

# МИКОТОКСИНЫ В СИЛОСЕ И СЕНАЖЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ВЫ ДУМАЕТЕ

Г. Лаптев, д-р биол. наук  
Е. Йылдырым, канд. биол. наук  
Л. Ильина, канд. биол. наук  
В. Филиппова, ООО «Биотроф»

Т. Гагкаева, канд. биол. наук, ВНИИ защиты растений

## THERE ARE MORE MYCOTOXINS IN SILAGE AND HAYLAGE THAN YOU IMAGINE

G.Laptev, Dr.Sc.Biology  
E. Yildyrym, PhD, Biology  
L. Iina, PhD, Biology  
V. Philippova, LLC Biotrof

T. Gagkaeva, PhD, Biology, GNU VIZR All-Russian Research Institute of Plant Protection

**МИКОТОКСИНЫ** — это высокотоксичные для животных и человека вторичные метаболиты плесневых грибов: Аспергиллов, Пенициллов и Фузариумов, которые поражают корма на всех стадиях технологического процесса: в период роста сельскохозяйственных культур, их уборки, а также при хранении. Основные виды микотоксинов, вызывающие токсикозы у сельскохозяйственных животных и птицы, включают афлатоксины, Т-2 токсин, фумонизины, зеараленон, охратоксины и дезоксиниваленон. Продуцирование микотоксинов плесневыми грибами может усиливаться в ответ на применение химических средств защиты растений и химических консервантов для кормов. Основу (в среднем 50%) рациона крупного рогатого скота составляют объемистые корма (силос и сенаж), в наибольшей степени подверженные поражению плесневыми грибами и, как следствие, являющиеся основными источниками микотоксинов. При этом проблема микотоксикозов для крупного рогатого скота не менее актуальна, чем для свиней и птицы, поскольку микрофлора рубца современной высокопродуктивной коровы теряет способность к естественной детоксикации микотоксинов. Распространение микотоксинов в объемистых кормах не имеет географических границ

В 2013–2015 гг. коллективом специалистов-микробиологов компании ООО «БИОТРОФ» был проведен масштабный мониторинг содержания микотоксинов в кормовом травостое (68 проб) и силосе (215 проб), отобранных в животноводческих хозяйствах Российской Федерации.

На рис. 1 приведены средние данные по содержанию отдельных микотоксинов во всех исследованных пробах силоса и кормового травостоя в целом по Российской Федерации в сравнении с уровнями предельно допустимого количества микотоксинов. Эти уровни ПДК отражены в ветеринарно-санитарных требованиях Таможенного союза, утвержденных решением КТС от 18.06.2010 № 317.

Выяснилось, что проблема загрязнения силоса микотоксинами стоит намного острее, чем проблема контаминации зерна и комбикормов. Практически во всем исследованном отечественном силосе были превышены уровни предельно допустимого количества микотоксинов.

Как видно из рис. 1, сложные комбинации микотоксинов в высоких концентрациях начинают формироваться уже в поле на вегетирующих растениях.

На рис. 2 приведена карта распространения микотоксинов в силосе из животноводческих хозяйств различных регионов Российской Федерации. Поскольку в исследованных образцах токсичные метаболиты плесневых грибов присутствовали в сочетании, то для сравнения содержания

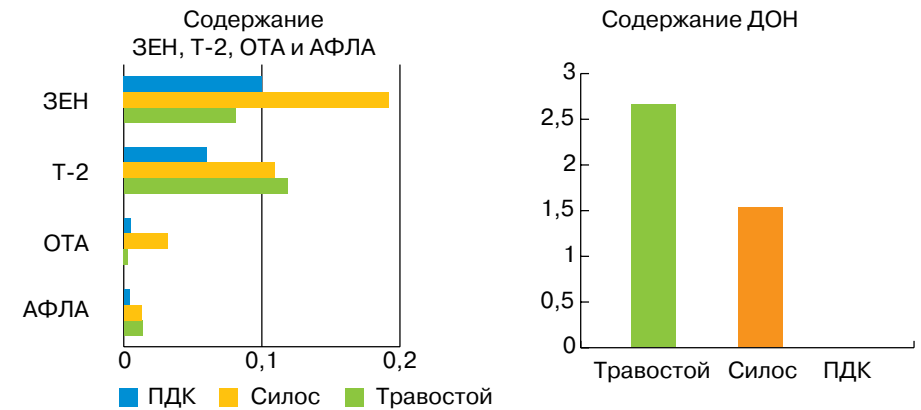


Рис. 1. Среднее содержание микотоксинов в силосе из траншей и кормовом травостое, мг/кг

микотоксинов в силосе из различных регионов была определена суммарная токсичность этого корма, которая проиллюстрирована на карте. Эта величина приравнивается к сумме превышений уровней ПДК по афлатоксинам, охратоксину А, Т-2 токсину, зеараленону и ДОН в процессе хранения силоса.

Анализируя значения суммарной токсичности силоса, можно сделать вывод, что проблема распространения микотоксинов в Российской Федерации является повсеместной и не имеет географических границ. Наиболее загрязненным микотоксинами был силос из Центрально-Черноземного региона, наименее загрязненным — из Республики Якутия.

### СИЛОСНЫЕ ЗАКВАСКИ «БИОТРОФ» ПРЕПЯТСТВУЮТ НАКОПЛЕНИЮ МИКОТОКСИНОВ

Четкого алгоритма предотвращения поражения кормового травостоя микотоксинами в настоящее время не существует. Контроль содержания ми-

котоксинов должен начинаться со строгого соблюдения агротехнологии, прежде всего системы чередования культур. Однако же, как показывает практика, соблюдать весь перечень агроприемов очень трудно и экономически не выгодно.

Эффективными мерами, позволяющими предотвратить дальнейшее накопление микотоксинов в силосных траншеях, является строгое соблюдение требований технологии уборки и хранения: высоты скашивания, длины резки растений, влажности травостоя, тщательной трамбовки растительной массы, а также укрытие заготовленного корма пленкой с гнетом.

Учитывая важность проблемы распространения микотоксинов, консервирующие препараты, используемые для силосования, должны не только обеспечивать получение качественного корма по содержанию белка, энергетической питательности, биологической ценности, но и обладать мощной антифунгальной активностью, сдерживая накопление микотоксинов.

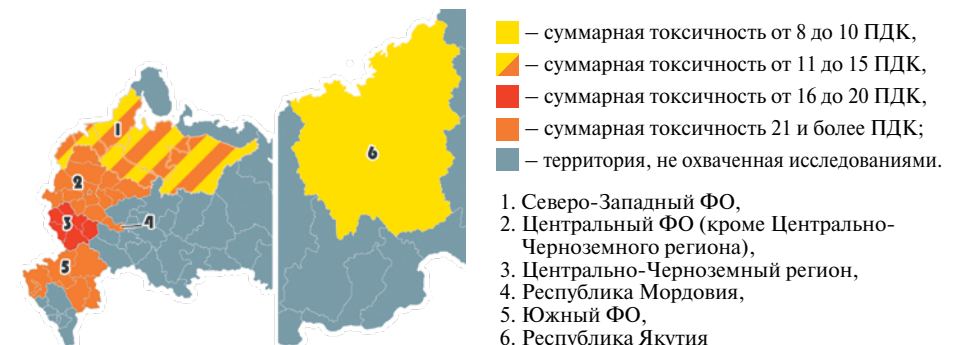


Рис. 2. Карта распространения микотоксинов в силосе из животноводческих хозяйств различных регионов Российской Федерации

В 2013–2015 гг. в ООО «БИОТРОФ» было проведено сравнение количества микотоксинов в силосе, заложенном в животноводческих хозяйствах различных регионов Российской Федерации. Силос был заложен с биологическими заквасками на основе жидких штаммов лактобактерий производства ООО «БИОТРОФ» (40 образцов), без применения консервантов (142 образца), с химическими консервантами (17 образцов), а также с заквасками на основе высушенных штаммов молочнокислых бактерий (16 проб) (рис. 3).

Результаты показали, что наименьшее среднее содержание микотоксинов было обнаружено в образцах силоса, заготовленного с использованием жидких биологических заквасок производства ООО «БИОТРОФ», по сравнению с образцами силоса, заложенного без заквасок, а также с химическими и высушенными биологическими консервантами. При этом количество микотоксинов в силосе с жидкими заквасками было значительно ниже (разница достигала 56,6%), чем в образцах силоса, заложенного без применения консервантов.

В чем же причина таких различий между консервантами в эффективности подавления микотоксинов?

Дело в том, что лиофильная сушка — это стрессовый фактор для лактобактерий, и активность микроорганизмов при попадании в силосную массу после «летаргического сна» восстанавливается не сразу, а через несколько часов и даже дней. К этому времени в силосе успевают развиться спонтанные эпифитные нежелательные микроор-

ганизмы, в том числе микроскопические грибы — продуценты микотоксинов. Жидкая закваска, содержащая штаммы в физиологически активном состоянии, не имеет отсроченного действия.

Кроме того, основной физиологической особенностью молочнокислых бактерий, входящих в состав большинства заквасок, является отсутствие способности к спорообразованию, в связи с чем при лиофильной сушке большая часть молочнокислых бактерий гибнет. Таким образом, эффективность высушенного препарата стремится к нулю.

Неудачное применение химических консервантов ученые-микотоксикологи объясняют агрессивным действием органических кислот, входящих в их состав, что является экологическим стрессом, вследствие которого микромицеты активируют синтез микотоксинов.

#### СОРБЕНТ ЗАСЛОН — ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕЙТРАЛИЗАТОР МИКОТОКСИНОВ

К сожалению, на практике избежать попадания микотоксинов на кормовой стол практически невозможно.

Снизить отрицательные последствия от проникновения микотоксинов в организм крупного рогатого скота возможно путем нейтрализации их при помощи сорбентов.

Одним из наиболее перспективных сорбентов, используемых для профилактики микотоксикозов крупного рогатого скота, является комплексный препарат Заслон на основе уникального природного минерала органического происхождения, полезных бактерий и композиции эфирных масел.

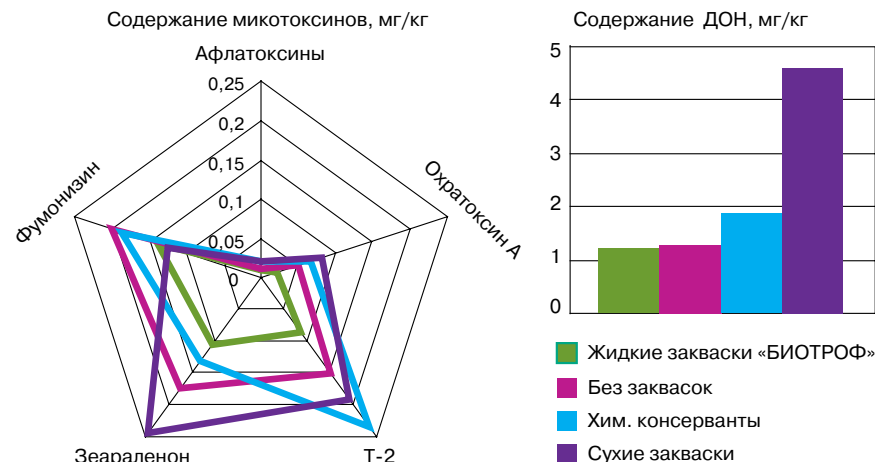


Рис. 3. Содержание микотоксинов в силосе, заложенном с различными консервантами, мг/кг

На базе одного из животноводческих хозяйств Ленинградской области прошли испытания сорбента Заслон на 20 коровах черно-пестрой породы. Продолжительность эксперимента составляла 124 дня.

Анализ ингредиентов, составляющих ежедневный рацион крупного рогатого скота, выявил присутствие микотоксинов в концентрациях, превышающих ПДК до 7,2 раза.

Из табл. 1 следует, что введение сорбента Заслон в корма приводило к увеличению среднесуточного удоя на 1,4 л по сравнению с контролем. При этом возрастало содержание жира и белка в молоке. Этот факт объясняется способностью минерального компонента, входящего в состав препарата Заслон, к активному связыванию микотоксина ДОН, поступление которого в организм крупного рогатого скота вызывает снижение количества жира и белка в молоке.

Табл. 1. Эффективность применения сорбента Заслон в кормлении крупного рогатого скота

Показатель	Контроль	Заслон
Содержание афлатоксина М1 в молоке КРС, нг/кг	205,2	128,8
Среднесуточный удой, л	28,8	30,2
Содержание белка в молоке, %	3,12	3,2
Содержание жира в молоке, %	3,67	3,78
<b>Экономическая эффективность</b> (на 2015 г.)		
Затраты кормов на 1 кг молока, руб.	7,62	7,0
Затраты труда (человеко-час на 1 центнер молока)	1,67	1,75
Прибыль за 124 дня, руб./гол.	—	4525,4

При этом содержание афлатоксина М1 в молоке коров, которым скармливали Заслон, было в среднем на 37,2% меньше, чем в молоке коров контрольной группы.

Расчет экономической эффективности применения сорбента Заслон показал, что прибыль на одну голову за период эксперимента (124 дня) в опытной группе составила 4525,4 руб.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проблема загрязнения микотоксинами силоса и сенажа — основных компонентов рациона крупного рогатого скота — стоит намного острее, чем проблема контаминации зерна и комбикормов. Сложные комбинации токсичных метаболитов плесневых грибов начинают формироваться уже в поле на вегетирующих растениях. Загрязнение силоса и сенажа микотоксинами является неизбежным риском, однако соблюдение профилактических мероприятий позволит минимизировать уровень их содержания. Контроль содержания микотоксинов должен начинаться со строгого следования правилам агротехнологии, прежде всего системы чередования культур. Эффективными мерами, позволяющими предотвратить дальнейшее накопление микотоксинов в силосных траншеях, является обязательное соблюдение требований технологии уборки и хранения, а также использование жидких силосных заквасок.

Крайне желательным мероприятием является контроль содержания микотоксинов в силосе.

Использование сорбента Заслон позволит существенно снизить негативный эффект микотоксинов в случае превышения их концентраций в объемистых кормах.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-16-00114).



ООО «БИОТРОФ»  
www.biotroph.ru  
тел.: +7 (812) 322-85-50, 452-42-22



**РЕЗЮМЕ.** Проблема загрязнения микотоксинами силоса и сенажа стоит намного острее, чем проблема контаминации зерна и комбикормов. Использование сорбента Заслон позволит существенно снизить негативный эффект микотоксинов в случае превышения их концентраций в объемистых кормах.

**SUMMARY.** The issue of silage's and haylage's contamination with mycotoxins is more acute than contamination of grain and formula-feed. Sorbent Zaslun allows to reduce the negative impact of mycotoxins should their concentration be exceeded in bulky feeds.