УДК 619

**ЭФФЕКТИВНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ СПОСОБ
БОРЬБЫ С ПЛЕСНЕВЕНИЕМ СЕНА И СЕНАЖА В УСЛОВИЯХ
КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

Былгаева Анджела Анастасовна,

кандидат ветеринарных наук

ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства» имени М.Г. Сафронова

Аннотация. Изучены микрофлора сена и сенажа, обработанных пробиотическим препаратом «Сахабактисубтил», в сравнении с контрольными вариантами, а также влияние скармливания их молодняку крупного рогатого скота. Результаты исследований показали улучшение гематологических, биохимических показателей, а также коррекцию микробиоценоза кишечника животных.

Ключевые слова: микрофлора, сено, сенаж, Сахабактисубтил, пробиотик, скармливание, кишечный биоценоз.

**EFFICIENT AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY WAY OF
DEALING WITH MOULDY HAY AND HAYLAGE IN THE FAR NORTH**

Bylgaeva Andgela Anastacovna

Abstract: We studied the microflora of hay and silage treated with the probiotic preparation "Sakhabactisubtil", in comparison with the control options, as well as the influence of feeding their young cattle. The results showed improvement in haematological, biochemical parameters as well as correction of microbiocenosis of intestines of animals.

Key words: microflora, hay, haylage, Sakhabactisubtil, probiotic, feeding, intestinal biocenosis.

Контаминация растительных кормов плесневыми грибами начинается со скашивания, когда исчезают преграды препятствующие проникновению патогенов в их ткани. До этого момента, эпифитные микроорганизмы, в том числе большое количество плесневых грибов, находятся на поверхности растения в анабиотическом состоянии. В результате их бурного развития происходит снижение качественных показателей кормов. В итоге, корма «плесневеют» и загрязняются токсичными метаболитами плесневых грибов. [1, с.151; 2, с.120]. Даже следовые количества многих микотоксинов являются причиной нарушения развития иммунокомпетентных органов, работы печени и почек [6, с.6]. В последнее время, микотоксины представляют реальную угрозу человечеству как потребителю продукции животноводства и растениеводства.

Цель работы – профилактика контаминации кормов растительного происхождения плесневыми грибами и их токсичными метаболитами.

Обеззараживание кормов контаминированных плесневыми грибами достигается физическими, химическими и биологическими способами. Одним из перспективных направлений в области деконтаминации кормов является биологический метод профилактики. В этом плане следует особо отметить бактерии рода *Bacillus*, как наиболее распространенные в природе антагонисты ко многим грибам и которые успешно используются в медицине и в различных отраслях сельского хозяйства [7, с.3]. На основе аэробных спорообразующих микроорганизмов *Bacillus subtilis* разработан препарат «Сахабактисубтил», который утвержден и зарегистрирован во Всероссийской коллекции микроорганизмов, используемых в животноводстве и ветеринарии [4, с.60]

Материалы и методы. При обработке сена и сенажа использовали препарат «Сахабактисубтил» методом опрыскивания, из расчета 5 млрд. микробных клеток на 1 кг корма. Для изучения микрофлоры кормов, а также проб фекалий молодняка опытных групп, использовались: среды мясо–пептонного агара (МПА) для учета общего количества микроорганизмов (КМАФаН); ГМС, бифидум–среда – для учета бифидобактерий; MRS, лактоагар – для лактобактерий; среду с азидом натрия – для энтерококков;

МПА – для спорообразующих бактерий; скошенный МПА – для выделения протей по методу Щукевича; кровяной агар, магниевая среда для обнаружения патогенных энтеробактерий; среда Плоскирева для выделения бактерий родов *Shigella* и *Salmonella*; для выделения микроскопических грибов использовали среду Чапека, с 10% содержанием желчи и с добавлением антибиотиков для подавления роста бактериальной флоры. Результаты исследований на общую бактериальную обсемененность не учитывали из-за роста споровых бактерий, которые являлись доминирующими и заглушали рост других микроорганизмов, так как они являются бактериальной основой используемого препарата. При изучении влияния обработанных препаратом Сахабактисубтил кормов, на организм молодняка крупного рогатого скота, проводили гематологические исследования, при котором рассчитывали фагоцитарную активность; лизоцимную активность сыворотки крови – по отношению к *Micrococcus Lyzodeicticus*; бактерицидную активность сыворотки крови – по отношению к *Escherichia coli* определяли с использованием методических рекомендаций М.П. Неустроева, В.И. Малышевой [3, с.4-8]. Биохимические исследования на содержание общего белка и его фракций, каротина, кальция, фосфора, магния проводили в лаборатории биохимии ЯНИИСХ. Анализы проведены на спектральном анализаторе NIRSCANER mo LCE 4250 производства США.

Результаты исследований. Изучение микрофлоры обработанных вариантов сена показало уменьшение количества выделенных условно–патогенных микроорганизмов, при значительном росте их в контрольном варианте: стафилококк – на 97,1%, эшерихии – на 66,4% (табл. 1).

Таблица 1

Результаты санитарно–микробиологических исследований сена

Выделенные микроорганизмы	Контрольное сено	Опытное сено
	М _± м (КОЕ в 1 г)	
Стафилококк	148,6	4,3
Эшерихии	50,0	16,8

Санитарно–микологические исследования сена, (табл. 2) показали, что в опытном варианте на 89,4% снизилось количество выделяемых изолятов грибов, по сравнению с контрольным необработанным сеном.

Таблица 2

Микобиота проб сена

Род выделенных грибов	Выделено грибов (КОЕ в 1 г)	
	опытное	контрольное
<i>Aspergillus</i>	6,06	73,1
<i>Mucor</i>	4,1	8,0
<i>Penicillium</i>	0	10,0
<i>Rhizopus</i>	0	5,0
Итого	10,16	96,1

При исследовании контрольного (необработанного) сена были выделены микроскопические грибы в количестве $96,1 \pm 34,6$ КОЕ/г, которые при идентификации отнесены к роду *Aspergillus* — 76,06%, *Mucor* – 8,32%, *Rhizopus* – 5,2% и *Penicillium* – 10,4%. В опытном сене были выделены $10,16 \pm 6,14$ КОЕ/г микроскопических грибов рода: *Aspergillus* – 59,6%, *Mucor* – 40,3%. В ходе исследований было отмечено, что наиболее часто встречаемыми и выделяемыми были микроскопические грибы, относящиеся к классу дейтеромицетов.

Таким образом, в результате обработки сена препаратом Сахабактисубтил значительно сокращается развитие плесневых грибов и условно–патогенных микроорганизмов.

Микробиологические исследования сенажа (табл. 3) показали уменьшение условно–патогенных микроорганизмов, в опытных вариантах сенажа. Так, количество стафилококков в опытном варианте сенажа снизилось на 50%, лактозоотрицательные эшерихии на 62,74%, при увеличении содержания лактозоположительных эшерихий в опытном - на 56%, по сравнению с контрольными вариантами сенажа.

Таблица 3

Результаты микробиологических исследований сенажа

Выделенные микроорганизмы	Контрольный сенаж	Опытный сенаж
	(КОЕ в 1 г)	
Стафилококк	80x10 ⁷	40 x10 ⁷
Эшерихии		
Л–	2499 x 10 ⁷	1568 x 10 ⁷
Л+	400 x 10 ⁷	624 x 10 ⁷
Микроскопические грибы	1500 x 10 ⁴	665 x 10 ⁴

В вариантах сенажа, обработанного препаратом Сахабактисубтил, отмечено снижение количества выделяемых изолятов грибов, если в контрольном варианте были обнаружены изоляты в количестве 1500 x10⁴ КОЕ/г, то в опытном варианте уже меньше — 665 x10⁴, что составляет 55,66%.

Кроме того, обнаружены азотфиксирующие бактерии, которые, по литературным данным, появляются в кормах только при лизисе грибов. Из этого следует, что в данном случае в опытных вариантах сенажа бактерии рода *Bacillus*, попавшие при обработке и развившие жизнедеятельность до создания анаэробных условий, лизировали находящиеся в кормах микомицеты и на продуктах лизиса грибов появились азотфиксирующие бактерии.

Для изучения влияния обработанных препаратом «Сахабактисубтил» растительных кормов на организм животных, методом аналогов были отобраны 2 группы молодняка крупного рогатого скота, в возрасте 6–8 месяцев: опытная и контрольная. Обработанные корма (сено и сенаж) включили в рацион молодняка опытной группы. Рацион контрольной группы молодняка состоял из необработанных кормов удовлетворительного качества. Водопой не ограничивали. За животными вели наблюдение в течение 30 дней. До и после постановки опыта молодняк были отобраны пробы крови на биохимические, гематологические исследования, а также фекалии – для изучения кишечного биоценоза животных. Результаты исследований представлены в таблицах 4,5.

Таблица 4

Результаты исследований крови молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группы	
	Опытная	Контрольная
Бактерицидная активность, %	15,36±3,4	12,91±6,8 (P<0,001)
Лизоцимная активность, %	6,23±0,95	4,17±0,48

Эритроциты, тыс/мкл	5,19 $\pm$ 0,35	5,7 $\pm$ 0,64 (P<0,001)
Лейкоциты, тыс/мкл	9,01 $\pm$ 0,17	6,86 $\pm$ 1,03
Гемоглобин, г%	10,9 $\pm$ 0,2 (P<0,01)	9,6 $\pm$ 0,2
Общий белок, г%	8,22 $\pm$ 0,02 (P<0,05)	8,07 $\pm$ 0,1
Альбумины, г%	2,82 $\pm$ 0,06	2,75 $\pm$ 0,08
α - глобулины, г%	1,34 $\pm$ 0,05 (P<0,001)	1,26 $\pm$ 0,22
β - глобулины, г%	1,46 $\pm$ 0,11	1,45 $\pm$ 0,27
γ - глобулины, г%	2,58 $\pm$ 0,04	2,6 $\pm$ 0,1
Каротин, мг%	0,6 $\pm$ 0,01	0,659 $\pm$ 0,04
Фосфор, мг%	4,72 $\pm$ 0,01	4,67 $\pm$ 0,05
Кальций, мг%	12,66 $\pm$ 0,03	12,66 $\pm$ 0,03
Магний, мг%	2,72 $\pm$ 0,04	2,72 $\pm$ 0,04

При оценке состояния естественной резистентности организма (табл.4), констатируется повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота у опытной, по сравнению с контрольной группой. Кроме того, в опытной группе отмечено достоверное повышение содержания гемоглобина (опыт – 10,9 $\pm$ 0,2 г%, контроль – 9,6 $\pm$ 0,2 г%).

По результатам биохимических исследований сыворотки крови молодняка опытной группы отмечено достоверное повышение показателей общего белка (опыт – 8,22 $\pm$ 0,02 г%), α -глобулиновой фракции – 1,34 $\pm$ 0,05 г%, по сравнению с контролем. Показатели минерального обмена у обеих групп в ходе опытов изменились незначительно.

Для изучения кишечной микрофлоры молодняка крупного рогатого скота после скармливания им сена, обработанного пробиотиком Сахабактисубтил, провели ряд микробиологических исследований проб фекалий. Исследовали пробы до и после проведения производственных опытов. При этом учитывали количественное содержание представителей нормофлоры, условно-патогенных микроорганизмов.

Таблица 5

Влияние обработанного препаратом Сахабактисубтил кормов на микрофлору желудочно-кишечного тракта молодняка крупного рогатого скота (млн.КОЕ/г.)

Наименование	В начале опытов	В конце опытов
--------------	-----------------	----------------

микроорганизмов	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
	М _± м			
Бифидобактерии	+	+	±	+
Лактобактерии	0,315±0,27300	0,3025±0,28	1,0173±0,9826	14,0407±1,39
Энтерококки	1,6076±0,159	10,336±0,889	0,4846±0,32573	0,5148±0,4256
Лактозопозитивные эшерихии	4,619±0,693	1,314±0,367	0,278±0,161	0,7864±0,584
Спор. бактерии	1,512±0,504	2,927±0,291	1,607±0,596	3,905±2,433
Лактозонегативные эшерихии	9,172±0,729	9,6973±0,305	2,267±1,9	0,142±0,086
Стафилококки	1,62±0,846	2,866±0,829	8,866±7,188	4,93±3,336
Протеи	+	+	+	±

Результаты исследований отраженные в таблице 5 показали, что в опытной группе молодняка крупного рогатого скота регистрируется увеличение представителей нормальной микрофлоры: бифидобактерий и значительное повышение молочнокислых бактерий (в начале – 0,302±0,285 в конце – 14,04±1,395 млн. КОЕ/г), при одновременном снижении количества лактозоотрицательных эшерихий (от 9,697±0,305 до 0,142±0,086 млн. КОЕ/г), энтерококков (от 10,336±0,88, до 0,5148±0,425 млн. КОЕ/г), а также условно–патогенных микроорганизмов – протея, по сравнению с показателями микробиоценоза животных контрольной группы. Данное явление считается благоприятным показателем нормализации кишечной микрофлоры животных [5, с.12].

В контрольной группе в конце опыта отмечено небольшое увеличение лактобактерий (от 0,315±0,273 до 1,0173±0,9282 млн. КОЕ/г) – это в 13 раз меньше, чем в опытной группе, а также уменьшение количества бифидобактерий. При этом, лактозонегативные (потенциальные энтеропатогены — 2,267±1,9 млн. КОЕ/г) преобладают над лактозоположительными эшерихиями (0,278±0,161 млн. КОЕ/г), а количество стафилококков (в начале — 1,62±0,846, в конце – 8,866±7,18 млн. КОЕ/г) увеличилось более чем в 5 раз. Полученные результаты указывают, что при употреблении даже кормов удовлетворительного качества, без видимых признаков плесневения, у животных развиваются признаки дисбактериоза.

Таким образом, пробиотический препарат «Сахабактисубтил» использованный при заготовке кормов растительного происхождения (сено, сенаж) показал высокую эффективность, не только в сохранении и улучшении санитарного качества кормов, но и положительное влияние на организм молодняка, посредством коррекции кишечного биоценоза животных, повышения естественной резистентности и биохимических показателей крови.

Список литературы

1. Былгаева А.А. Плесневые грибы в кормах и их обеззараживание в условиях Якутии: дисс. ...канд.вет.наук. 16.00.06 — Якутск, 2004. — С.141.
2. Кононенко Г.П. О контаминации микотоксинами партий сена в животноводческих хозяйствах / Г.П. Кононенко, А.А. Буркин // Сельскохозяйственная биология. — М., 2014. — №4. — С. 120-126.
3. Неустроев М. П. Оценка естественной резистентности лошадей: методические рекомендации / М.П. Неустроев, В.И. Малышева. – Новосибирск, 1995. – 16 с.
4. Неустроев М.П. Исследование токсичности препарата Сахабактисубтил на крысах / М.П. Неустроев, А.Н. Мурашев, Д.А. Бондаренко, А.М. Степанова, Н.П. Тарабукина. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – М., 2017. – №5. – С. 59-64.
5. Неустроев, М.П. Способы профилактики микотоксикозов крупного рогатого скота с применением препарата «Сахабактисубтил» в условиях Якутии: методические рекомендации / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, А.А. Былгаева. – 2-е изд., доп., перераб. – Якутск, 2010. – С.16.
6. Панин А.Н. Иммунобиология и кишечная микрофлора / А.Н. Панин, Н.И. Малик, Е.В. Малик. – М.: Аграрная наука, 1998. – 48 с.
7. Парникова С.И. Изучение биологических свойств бактерий рода *Bacillus* и разработка пробиотического препарата для профилактики и лечения диареи новорожденных телят: автореф. дис. ...канд.вет.наук: 16.00.03. — Якутск, 2002. – 18 с.