

железы. При этом островки Лангерганса могут отсутствовать в дольках, либо же присутствовать в малом количестве (1-2 островка). Островки имеют округлую и конусовидную форму, и состоят из эпителиальных клеток – панкреатических эндокриноцитов, или инсулоцитов, которых, чаще всего, насчитывается от 7 до 19. Общий объем эндокринной части составляет около 3% от всего объема железы.

В островковом эпителии у енотовидных собак до 1 года различают 3 вида клеток: А-клетки, В-клетки, РР-клетки.

А-клетки – округлой формы с бледной цитоплазмой, содержащей ацидофильные гранулы и бледное ядро. Они малочисленны (10-15% от всех инсулоцитов) и располагаются по периферии островка, иногда разбросаны по всему островку.

В-клетки – кубической формы с темным гетерохромным ядром и пенистой цитоплазмой, обычно располагаются в центре островка. Доля этих клеток составляет 80-85% от общего числа эндокриноцитов.

РР-клетки – полигональной формы с крупными шаровидными ядрами, в цитоплазме которых иногда выявляются мелкие гранулы. Располагаются одиночно (по 1-2 клетки) по периферии островка, но в редких случаях обособлены и встречаются за пределами островков Лангерганса. Количество их составляет 1-5% от общего числа клеток островка.

**Заключение.** Таким образом, гистологическими исследованиями установлено, что паренхима поджелудочной железы представлена ацинусами, стенка которых состоит из 6-18 клеток, островки Лангерганса состоят из эндокриноцитов, или инсулоцитов, которых, чаще всего, насчитывается от 7 до 19, в островковом эпителии у енотовидных собак в ювенильный период различают 3 вида клеток – А-клетки (10-15%), В-клетки (80-85%) и РР-клетки (1-5%). Полученные данные являются фундаментом для понимания гистологической структуры поджелудочной железы щенков енотовидной собаки, обитающих на загрязненной радионуклидами территории.

### **Библиографический список**

1. Федотов, Д. Н. Гистология диких животных: монография [Текст] / Д. Н. Федотов. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 212 с.

УДК 636.52/.82;64/087:619

### **ПРОБЛЕМА МИКОТОКСИНОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*Косолапова Валентина Геннадьевна, д.с.-х.н., профессор кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Халифа Мохаймен Монаммед, аспирант Института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, Mohaimenrussia88@gmail.com*

**Аннотация:** Проблема микотоксикозов на сегодня настолько важна, что, несомненно, требует выработки обоснований стратегии профилактики и устранения токсинов по всей цепочке – от поля до человека. Известно, что споры грибов-продуцентов токсинов обитают в почве и оттуда попадают в растения, а затем в зерно. Несомненно, что какая-то часть спорового материала попадает с посевным материалом.

**Ключевые слова:** микотоксин, жвачные животные, Афлатоксины, кормов

Зерно является основным ингредиентом сельскохозяйственных животных, которые в первую очередь вносят энергию в рацион. Одной из проблем, вызывающих озабоченность при использовании зерновых ингредиентов в составе кормов, является заражение микотоксинами [9]. Предыдущие публикации предполагали, что около 70% кормов на основе злаков загрязнены по крайней мере одним микотоксином [6].

Микотоксины, особенно у сельскохозяйственных животных, могут вызывать снижение продуктивности, снижение потребления корма, ослабление иммунной системы, репродуктивные нарушения, снижение прироста живой массы и остатков пищевых продуктов животного происхождения [5]. Следовательно, потенциальные эффекты, которые могут наблюдаться у животных после приема токсичных соединений, могут варьироваться от острых случаев, таких как определенные заболевания или смерть, до хронических заболеваний, такие как снижение устойчивости к патогенам или снижение продуктивности животноводства. Однако сообщалось, что основная проблема, наблюдаемая у животных, которых кормили пищей, загрязненной микотоксинами, – это хронические заболевания, в том числе многие метаболические, физиологические или иммунологические заболевания, вызванные регулярным приемом токсина с низким уровнем, а не с острыми проблемами [4]. Биомин суммировал основные эффекты микотоксинов, как показано в (таблице 1).

Таблица 1

**Первичный механизм действия основных групп микотоксинов**

<b>Микотоксин</b>	<b>Первичный механизм действия</b>
Афлатоксин	Связывается с гуанином (ДНК-аддукт) после метаболической активации в печени.
Трихотецены	Подавление синтеза белка
Зеараленон	Связывается с рецептором эстрогена млекопитающих
Охратоксины	Блокирует синтез белка
Алкалоиды спорыньи	Связывание с адренергическими, дофаминергическими и серотониновыми рецепторами
Фумонизины	Подавляет церамидсинтазу (биосинтез сфинголипидов)

Афлатоксины – это группа встречающихся в природе канцерогенов, которые, как известно, загрязняют различные продукты питания для людей и животных. Афлатоксины - это ядовитые побочные продукты почвенного грибка *Aspergillus*, ответственного за разложение растительного сырья. Согласно данным ФАО, 25% производимого в мире зерна содержит микотоксины (8). В настоящее время описано более 300 микотоксинов. Микотоксины продуцируют более 10000 штаммов, относящихся к 350 видам. Наличие афлатоксинов в пищевых продуктах и кормовых продуктах зависит от географического

положения, сельскохозяйственных и агрономических практик. Восприимчивость пищевых продуктов к поражению грибами возникает во время подготовки к сбору урожая,

Афлатоксины – это хорошо растворимые в жирах соединения, которые легко всасываются из места воздействия, обычно через желудочно-кишечный тракт и дыхательные пути, в кровоток животные подвергаются воздействию афлатоксинов двумя основными путями

(а) прямым приемом пищи, загрязненной афлатоксином

(б) при вдыхании пылевых частиц афлатоксинов

Попадая в организм, афлатоксины всасываются через клеточные мембраны, где попадают в кровоток. Они распределяются в крови в различные ткани и в печень, главный орган метаболизма ксенобиотиков. Афлатоксины в основном метаболизируются в печени до реактивного промежуточного эпоксида или гидроксигруппированы, чтобы стать менее опасным афлатоксином М1 [2].

Т-2 токсин образуется в результате жизнедеятельности различных грибов *Fusarium*, в первую очередь, *Fusarium Sporotrichioides*, а также *Fusarium poae* и *Fusarium*

*Acuinatum*, которые появляются на разных зерновых культурах в период их хранения, особенно в регионах с повышенной влажностью и холодным климатом. Чаще всего поражаются этим микотоксином кукуруза, пшеница, ячмень, овес и рожь [10]. В России содержание Т-2 токсина в фуражном зерне должно составлять не более 0,1 мг/кг [11].

В связи с частым возникновением микотоксинов и токсичных веществ, методы предотвращения или уменьшения воздействия этих и других веществ пользуются спросом [1]. Для этого применялись различные физические, химические и биологические методы. Но использование этих доступных методов для детоксикации кормов, загрязненных микотоксинами, ограничено из-за проблем, связанных со здоровьем и безопасностью, возможных потерь питательных качеств обработанных кормов в сочетании с ограниченной эффективностью и финансовыми последствиями.

Альтернативным и популярным подходом к снижению токсичности микотоксинов для животных является использование связывающих токсины веществ в качестве кормовых добавок, которые могут уменьшить загрязнение корма микотоксинами и подавить или уменьшить абсорбцию, способствовать выведению микотоксинов или изменить их механизм действия [5]. В зависимости от механизма действия эти кормовые добавки действуют либо за счет снижения биодоступности микотоксинов, либо за счет разложения или преобразования их в менее токсичные метаболиты (биотрансформация) [3].

Согласно этому, связывающие токсины могут быть собраны под двумя личинками.

Одна из стратегий снижения воздействия микотоксинов – это снижение биодоступности микотоксинов с помощью адсорбентов. Адсорбенты с высокой молекулярной массой предотвращают абсорбцию микотоксинов, реагируя с микотоксинами в желудочно-кишечной системе (водная среда) [2].

Неперевариваемые сложные углеводы (целлюлоза, полисахариды в клеточных стенках дрожжей и бактерий), активные вещества. углерод или древесный уголь, синтетические полимеры, такие как холестриамин и поливинилпирролидон [8]. Предполагается, что связывающие микотоксины обезвреживают загрязненные корма во время прохождения через пищеварительный тракт путем адсорбции или разложения микотоксинов в условиях рН, температуры и влажности пищеварительного тракта.

### Библиографический список

1. Бурсиан С. Дж., Митчелл Р. Р., Ямини Б., Фитджеральд С. Д., Мерфи П. А., Фернадес Дж., Роттингхаус Г. Е. 2004. Эффективность коммерческого связующего для микотоксинов в смягчении эффектов охратоксина А, фумонизина В1, монилиформина и зеараленона у взрослых норок *Vet Hum Toxicol*, 46 (3): 122-129.
2. Ди Грегорио М. С., де Нефф Д. В., Ягер А. В., Корассин С. Х., де Пиньо Карэо А. С., де Альбукерке Р., Де Азеведо А. С., Оливейра САФ. 2014. Минеральные адсорбенты для профилактики микотоксинов в кормах для животных. *Toxin Rev*, 33 (3): 125-135.
3. EFSA 2009. Обзор средств, детоксифицирующих микотоксины, используемых в качестве кормовых добавок: Эффективность действия и безопасность кормов / пищевых продуктов, AFSSA CODA-CERVA INRA Клермон-Ферран INRA Тулуза IRTA ISPA.
4. Гренье Б., Эплгейт Т. Дж. 2013. Модуляция кишечных функций после приема микотоксинов: метаанализ опубликованных экспериментов на животных. *Токсины*, 5: 396-430.
5. Queiroz OCM, Han JH, Staples CR, Adesogan AT. 2012. Влияние добавления агента, связывающего микотоксины, на концентрацию афлатоксина М1 в молоке, продуктивность и иммунный ответ молочного скота, получавшего диету, загрязненную афлатоксином В1. *J Dairy Sci*, 95: 5901–5908.
6. Streit, E.; Schwab, C.; Сулек, М.; Naehrer, K.; Krska, R.; Schatzmaуr, G. Скрининг на множественные микотоксины выявляет наличие 139 различных вторичных метаболитов в кормах и ингредиентах кормов. *Токсины* 2013, 5, 504–523.
7. Уайлд, К. П., и Монтесано, Р. (2009). Модель взаимодействия: афлатоксины и вирусы гепатита в этиологии и профилактике рака печени. *Письма о раке*, 286, 22–28. 81 год.
8. Иванов, А. В. Микотоксины (в пищевой цепи) [Текст] / А. В. Иванов, В. И. Фисинин, М. Я. Трemasов, К. Х. Папуниди. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. - С. 136.
9. Иванов, А. А. Проблема микотоксикозов в птицеводстве [Текст] / А. А. Иванов, Э. И. Семёнов, И. М. Егоров // *Ветеринарный врач*. - 2013.- № 1. - С. 2-5.
10. Фисинин, В. И. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин – метаболизм и токсичность) [Текст] / В. И. Фисинин, П. Сурай // *Ветеринарная медицина*. - 2012. - № 3. - С. 38-41.
11. Кузнецов, С. Г. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров: Методическое пособие [Текст] / С. Г. Кузнецов, Л. А. Заболотнов, И. Г. Панин, В. В. Гречишников, А. А. Сырьев, А. И. Панин, Н. П. Буряков, М. А. Бурякова. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. - С. 55.

УДК 636.084.1:636.2;544.723.21

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ АДсорбЕНТА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Косолапова Валентина Геннадьевна, д.с.-х.н., профессор кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*