

## ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:615:636.036(476)

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ С ПРО- И ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ «БИОТОКС» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ ЖИВОТНЫХ

П. А. КРАСОЧКО, И. А. КРАСОЧКО

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

Л. С. КОЗЕЛ, В. Н. ДУБИНИЧ, М. В. ДУБИНИЧ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 13.02.2020)

*Микотоксины – это токсичные, низкомолекулярные биологически- активные вещества микромицетов, выделяющиеся в процессе жизнедеятельности в субстрат, окружающий таллом гриба. Роль субстрата для микроскопических грибов выполняют любые компоненты окружающей среды, содержащие органику, в том числе и корма. Загрязнение микотоксинами зерна возможно на всех стадиях процесса производства кормов: в поле, при транспортировке и хранении, а также в процессе производства комбикормов.*

*В статье приведены данные по влиянию различных микотоксинов на организм животных и значимость их влияния на продуктивность. Кроме того, рассмотрены ключевые моменты снижения экономической эффективности при производстве сельскохозяйственной продукции животного происхождения в результате микотоксикозов животных. Показана целесообразность использования адсорбентов микотоксинов для снижения отрицательного их воздействия на организм. Приведены результаты экономической эффективности профилактических мероприятий при применении комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» с про- и пребиотическими свойствами.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, микотоксины, продуценты микотоксинов, микотоксикозы животных.

*Mycotoxins are toxic, low-molecular-weight biologically active substances of micromycetes released during their vital activity into the substrate surrounding the thallus of the fungus. The role of a substrate for microscopic fungi is performed by any components of the environment containing organic matter, including feed. Grain contamination with mycotoxins is possible at all stages of the feed production process: in the field, during transportation and storage, as well as during the production of compound feed.*

*The article presents data on the effect of various mycotoxins on the animal organism and the significance of their effect on productivity. In addition, the key points of reducing economic efficiency in the production of agricultural products of animal origin as a result of animal mycotoxicosis are considered. The expediency of using mycotoxin adsorbents to reduce their negative effects on the body is shown. The results of cost-effectiveness of preventive measures using the Biotox complex mycotoxin adsorbent with pro- and prebiotic properties are presented.*

**Key words:** economic efficiency, mycotoxins, producers of mycotoxins, animal mycotoxicoses.

#### Введение

Общее количество выявленных токсичных вторичных метаболитов штаммов-продуцентов составляет более 400 соединений, причём 47 из них являются высокотоксичными, а 15 обладают канцерогенными, тератогенными и другими отдалёнными последствиями. Прогнозируемое число токсичных соединений продуцируемых микромицетами составляет около 2000 соединений [1, 3].

Непосредственно в животноводстве, микотоксины приводят к ряду отрицательных моментов, вызывающих снижение экономических показателей предприятия и его рентабельности. Так, по данным ФАО до 30 % мирового урожая содержит метаболиты плесневых грибов [10].

Фитопатогенные грибы, развиваясь на вегетирующих злаковых культурах, способны привести к потерям до одной трети урожая. Количество спор микроскопических грибов не превышает 1 % от количества всей микрофлоры, поступившей в зернохранилище, при заготовке вызывая поражение складированного зерна, способны привести к снижению его веса до 50 % в сравнении с

неповреждённым зерном. Кроме того, при исследовании зерна кукурузы было установлено, что под воздействием плесневых грибов происходит снижение метаболизируемой энергии на 5–25 % [7]. Кроме того, следует учитывать, что вторичные продукты метаболизма микромицетов являются высокотоксичными и способны включаться в пищевую цепочку человека проникая не только с растительными продуктами питания, но также и с продуктами животноводства [8].

Условно можно выделить видимое и опосредованное воздействие микотоксинов на организм продуктивных животных. К первому типу воздействия можно отнести микотоксикозы, протекающие остро и подостро, сопровождающиеся клинической картиной с различной степенью интенсивности и способные привести к падежу животных с характерными патологоанатомическими изменениями.

Опосредованный тип воздействия микотоксинов можно выделить на основании его бессимптомного или хронического течения, когда в группе животных, на ферме и в целом по хозяйству наблюдается состояние мнимого благополучия. Однако, при этом прирост живой массы ниже прогнозируемых показателей, что вызывает увеличение как сроков откорма животных, так и сроков формирования ремонтного и родительского стада [2]. В маточном поголовье наблюдаются такие явления, как яловость, прохолосты, повторные осеменения, животные приходят в охоту с опозданием, наблюдается увеличение сервис-периодов, что приводит к дополнительным затратам, а также к снижению количества получаемой продукции. Молодняк, от матерей, получавших корма, содержащие микотоксины, рождается слабым, а зачастую и нежизнеспособным, нередко наблюдаются ювенильные микотоксикозы, вызванные поступлением в организм новорожденных животных микотоксинов с молозивом и молоком матерей. Следует учитывать, что клинические признаки микотоксикозов, у новорожденных появляются при гораздо меньших концентрациях токсинов микромицетов, чем у взрослых животных [9].

Стремление к увеличению количества животноводческой продукции привело к глобальной интенсификации производства всех отраслей сельского хозяйства. В растениеводстве это вызвало увеличение посевных площадей фуражных культур, нарушению севооборота, вызванного сокращением свободной пашни, применение пестицидов, фунгицидов, гербицидов и других средств агрохимии. При попадании в почву перечисленных групп препаратов, происходит изменение состава её микрофлоры: увеличивается количество штаммов-продуцентов микромицетов, изменяется резистентность почвенной микрофлоры.

Также, к изменившимся хозяйственным факторам можно отнести процессы глобализации: перемещение посевного материала, препаратов уже не ограничивается хозяйством, районом и даже страной. При этом возможен ввоз нетипичной микрофлоры для данного региона. Немаловажную роль в распространении микромицетов-продуцентов из тропиков и субтропиков в страны с умеренно-континентальным климатом играет глобальное потепление. Перечисленные причины приводят к более высокому проценту поражённости посевов и повышению уровня загрязнения фуража микотоксинами.

Непосредственно в скотоводстве и свиноводстве интенсификация привела к модернизации существующих животноводческих помещений и постройке новых комплексов: молочно-товарных, откормочных, замкнутого цикла и т. д. В свою очередь резко возросла концентрация поголовья продуктивных животных на крайне ограниченных площадях, что послужило причиной увеличения количества факторных заболеваний опуртонистической природы на комплексах, в сравнении с небольшими фермами.

Одной из ключевых проблем промышленного животноводства связанной с микотоксинами, является их способность вызывать иммуносупрессию в организме как млекопитающих, так и птиц, что может в какой-то степени объяснить рост факторных болезней. Однако, наиболее опасным последствием воздействия микотоксинов на животных является неполноценный иммунный ответ на введение вакцин, что при высокой концентрации поголовья может спровоцировать вспышку инфекционных заболеваний [4, 5].

Согласно статистических данных экономический ущерб, наносимый микроскопическими грибами, только в результате потерь урожая, по оценке ФАО в глобальном аспекте достигает 30 млрд долларов США в год [6]. Подсчитать полные потери в животноводстве достаточно сложно, однако, имеются сведения о том, что в США в результате поражения афлатоксинами кукурузы убытки в отдельные годы составляют более 400 млн долларов.

**Целью исследований** являлось определение экономической эффективности применения комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» с про- и пребиотическими свойствами на организм

поросят. На основании анализа ветеринарных и зоотехнических данных отследить такие показатели, как заболеваемость, продолжительность болезни, причины выбытия, среднесуточные приросты и т. п. в контрольной и опытной группах. Провести расчёт экономических показателей для экспериментальных групп и сопоставить полученные данные.

#### Основная часть

Учитывая поставленные цели, объектом исследований являлись поросята-отъёмыши, комплексный адсорбент микотоксинов «Биотокс» с про- и пребиотическими свойствами, предназначенный для профилактики микотоксикозов животных. Предметом исследований послужили ветеринарная и зоотехническая документация, которая позволяет рассчитать прирост живой массы, заболеваемость животных, период болезни, падеж животных и другие показатели, оказывающие непосредственное влияние на экономические показатели и рентабельность свиного комплекса.

Производственные испытания в ходе которых рассчитывали экономическую эффективность комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» проводились в условиях свиного комплекса «Желудокский», ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» филиал «Желудокский агрокомплекс» Щучинского района Гродненской области. Длительность эксперимента составила 30 дней. Группы животных были сформированы по принципу пар-аналогов, на основании возраста, пола, массы и некоторых гематологических показателей.

Таблица 1. Схема проведения опыта

Группа	Количество животных, гол.	Длительность опыта, дней	Условия опыта
Контрольная	20	30	Рацион, условия содержания и схема лечения заболевших животных согласно технологии и протоколов принятых в хозяйстве.
Опытная	20	30	Рацион + «Биотокс» (1,5 кг/т). Условия содержания и схема лечения заболевших животных согласно технологии и протоколов принятых в хозяйстве.

Расчёт экономической эффективности проведенных профилактических мероприятий рассчитывали согласно методических указаний утверждённых Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (Минск, 2009 г.)

Для характеристики экономической эффективности профилактических и лечебных мероприятий, направленных на предотвращение желудочно-кишечных заболеваний, сопровождающихся энтеритом, падежа животных, потерь продукции животноводства, использовали следующие показатели: фактический и предотвращенный экономический ущерб; экономический эффект, полученный в результате проведения ветеринарных мероприятий; экономическая эффективность на 1 руб. затрат.

Таблица 2. Исходные данные для определения экономической эффективности лечебно-профилактических мероприятий при применении комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс»

№ п/п	Показатели	Группы	
		контрольная	опытная
1.	Количество животных в группе, гол.	20	20
2.	Средняя живая масса одной головы в начале опыта (Ж <sub>1</sub> ), кг	10	9,8
3.	Средняя живая масса одной головы в конце опыта (Ж <sub>2</sub> ), кг	23,2	23,9
4.	Среднесуточный прирост здоровых поросят (В <sub>3</sub> ), кг	0,43	0,47
5.	Средняя закупочная цена 1 кг поросёнка (Ц), руб.	24000	24000
6.	Количество заболевших животных (М <sub>3</sub> ), гол.	6	3
7.	Количество павших животных (М <sub>п</sub> ), гол.	3	0
8.	Продолжительность болезни (Т), суток	6,2	3,2

Зная все вышеуказанные показатели, рассчитали главный критерий экономической эффективности – эффективность на рубль затрат (Э<sub>р</sub>), его определяли по следующей формуле:

$$Э_r = Э_v : Z_v$$

где Э<sub>v</sub> – экономический эффект (суммарный, чистый), руб.; Z<sub>v</sub> – затраты на мероприятия, руб.

Исходные данные и основные результаты исчисления экономической эффективности приведены в табл. 2 и 3, цены даны на 01.09.2013 г.

Таблица 3. Результаты определения экономической эффективности лечебно-профилактических мероприятий при применении препарата Биотокс

№ п/п	Показатели	Группы	
		Контрольная	Опытная
1	Экономический ущерб от падежа ( $У_1$ ), руб.	817200	0
2	Экономический ущерб от снижения прироста ( $У_2$ ), руб.	223200	52992
3	Общий экономический ущерб ( $У_0$ ), руб.	1040400	52992
4	Ущерб, предотвращенный в результате профилактики болезней ( $П_{y1}$ ), руб.	406080	1447488
5	Экономический эффект мероприятий ( $Эв$ ), руб.	21291,6	1252719,6
6	Экономическая эффективность на 1 рубль затрат ( $Эр$ ).	1,6	6,43

### Заключение

В результате проведенных экономических расчетов установлено, что наибольший экономический эффект получен в опытной группе. Экономическая эффективность применения комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» с про- и пребиотическими свойствами для профилактики микотоксикозов объясняется снижением количества заболевших животных, а также в опытной группе у заболевших животных уменьшается продолжительность переболевания до 3 дней. Кроме того, следует отметить, что в опытной группе сохранность поросят при проведении эксперимента составила 100 %.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вогралик, П. М. О токсинообразующих грибах рода *Fusarium* sp. / П. М. Вогралик // Медицина и образование в Сибири. – 2009. – № 3. – С. 13 – 15.
2. Герунова, Профилактика микотоксикозов в животноводстве. / Л. К. Герунова, В. И. Герунов, Д. В. Корнейчук // Вестник Омского государственного аграрного университета – 2018. – №3(31). – С. 36–43.
3. Кайсын, Л. Эффективность ферментных, пробиотических и адсорбентных кормовых добавок в кормлении племенных свиней: диссертация доктора хабилютат сельскохозяйственных наук: 421.02. / Л. Кайсын. – Кишинёв, 2015. – С. 243.
4. Мазыгула, Е. Д., Харламова М. Д. Оценка токсичности и экологической опасности сырья и кормов, содержащих микотоксины / Е. Д. Мазыгула, М. Д. Харламова // Вестник Российского Университета дружбы народов. Серия: экология и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – № 1. – С. 50–56.
5. Микотоксины и микотоксикозы животных — актуальная проблема сельского хозяйства. / Р. С. Овчинников [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. – № 1 (25). – С. 114–123.
6. Самородова, И. М., Профилактика и лечение микотоксикозов животных / И. М. Самородова, В. Н. Конев // European Research. – 2017. – Т. 26, № 3. – С. 75–79.
7. Сэнтин, Э. Рост плесневых грибов и продуцирование микотоксинов / Э. Сэнтин // Европейский семинар по микотоксинам. Оценка воздействия микотоксинов в Европе. – 2005 – С. 27 – 42.
8. AFM1 in milk: Physical, biological, and prophylactic methods to mitigate contamination / Laura Giovati, Walter Magliani, Tecla Ciociola et al. // Toxins. – 2015. – Vol. 7, no. 10. – Pp. 4330–4349.
9. *Fusarium* molds and mycotoxins: Potential species-specific effects / Alessia Bertero, Antonio Moretti, Leon J Spicer, Francesca Caloni // Toxins. – 2018. – Vol. 10, no. 6. – 244 p.
10. Toxic micromicetes in grain raw material during its processing. / A. Lugauskas, A. Raila, M. Railiene, V. Raudoniene // Ann Agric Environ Med. – 2006. – Vol. 13. – Pp. 147–161.