

мастите триолакта у лактирующих коров / В. М. Гамаюнов, В. А. Онуфриев, Н. И. Целуева / *Международный вестник ветеринарии*. - 2021. - № 2. - С. 47-50. 11. Ивашура, А. Н. Система мероприятий по борьбе с маститом коров / А. Н. Ивашура. - Москва : Росагропромиздат, 1991.- 240 с. 12. Коренник, И. В. Комплексный подход к профилактике и лечению коров при мастите / И. В. Коренник // *Ветеринария*. - 2015. - № 8. - С. 35-39. 13. Никанова, Д. А. Новый аспект изучения биологически активных веществ и их комплексное влияние на метаболическое здоровье, продуктивность и качество молока коров : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д. А. Никонова. - Дубровицы, 2021. 14. Мастит у коров (профилактика и терапия) / В. А. Париков, Н. Т. Климов, А. Н. Романенко, О. Г. Новиков // *Ветеринария*. - 2010. - № 11. - С. 35-37. 15. Пудовкин, Д. Н. Новое в генезе мастита коров / Д. Н. Пудовкин // *Молочное и мясное скотоводство*. - 2020. - № 3. - С. 43-45. 16. Морфологический состав соматических клеток в молоке коров как, критерий оценки здоровья молочной железы в связи с продуктивностью и компонентами молока / А. А. Сермягин [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. - 2021. - № 6. - С. 1183-1198. 17. Смирнов, А. М. Достижения и актуальные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии / А. М. Смирнов // *Ветеринария*. - 2010. - С. 3-6. 18. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С. В. Шабунин [и др.] // *Ветеринария*. - 2011. - № 12. - С. 3-6.

УДК: 619:615.9:636.085.19

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ СОЧЕТАННОЙ КОНТАМИНАЦИИ КОРМА МИКОТОКСИНАМИ

*Герунов Т.В., *Герунова Л.К., *Тарасенко А.А., *Золотова Н.С.,
**Чигринский Е.А.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск, Российская Федерация

**ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Российская Федерация

Введение. Микотоксины являются токсичными вторичными метаболитами, продуцируемыми грибами, которые могут контаминировать продукты питания человека и корма для животных [1, 2]. Остроту проблемы демонстрируют данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, согласно которым 20–25% продовольственных культур во всем мире контаминированы микотоксинами [3]. При этом в глобальных масштабах предотвратить загрязнение продукции растительного происхождения грибами практически невозможно [4-6]. Это представляет потенциальную опасность для промышленного животноводства, потребляющего большие объемы кормов на регулярной основе. По этой причине некачественные корма могут стать причиной существенных экономических потерь в связи со снижением продуктивности и повышением заболеваемости животных. При этом микотоксикозы часто протекают бессимптомно, что затрудняет их диагностику и выявление этиологической роли в каждом конкретном случае.

Материалы и методы исследований. Проанализированы результаты исследования качества корма для свиноматок в одном из свиноводческих хозяйств Сибирского федерального округа. Пробы корма были направлены в Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН). Метод определения микотоксинов – высокоэффективная жидкостная хромато-масс-

спектрометрия (ВЭЖХ-МС/МС); Agilent 1290 / AB SCIEX Triple Quad 5500 (ГОСТ 34140-2017). Перечень определяемых показателей представлен в таблице 1.

Результаты исследований. Результаты исследований представлены в таблице 1. В анализируемых образцах идентифицировано восемь микотоксинов.

Таблица 1 – Содержание микотоксинов в комбикорме для свиноматок, мкг/кг

№ п/п	Определяемый показатель	Результаты испытаний
Трихотецены, Тип А:		
1	T-2 токсин	7,74
2	HT-2 токсин	14,92
3	T-2 триол	не обнаружен
4	DAS (диацетооксициспленол)	менее 2,90
5	NEO (неосоланиол)	не обнаружен
Трихотецены, Тип В:		
6	DON (дезоксиниваленол)	не обнаружен
7	NIV (ниваленол)	менее 8,70
8	3-АсDON (3-ацетил-дезоксиниваленол)	не обнаружен
9	15-АсDON (15-ацетил-дезоксиниваленол)	не обнаружен
10	DON-3gl (дезоксиниваленол-3-гликозид)	не обнаружен
11	FUS (фузаренон-Х)	не обнаружен
12	MON (монилиформин)	не обнаружен
13	BEA (боверицин)	менее 3,50
Фумонизины:		
14	FB1 (фумонизин В1)	не обнаружен
15	FB2 (фумонизин В2)	не обнаружен
16	FB3 (фумонизин В3)	не обнаружен
Афлатоксины:		
17	AB1 (афлатоксин В1)	не обнаружен
18	AG1 (афлатоксин G1)	не обнаружен
Микотоксины грибов рода <i>Alternaria</i>:		
19	ALT (альтернариол)	56,57
20	ALT-me (альтернариол-метиловый эфир)	3,24
21	TEN (тентоксин)	12,88
22	TA (тенуазоновая кислота)	238,37
Другие микотоксины:		
23	STE (стеригматоцистин)	менее 1,46
24	CA (циклопиазоновая кислота)	не обнаружен
25	OTA (охратоксин А)	2,40
26	OTB (охратоксин В)	не обнаружен
27	MA (микофеноловая кислота)	не обнаружен
28	PAT (патулин)	не обнаружен
29	ZEN (зеараленон)	3,12
30	AZEA (альфа-зеараленол)	не обнаружен
31	BZEA (бета-зеараленол)	не обнаружен

На контаминацию кормов многочисленными микотоксинами указывают многие авторы [7-21]. Однако согласно действующим нормативам степень контаминации отдельными микотоксинами при этом соответствует низкому уровню риска. В связи с этим полученные результаты могли бы не вызвать опасений. Однако сочетанное действие нескольких микотоксинов является труднопрогнозируемым. При схожести

структур микотоксинов, относящихся к одному виду или семейству, можно ожидать, что механизм действия данных микотоксинов и/или профили их токсичности будут однотипными. В этом случае можно предположить аддитивное действие микотоксинов. С целью управления рисками в рамках производства возможно установление групповой суточной переносимой дозы [12]. При этом остается открытым вопрос относительно разнородных микотоксинов, взаимодействие которых носит синергетический характер, то есть их эффект является более сильным, чем сумма действий микотоксинов в отдельности. В анализируемом корме регистрировали А-трихотецены (суммарно 22,66 мкг/кг), зеараленон (3,12 мкг/кг) и охратоксин А (2,4 мкг/кг), а также микотоксины грибов рода *Alternaria*. Большое количество разнообразных микотоксинов делает невозможным прогнозирование эффектов их взаимодействия и существенно повышает риск проявления токсических эффектов.

Несмотря на низкие концентрации обнаруженных в корме микотоксинов, это является существенной проблемой, так как поступление в организм микотоксинов в микроколичествах в течение длительного времени способствует развитию хронического отравления. В случае нарушения компенсаторных механизмов у животных может развиваться выраженная клиническая картина. Например, на фоне иммуносупрессии, индуцированной микотоксинами [13, 14], повышается риск развития инфекционных заболеваний, в том числе оппортунистических.

На сегодняшний день существуют разные способы детоксикации кормов и минимизации действия микотоксинов на организм, однако их эффективность, экономическая рентабельность и целесообразность в условиях промышленного животноводства не всегда очевидна. Одной из самых частых стратегий является использование сорбентов [15, 15, 16, 17, 19]. В настоящее время остро стоит вопрос о разработке новых полифункциональных энтеросорбентов с заданными свойствами, например, за счет иммобилизации на сорбционном материале активных фармакологических компонентов (аминокислот, ферментов и др.), которые в просвете желудочно-кишечного тракта в результате десорбции могут оказывать свое специфическое действие на макроорганизм. Особого внимания заслуживает создание селективных препаратов, обеспечивающих избирательное поглощение конкурентного субстрата и отсутствие побочных эффектов [20, 21].

Заключение. Исследование продемонстрировало, что в кормах для животных содержатся микотоксины. Эта проблема актуальна даже для крупных промышленных животноводческих предприятий, материально-технические возможности которых позволяют уделять особое внимание контролю качества кормов. Единых общепринятых подходов к оценке потенциальной опасности кормов, загрязненных несколькими микотоксинами, не разработано, что требует дальнейшего совершенствования токсикологической экспертизы и коррекции максимально допустимых уровней отдельных микотоксинов при сочетанной контаминации кормов.

Литература. 1. Bennett, J. W. *Mycotoxins* / J. W. Bennett, M. Klich // *Clin Microbiol Rev.* – 2003. – № 16 (3). – P. 497-516. 2. Moretti, A. *Mycotoxins: An Underhand Food Problem* / A. Moretti, A. F. Logrieco, A. Susca // *Methods Mol Biol.* – 2017. – № 1542. – P. 3-12. 3. *Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: validity of the Widely Cited 'FAO Estimate' of 25%* / M. Eskola [et al.] // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* – 2020. – № 60. – P. 2773-2789. 4. *Изучение токсического действия трихотецевого микотоксина продуцента *Fusarium sporotrichioides* в опыте на свиньях* / И. И. Идиятов [и др.] // *Юг России: экология, развитие.* – 2022. – Т. 17. – № 1 (62). – С. 62-79. 5. *Микотоксикозы животных: распространение и экономический ущерб* / Т. В. Герунов [и др.] // *Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики : сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (22-26 марта 2021 года).* – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 98-100. 6. Bryden, W. L. *Mycotoxin*

contamination of the feed supply chain: implications for animal productivity and feed security / W. L. Bryden // *Animal Feed Sci Technol.* – 2012. – № 173. – P. 134–158. 7. Симонова, И. А. Санитарно-микологическая оценка качества кормов / И. А. Симонова, Л. К. Герунова // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии.* – 2013. – № 2 (18). – С. 61-63. 8. Mycotoxins co-contamination: Methodological aspects and biological relevance of combined toxicity studies / I. Alassane-Kpembi [et al.] // *Crit Rev Food Sci Nutr.* – 2017. – № 57 (16). – P. 3489-3507. 9. Gruber-Dorninger, C. Global Mycotoxin Occurrence in Feed: A Ten-Year Survey / C. Gruber-Dorninger, T. Jenkins, G. Schatzmayr // *Toxins (Basel).* – 2019. – № 11 (7). – P. 375. 10. Current situation of mycotoxin contamination and co-occurrence in animal feed-focus on Europe / E. Streit [et al.] // *Toxins (Basel).* – 2012. – № 4 (10). – P. 788-809. 11. Multi-mycotoxin occurrence in feed, metabolism and carry-over to animal-derived food products: A review / J. Tolosa, Y. Rodríguez-Carrasco, M. J. Ruiz, P. Vila-Donat // *Food Chem Toxicol.* – 2021. – № 158. – P. 112661. 12. Speijers, G. J. Combined toxic effects of mycotoxins / G. J. Speijers, M. H. Speijers // *Toxicol Lett.* – 2004. – № 153 (1). – P. 91-8. 13. Pierron, A. Impact of mycotoxin on immune response and consequences for pig health / A. Pierron, I. Alassane-Kpembi, I. P. Oswald // *Anim Nutr.* – 2016. – № 2 (2). – P. 63-68. 14. Выращивание и болезни телят (кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней) / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2010. – 367 с. 15. Герунова, Л. К. Профилактика микотоксикозов в животноводстве / Л. К. Герунова, В. И. Герунов, Д. В. Корнейчук // *Вестник Омского государственного аграрного университета.* – 2018. – № 3 (31). – С. 36-43. 16. Микотоксины и микотоксикозы животных – актуальная проблема сельского хозяйства / Р. С. Овчинников, А. В. Капустин, А. И. Лаишевцев, В. А. Савинов // *Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.* – 2018. – № 1 (25). – С. 114-123. 17. Повышение эффективности птицеводства за счет улучшения санитарного качества комбикорма адсорбентами микотоксинов / И. И. Кочиш [и др.] // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».* – 2021. – Т. 57. – № 3. – С. 99-104. 18. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents / A. Huwig, S. Freimund, O. Käppeli, H. Dutler // *Toxicol Lett.* – 2001. – № 122 (2). – P. 179-88. 19. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A. J. Ramos // *Food Chem Toxicol.* – 2018. – № 114. – P. 246-259. 20. Энтеросорбенты в ветеринарии: значение и перспективы создания новых препаратов / Т. В. Герунов, М. С. Дроздецкая, Л. К. Герунова, Л. Г. Пьянова // *Инновации и продовольственная безопасность.* – 2017. – № 3 (17). – С. 17-24. 21. Создание и перспективы использования модифицированных сорбентов в ветеринарной медицине / Л. Г. Пьянова, Л. К. Герунова, В. А. Лихолобов, А. В. Седанова // *Вестник Омского государственного аграрного университета.* – 2016. – № 2 (22). – С. 138-146.

УДК 612.414.017.1.019.08

ВОЗМОЖНОСТИ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ РЕКОМБИНАНТНЫМ ИНТЕРЛЕЙКИНОМ-2 В ВЕТЕРИНАРНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ

*Гизингер О.А., **Егорова В.Н.

*Российский Университет Дружбы Народов, Медицинский институт,
г. Москва, Российская Федерация

**ООО «НПК «БИОТЕХ», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Травматизм животных – наиболее распространённая группа заболеваний из всех незаразных болезней животных, возникающих от погрешностей содержания, кормления, эксплуатации и транспортировки животных. На долю травматизма, который причиняет большой урон животноводству, приходится до 50 % общей заболеваемости незаразными болезнями. Как правило, травматизм объединяет совокупность сходных травм у определённого вида животных, объединённых общими условиями содержания, кормления и