

УДК 619.615

БАКТЕРИАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА ПРИ СИЛОСОВАНИИ

*Мухитов А.А., студент 3 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии
Научный руководитель – Мухитов А.З., кандидат
биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *Микробиология, силосование, маслянокислые бактерии, Streptobacterium plantarum, биохимия.*

В статье представлена информация о методах силосования и мерах применяемых против плесневения и гниения силоса.

Силосование – это особый метод биохимического консервирования зеленого корма. Зеленую массу загружают в силосные башни или ямы, где она подвергается молочнокислому брожению. С накоплением в силосе достаточного количества молочной кислоты создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности гнилостных бактерий. Этим и обуславливается возможность продолжительного сохранения впрок силосованного корма. Экономическое значение силосования кормов в сельском хозяйстве огромно: силос корм дешевый, очень питательный, повышающий удой и изготавливаемый из ряда малоценных в натуральном виде кормов [1,2].

Существуют два метода силосования: холодный и горячий. При холодном силосовании растительную массу плотно утрамбовывают, в результате чего во время созревания силоса температура в нем достигает 25-30° (в некоторых слоях 30-35°). Горячее силосование производится путем рыхлой (без уплотнения) укладки растительной массы, и температура в ней поднимается до 45-50° (иногда до 70°). В России принято холодное силосование, как более простое и связанное с меньшей потерей питательных веществ.

В процессе созревания кормовой массы при холодном силосовании различают три последовательные стадии.

Первая фаза (предварительного брожения) характеризуется развитием на растительной массе различных микроорганизмов эпифитной (поверхностной) микрофлоры, получивших возможность раз-

множаться вследствие гибели срезанных растений. В это время преобладают бактерии группы Coli- aerogenes, имеются также дрожжи и гнилостные бактерии. Эта микрофлора весьма скоро (через 1-2 дня) начинает подавляться (при правильном силосовании) молочнокислой.

Вторая фаза (основная в созревании силоса) протекает при доминировании молочнокислой микрофлоры: вначале молочнокислых стрептококков типа *Str. lactis* и затем молочнокислых палочек типа *Streptobacterium plantarum*.

Третья фаза (завершающая) отличается преобладанием молочнокислых палочек, сменяющих кокковую микрофлору, менее устойчивую к большим концентрациям молочной кислоты (конечный рН = 4,2-4,5).

Количество молочной кислоты в доброкачественном силосе достигает 1,5-2% к весу корма, а рН в нем должен быть не выше 4,0-4,2. Следует иметь в виду, что молочнокислые кокки и палочки могут развиваться в среде с рН до 3,0-1,5, а гнилостные бактерии при рН, не опускающемся ниже 5,0. Эти степени кислотности среды показывают, при каких условиях задерживается развитие гнилостных бактерий, т. е. создается фактор, предохраняющий силос от гниения.

Основными возбудителями молочного брожения в силосе являются *Str. lactis*, *Str. plantarum*, *Str. thermophilus* и ряд близких к ним видов. В холодном силосе преимущественно активируются первых два вида, а в горячем термофильный стрептококк.

Помимо молочной кислоты в силосе в зависимости от вида заложенного корма и его микрофлоры накапливаются еще разные органические кислоты, в частности уксусная, а при некоторых условиях и масляная. Первая образуется в основном молочнокислыми бактериями из родов *Betacoccus* и *Betabacterium*, из группы кишечной палочки и в меньшей степени собственно уксуснокислыми. Содержание уксусной кислоты в хорошем силосе может составлять 40-60% всех органических кислот[3,4].

Накопление в силосе масляной кислоты свыше 0,2% ведет к порче продукта, так как животные поедают его лишь будучи голодными. Маслянокислые бактерии поступают в силос вместе с растительной массой; они образуют споры и в связи с этим термоустойчивы, однако достаточно чувствительны к кислотности среды. Маслянокислые бактерии могут развиваться в пределах рН от 4,7 до 8,5, и поэтому в доброкачественном силосе с конечным рН, равным 4,0-4,2, масляно-

кислое брожение совершаться не может. При горячем силосовании споровые маслянокислые бактерии при 55° выживают, а молочнокислые погибают. В результате при охлаждении силосной массы споры маслянокислых бактерий прорастают, не встречая сопротивления со стороны антагонистов (молочнокислых бактерий).

В процессе силосования расщеплению бактериями подвергается и значительное количество крахмала. Гидролиз последнего с образованием кислот происходит под воздействием маслянокислых и даже некоторых рас молочнокислых бактерий. Целлюлеза за период силосования практически остается без изменений.

При силосовании, наряду с типичным молочнокислым брожением, отмечается и нетипичное, сопровождающееся образованием спирта, уксусной кислоты и углекислоты.

На эффективность и скорость силосования оказывают влияние различные факторы: химический состав и особенности обработки силосуемой массы, активность ведущей микрофлоры. В ряде случаев прибегают к искусственному обогащению растительной массы заквасками—чистыми культурами бактерий кислотообразователей: *Bact. delbrucki*, *Bact. cucumeris fermentatum*, *Bact. pentoaceticum* и др. Заквасок требуется до 10 л на 1 т массы [5,6].

При силосовании принимают меры против плесневения и гниения корма. Профилактика их заключается в точном соблюдении технических и санитарных норм обработки. Недостаточное накопление молочной кислоты, что может быть обусловлено в частности незначительным количеством сахара в корме, ведет к порче силоса. Борьба с плесенью, быстро развивающейся на поверхности силосных масс, сводится к тщательной изоляции силоса от доступа воздуха специальной крышкой. Нельзя силосовать загрязненный корм; необходимо следить, чтобы вместе с кусками почвы в силос не была занесена вредная, большей частью анаэробная микрофлора; это может произойти, например, при уборке сахарной ботвы (загрязненность ее достигает 20% к весу зеленой массы)

Библиографический список:

1. Шаронина, Н.В. Содержание минеральных элементов в тканях курнесушек при включении в рацион соевой окары/ Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40). – С. 169-1734.

2. Шаронина, Н.В. Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВ подкормки / Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43) – С. 202-206.
3. Дежаткина, С.В. Влияние препарата «Аминобиол» на молочную продуктивность коров / С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, Н.В. Шаронина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С.179-183.
4. Микробиология: учебник / Под ред. Зверева В.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с.
5. Шаронина, Н.В. Ветеринарная фармакология: учебное пособие/ Н.В. Шаронина. – Ульяновск: ГАУ, 2020 – 128 с.
6. Шаронина, Н.В. Организация учебных занятий по дисциплине «Токсикологическая химия»/ Н.В.Шаронина// Инновационные технологии в высшем образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. – 2016. – С. 137-139.
7. Шаронина, Н.В. Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВД подкормки/ Н.В.Шаронина, А.З.Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. № 3 (43). – С. 202-206.

BACTERIAL MICROFLORA DURING SILAGE

Mukhitov A. A.

Key words: *Microbiology, silage, butyric acid bacteria, Streptobacterium plantarum, biochemistry.*

The article provides information about silage methods and measures used against mold and rotting of silage.