

Уникальная комбинация для рубца

Микробные токсины – это ядовитые продукты метаболизма бактерий (которые подразделяются на эндотоксины и экзотоксины) и плесневых грибов – микотоксины.

Ите, и другие присутствуют практически во всех видах кормов для сельскохозяйственных животных: силосе, сенаже, сене, комбикормах и пр. Наибольшее количество микотоксинов обнаруживается в консервированных кормах для жвачных. Самыми изученными классами микотоксинов являются афлатоксины, зеараленон, ДОН, фумонизины, охратоксин А. В качестве примера бактериальных токсинов можно привести энтеротоксины, продуцируемые *Clostridium perfringens*, аэролизин, производимый *Aeromonas sp.*, шигаподобные токсины, синтезируемые *Escherichia coli* и множество других.

Чем опасны токсины?

Присутствие бактериальных токсинов в организме коров может приводить к заболеваниям пищеварительного тракта, некротическим поражениям тканей, маститам, эндометритам, ламинитам, эндотоксическому шоку и др.

Микотоксины плесневых грибов имеют сходные мишени. Они подавляют иммунную систему, нарушают работу рубца, кишечника, печени, почек, репродуктивной, нервной системы коров, что приводит к преждевременной выбраковке животных. По статистике 20-30% абортосов у коров связано с потреблением токсичного корма, что влечет за собой серьезный экономический ущерб, поскольку на сегодняшний день средняя стоимость нетели составляет 180-215 тыс. рублей. Остатки афлатоксина М1 в молоке составляют 1-6,2% от потребленного с кормом афлатоксина В1, что делает не пригодным его для детского питания.

Поступление токсинов в рубец приводит к серьезному дисбиозу микробиома: резко падает содержание полезных целлюлозолитиков, расщепляющих клетчатку и ЛЖК-синтезирующих бактерий, что приводит к дисбалансу летучих жирных кислот. Создаются благоприятные условия для роста патогенной микрофлоры.

Особенно опасно воздействие токсинов на коров в новотельном периоде, когда организм животных испытывает сильнейшее перенапряжение функции детоксикации, стресс эндоплазматического ретикулума в печени и ослабление иммунной системы. Пагубно влияют токсины и на телят, имеющих несформировавшийся рубцовый микробиоценоз.

Не все то золото, что блестит

В связи с тем, что микотоксины поражают фуражные культуры еще в поле, избежать их попадания на кормовой стол не всегда удается.

Снизить отрицательные последствия от проникновения микотоксинов в организм животных возможно путем нейтрализации их при помощи сорбентов. За рубежом давно принято решение вводить по умолчанию сорбенты в состав всех премиксов. У нас в стране, к сожалению, сорбенты начинают вводить в рацион уже при явных клинических проявлениях воздействия микотоксинов, когда разрушения организма животных могут быть необратимы.

В настоящее время на рынке продукции для животноводства существует широкий спектр различных сорбентов токсинов на основе активированного угля, глинистых минералов (монтмориллонитов/бентонитов), цеолитов, клеточных стенок дрожжей.

Однако, еще в 1994 году зарубежом (Pasteiner, 1994), было показано, что многие энтеросорбенты обладают рядом существенных недостатков (табл. 1). Активированный уголь, глинистые минералы и цеолиты связывают и выводят из организма незаменимые микро- и макроэлементы, витамины и питательные вещества. Слабым местом сорбентов на основе глинистых минералов является способность десорбировать микотоксины, поскольку связывающие силы в их молекулах основаны на мостиках Н-О-Н (силы Ван дер Вааля) в гидратационных зонах вещества, в связи с чем связи довольно неустойчивы. Кроме того, довольно высокие нормы ввода многих препаратов могут приводить к снижению доступности питательных веществ кормов, травмированию стенок кишечника, нарушению це-

Таблица 1. Недостатки энтеросорбентов

Носитель	Недостатки
Активированный уголь	Сорбция витаминов и микроэлементов
Глинистые минералы (монтмориллониты/бентониты)	Способность десорбировать микотоксины в кишечнике, травмирование стенок ЖКТ, снижение доступности нутриентов, сорбция витаминов и микроэлементов
Цеолиты	Сорбция витаминов и микроэлементов, травмирование стенок ЖКТ, снижение доступности нутриентов
Клеточные стенки дрожжей	Эффективность отмечается лишь при низких концентрациях токсинов в кормах
Аморфный кремнезем	-

Таблица 2. Сорбционная емкость сорбентов

Сорбент	Микотоксин	Сорбция, %	Десорбция, %	Сорбционная емкость, %
Заслон2+	АФЛА	96,0	0	96,0
«Сорбент №1»		100	0	100
Заслон2+	ОТА	70,3	3,3	67,0
«Сорбент №1»		26,2	26,2	0
Заслон2+	Т-2	93,3	5,2	88,1
«Сорбент №1»		15,8	10,0	5,8
Заслон2+	ЗЕН	72,0	0	72,0
«Сорбент №1»		21,9	0	21,9
Заслон2+	ДОН	59,5	7,5	52,0
«Сорбент №1»		39,3	32,2	7,1

Таблица 3. Содержание микроэлементов и витаминов

Объект / субстрат	Вещество	Содержание вещества	
		контроль	Заслон2+
Новотельные коровы / кровь	Кальций, ммоль/л	2,64±0,05	2,58±0,1
	Фосфор, ммоль/л	2,25±0,08	2,21±0,08
Бройлеры 36-суточного возраста / печень	Витамин А, % на возд.-сух. вещество	54,43±2,5	54,56±2,3
	Витамин Е, % на возд.-сух. вещество	4,21±0,2	4,60±0,18
	Витамин В ₂ , % на возд.-сух. вещество	12,9±0,58	11,78±0,4

лостности ворсинок и замедлению скорости их роста. Согласно исследованиям отечественных ученых (Иванов и др., 2008), эффективность клеточных стенок дрожжей отмечается лишь при низких концентрациях микотоксинов в кормах.

Токсины выводит, витамины оставляет

Благодаря инновационным разработкам отечественных ученых на рынке появился комплексный энтеросорбент токсинов Заслон2+ на основе уникального природного минерала органического происхождения, состоящего из аморфного кремнезема, композиции эфирных масел и двух штаммов полезных бактерий.

Обжиг минерала при температуре свыше 800°C гарантирует отсутствие токсичных элементов (тяжелых металлов, пестицидов, хлорорганических соединений и др.), температура кипения которых существенно меньше температуры обжига. Кроме того, это существенно повышает удельную поверхность сорбента (до 40 га/кг). Для примера, эта величина в 20 раз выше, чем удельная поверхность клеточных стенок дрожжей.

Для многих микотоксинов, связанных энтеросорбентом в кислой среде желудка (сычуга), сорбционные связи оказываются нестойкими и они десорбируются в условиях высокого уровня рН в кишечнике.

С помощью двухфазного метода мы проанализировали уровень истинной сорбционной емкости сорбента Заслон2+ с учетом уровней сорбции в условиях желуд-

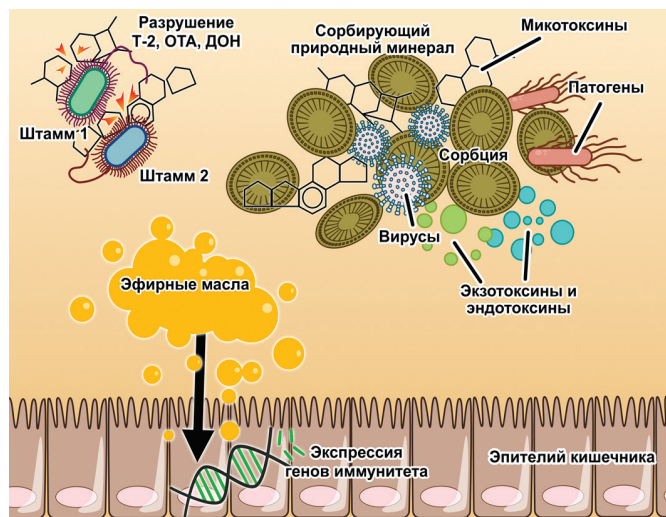


Рис. 1. Схема действия энтеросорбента Заслон2+

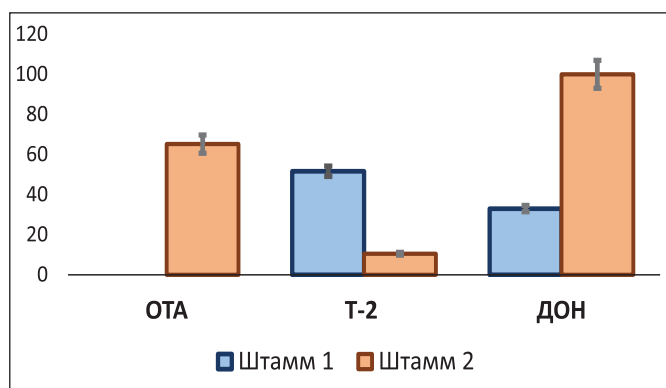


Рис. 2. Уровень биодеструкции микотоксинов у бактерий сорбента Заслон2+

ка (сычуга) и десорбции в кишечнике. Для сравнения использовали популярный на рынке продаж энтеросорбент на основе алюмосиликатов и клеточных стенок дрожжей (под условным названием «Сорбент №1»).

Результаты исследований (табл. 2) продемонстрировали необратимую высокую сорбцию микотоксинов у Заслона2+ при достаточно низком уровне десорбции. То есть, Заслон2+ работает, как в кислом, так и в щелочном диапазонах рН. Полученные результаты значительно превосходили эффект от применения сорбента на основе алюмосиликатов и клеточных стенок дрожжей.

В серии экспериментов доказано, что в отличие от большинства сорбентов, Заслон2+ не связывает в организме витамины и микроэлементы.

Как видно из таблицы 3, введение в рацион Заслона2+ не оказало достоверного влияния на содержание кальция и фосфора в крови коров и витаминов А, Е и В₂ в печени птиц.

Одной сорбции не достаточно

Как было отмечено, поступление токсинов с кормом угнетающе действует на микрофлору рубца и иммунитет животного.

В связи с этим действие сорбентов необходимо усиливать, нанося на их поверхность биологически активные вещества.

Именно поэтому в состав сорбента Заслон2+ введены эфирные масла и комплекс 2 штаммов полезных бактерий. При этом сорбент выступает одновременно в роли

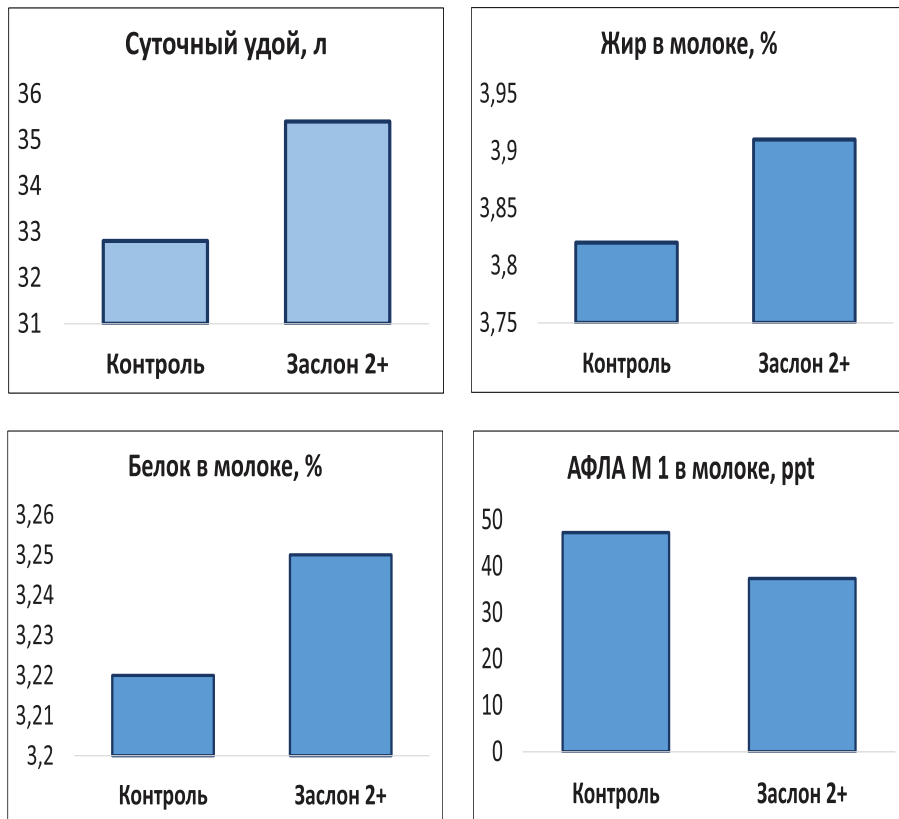


Рис. 3. Влияние сорбента Заслон2+ на молочную продуктивность и содержание афлатоксина М1 в молоке коров

детоксиканта и носителя для доставки активных веществ в нужные отделы желудочно-кишечного тракта.

Композиция из растительных эфирных масел повышает резистентность организма к негативному влиянию микотоксинов. Помимо этого, эфирные масла обладают мощной антимикробной активностью, антиоксидантным и противовоспалительным эффектом. Выявлено, что эфирные масла обладают иммуномодулирующим действием, повышая уровень экспрессии генов синтеза белков интерлейкина 6 и интерлейкина 8, ответственных за врожденный иммунный ответ организма хозяина (рис. 1). При заражении патогенами выделяемые клетками Т-хелперами интерлейкины, подключают к борьбе В-лимфоциты, которые начинают производить «оружие особой точности» — антитела. Экспрессия (работа) генов иммунитета — это процесс, в ходе которого наследственная информация от гена преобразуется в функциональный продукт — РНК или белок (например, интерлейкин).

В свою очередь, у штаммов бактерий в составе сорбента Заслон2+ имеются уникальные ферментные комплексы, не обнаруженные у других родственных бактерий. Эти комплексы способны осуществлять биодеструкцию микотоксинов до безопасных соединений.

На рисунке 2 представлены результаты опыта по установлению минимального уровня истинной биодеструкции микотоксинов штаммами бактерий (под условными названиями «штамм 1» и «штамм 2») в составе препарата Заслон2+, который определяли как разницу между биодеструкцией живыми бактериальными клетками и сорбцией инактивированными клетками. Видно, что бактерии эффективно разрушают молекулы токсинов, усиливая эффективность препарата.

Многие существующие методы энтеросорбции не учитывают необходимость восстановления нормального микробиоценоза рубца, нарушенного в результате токсикозов и других причин. Штаммы бактерий в составе сорбента Заслон2+ восстанавливают нормальную микрофлору в желудочно-кишечном тракте, обеспечивая сохранность микробного пейзажа и способствует активации пищеварения.

Практика подтвердила

Широкие испытания сорбента Заслон2+ на дойных коровах, проведенные в одном из передовых хозяйств Ленинградской области показали, что применение препарата в течение 71 дня оказывало выраженное воздействие на молочную продуктивность коров — способствовало повышению среднесуточного удоя на 1 голову до 2,6 кг (рис. 3).

Радовало также сопутствующее увеличение содержания жира и белка в молоке у коров опытной группы (рис. 3).

Количество афлатоксина М1 в молоке коров, которым скармливали Заслон2+, снижалось на 20,9%.

Заключение

Интерес к энтеросорбции токсинов в животноводстве не ослабевает, поскольку в нашей стране большинство кормов, особенно силоса и сенажа, поражено токсинами микробного происхождения.

Модифицирование сорбентов биологически активными веществами придает им новые полезные свойства — трансформировать микотоксины до безопасных соединений, антимикробную активность в отношении патогенов, иммуномодулирующий и пробиотический эффект. В научно-производственной компании «БИОТРОФ» в результате длительной работы учёных был создан комплексный энтеросорбент Заслон2+, усиленный эфирными маслами и штаммами полезных бактерий, который решает специфические проблемы животноводства, возникающие при потреблении кормов, содержащих токсины бактерий и грибов.

ООО «БИОТРОФ»

Санкт-Петербург, г. Пушкин,
ул. Малиновская,
д. 8, лит. А, пом. 7-Н
+7 (812) 322-85-50,
322-65-17, 452-42-20
biotrof@biotrof.ru

<http://biotrof.ru>