацию его фракционного состава. Выявлена высокая эффективность применения природных бентонитов для коррекции минерального обмена. Наряду с этим повышается естественная резистентность, предупреждается каннибализм среди животных.

Литература:

1. О`Сулливан Д. Микотоксины – бесшумная опасность // Комбикорма. 2005. №5. С. 54-56.
2. Влияние микотоксинов на иммунную систему свиней / Освальд И. [и др.] // Европейский семинар по микотоксинам «Оценка воздействия микотоксинов в Европе». 2005. С. 69-78.
3. Чулков О.К. О профилактике микотоксинов животных // Ветеринария. 2007. №12. С. 8-10.
4. Антипов В.А. Микотоксикозы – важная проблема животноводства // Там же. №11. С. 7-9.
5. Родригес И. Влияние микотоксинов на продуктивность свиней // Комбикорма. 2010. №2. С. 88.

References:

1. O`Sullivan.D. *Mycotoxins-silent danger* // *Mixed fodders*. 2005. №5. P. 54-56.
2. *Effect of mycotoxins on the immune system of pigs/ Oswald I. [and oth.] // European Workshop on mycotoxins "Assessment of mycotoxin effect in Europe."* 2005. P. 69-78.
- 3.Chulkov D.C. *Prevention of mycotoxins of animals* // *Veterinary science*. 2007. №12. P. 8-10.
- 4.Antipov V.A. *Micotoxocosis -important problem of animal husbandry* // *Veterinary science*. 2007. №11. P. 7-9.
5. *Rodriges I. Influence of mycotoxins on pig productivity* // *Mixed fodders*. 2010 №2. P. 88.