

6. Обработывайте соски специальными дезинфицирующими растворами сразу же после удаления доильного оборудования, что снижает риск распространения бактерий.

Сразу же после окончания дойки коровам должен быть обеспечен свободный доступ к кормовому столу, что позволяет дезинфицирующему раствору выполнить свои защитные функции до того, как корова ляжет отдыхать.

На основании разработанного «Ежедневного протокола доения» на ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» проведено обучение всех руководителей, специалистов, операторов машинного доения, отлажен контроль за выполнением технологических требований, прописанных в протоколе. Все это позволило сократить риск возникновения субклинических и клинических маститов, положительно сказалось на здоровье дойного стада. В результате улучшилось качество реализуемого молока, увеличилась выручка от реализации, а также наблюдается динамика роста уровня рентабельности производства молока.

Большой и успешный бизнес не может существовать без определенной системы управления, которая обеспечивает хорошую организацию и четкую последовательность всех производственных процессов на ферме.

#### Литература

1. Казаровец Н.В. Производство молока: учебно-методическое пособие / Н.В. Казаровец / и др.; под общей ред. Н.В. Казаровца. – Минск: БГАТУ, 2011. – 168 с.
2. <http://fermer.ru>
3. Афанасевич Н.И. Управленческая азбука молочной фермы. Белорусское сельское хозяйство, № 12, 2010. – 20-24с.

УДК 124.131

### ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ТРАВ

Основин С.В., к.с.-х н., доцент, Основина Л.Г., к.т.н., доцент, УО БГАТУ, г. Минск  
Мальцевич И.В., студент, БНТУ, г. Минск

При заготовке зеленой массы трав (силосовании) следует учитывать причины ухудшения качества корма: в силосуемой массе находится много воздуха; повышенная влажность травы; мало углеводов, доступных для брожения.

Если масса при силосовании содержит много воды, то углеводы будут вымываться из силоса, уменьшается концентрация молочной кислоты и задерживается снижение pH. Часть веществ, которые могли быть доступными для питания животных, пойдет на образование молочной кислоты. Такой потери можно избежать, если траву подвялить в поле. По мере удаления воды возрастает осмотическое давление жидкой части содержимого клеток корма, благодаря чему подавляется разрушение белка. Превращение белка в азотистые небелковые соединения прекращается, когда содержание сухого вещества достигает 35 % или при pH ниже 4,2.

Кроме устранения масляно-кислого брожения при заготовке силоса из провяленных трав важно устранить жизнедеятельность нежелательных при силосовании микроорганизмов, основными из которых являются энтеробактерии и дрожжи, поскольку они служат основным источником потерь при заготовке силоса из провяленных трав. По мнению Pahlow G. [1], при силосовании свежескошенных трав энтеробактерии полностью отмирают при подкислении массы до pH ниже 4,5, но при силосовании провяленных трав из-за медленного их спонтанного подкисления количество энте-

робактерий может достигать значительной величины, практически не уступающей в начале силосования численности молочно-кислых бактерий.

С увеличением содержания сухого вещества в силосуемой массе (силосовании провяленных трав) активность дрожжей ослабевает, о чём свидетельствует меньшее накопление спирта в сухом веществе силоса из провяленных трав по сравнению с силосом из высоко влажной массы. Но даже при наличии в массе 40 % и более сухого вещества содержание спирта в готовом корме все еще может достигать 3 % (в расчете на сухое вещество) [2, 3].

Усиление молочно-кислого брожения и, следовательно, быстрый перевод сахара в молочную кислоту, не только подавляет жизнедеятельность энтеробактерий, о чём свидетельствует резкое уменьшение образования аммиака, но и лишает дрожжи источника питания, в результате чего накопление спирта в корме снижается в 2,5 – 3,3 раза.

В современном представлении сущность процесса силосования заключается в следующем: изоляция от воздуха обеспечивает прекращение дыхания растительных клеток и жизнедеятельности на них аэробной микрофлоры; сохранение антимикробных газообразных выделений растений.

Антимикробные выделения растений сдерживают развитие нежелательных анаэробных, а пока остается кислород воздуха, и аэробных бактерий. Они сильно подавляются лишь при влажности ниже 40 %. Поэтому корм с влажностью 60 – 69 % в зависимости от содержания в нем сахара может подкислиться до pH 4,2 или нет, но это не определяет его сохранности [2, 3].

В уплотненной растительной массе в результате микробиологических процессов устанавливается температура 20-30, но не более 40 °С. В рыхлой массе развиваются энергичные микробиологические и ферментативные процессы, в результате чего температура корма поднимается до 40 – 50 °С. Это ведет к значительным потерям части питательных веществ и резкому снижению переваримости белка.

Развитие микробиологических процессов в созревшем силосе условно делится на три фазы:

- первая фаза – развитие смешанной микрофлоры (растительные ткани продолжают дышать, интенсивно идут ферментативные процессы. На растительной массе начинается бурное развитие разнообразных групп микроорганизмов, внесенных в силосное хранилище вместе с измельченной зеленой массой;

- вторая фаза – фаза главного брожения - при снижении pH среды до 4,5 происходит инактивирование масляно – кислых бактерий и группы кишечной палочки;

- третья фаза – конечная при снижении pH до 3,5 молочно - кислые бактерии (кокки) инактивируются, деятельными остаются только молочно-кислые палочки. Они доводят реакцию среды до pH = 3,0. Процесс бактериального брожения заканчивается.

Наибольшие потери сухого вещества заготавливаемого корма и снижение его качества происходит в первую фазу созревания силоса. Чем быстрее произойдет уплотнение массы, тем меньше выражены отрицательные процессы. Химические консерванты и биологические закваски играют свою роль именно в эту фазу.

Успех силосования во многом зависит от содержания сахара в исходном сырье.

Отмирание нежелательной микрофлоры наблюдается при снижении pH до 4,2. В зависимости от способности растительной массы к подкислению изменяется и продолжительность отдельных фаз силосования, которые в общей сложности длятся 17 – 21 день.

При значении pH 7,0 реакция среды нейтральная, от 6,0 до 4,0 – слабокислая, от 3,0 до 1,0 – сильнокислая. Смещение показателя pH на одну единицу в сторону кислой реакции означает увеличение кислотности в 10 раз. Качество силоса в большей степени определяется направленностью и активностью происходящих микробиологических

процессов. При этом важную роль в получении хорошего силоса играют не только количество молочно - кислых бактерий, содержащихся на растительной массе, но и их свойства [4].

При приготовлении силоса в силосохранилище закладывают растительную массу, в которой присутствуют воздух и бактерии. Состав растительного материала, первоначальное количество имеющегося воздуха и проникающего впоследствии, а также виды присутствующих бактерий – все это совместно определяет тип получаемого силоса. Поэтому в процессе приготовления корма можно регулировать первые два из этих трех факторов на месте укладки.

Следует отметить, что в зеленой массе, уложенной в хранилище, происходит изменение численности микроорганизмов.

Коэффициент роста микроорганизмов зависит от концентрации лимитирующего субстрата:

$$\mu = \frac{\bar{\mu} \cdot S}{K_s + S} \quad (1)$$

где:  $\mu$  - максимальная скорость роста микроорганизмов, преобладающая в случае когда концентрация  $S$  велика, время<sup>-1</sup>;

$S$  - концентрация лимитирующего субстрата, масса/объем;

$K_s$  – константа, характерная для данного набора микроорганизмов и субстрата, масса/объем.

Для ограниченного объема растительной массы, размещенной в герметичном хранилище баланс твердых веществ может быть выражен с учетом изменений в количестве микробных клеток [5].

$$\frac{dx_1}{dt} \cdot V = \mu X_1 \cdot V - K_d \cdot X_1 \cdot V \quad (2)$$

где:  $\mu X_1 \cdot V$  - характеризует рост массы микробных клеток при концентрации их в объеме ;

$K_d X_1 \cdot V$  - характеризует эндогенное дыхание микробных клеток принятой концентрации;

$K_d$  - отношение единицы массы уменьшившихся клеток к единице массы имеющихся клеток в единицу времени, (время, <sup>-1</sup>).

Изменение зависит от температуры. При равновесии уравнение (2) имеет вид:

$$\mu X_1 \cdot V = K_d \cdot X_1 \cdot V \quad (3)$$

где равенство  $\mu = K_d$ , что является идеальным для процессов, связанных с консервированием массы.

Достичь указанного равенства практически невозможно по следующим причинам, во первых, вследствие колебаний температуры окружающей среды и зависимой от нее константы скорости течения реакции (константы пропорциональности). Характер изменения в зависимости от температуры представлен на рис.1.

В общем виде зависимость от температуры следующая:

$$k = a \cdot e^{\alpha t}, \quad (4)$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  - функции специфических процессов и реакций .

Метановое брожение пришедшей в негодность влажной растительной массы при  $t \geq 15^\circ\text{C}$  описывается эмпирическим уравнением:

$$G = 450(t - 15), \quad (5)$$

где  $G$  - газообразование в сутки,  $\text{дм}^3/\text{кг}$

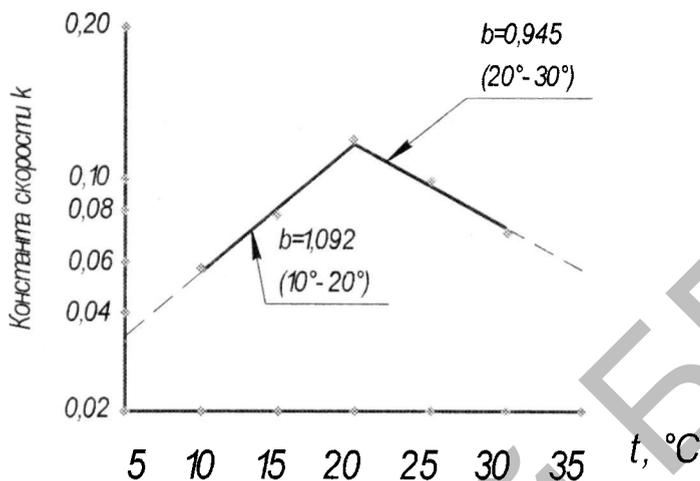


Рисунок 1 - Изменение константы скорости в зависимости от температуры окружающей среды

Чтобы избежать роста численности микроорганизмов и интенсивного газообразования на практике стараются избегать неконтролируемого нагрева корма. Для этого хранилища корма рекомендуется размещать в затененных местах, заглублять в грунт, температура которого ниже температуры воздуха, стены наземного хранилища обваловать грунтом, а дорогостоящие корма подвергать искусственному охлаждению.

Помимо названных факторов на биохимическую деятельность микроорганизмов оказывают ряд второстепенных факторов, такие как солнечная инсоляция (освещенность), атмосферное давление, земной магнетизм, электростатический потенциал и другие.

Таким образом, рассмотрение технологий заготовки кормов показало, что влажность растительного материала является основным технологическим параметром, определяющим своевременность выполнения всех без исключения технологических операций при заготовке и хранении объемистых кормов, а также показателем качества.

#### Литература

1. Pahlow, G., Honig, H. Garverhalten von Gras aus Extensivherkunften. – Einfluss von Schnittermin, Anwelkgrad und Siliermitteleinsatz. // Verb. Dt. Landw. Unters. Forsch. – Anst. – Darmstadt. – 1992. – № 35. – S. 461 – 464.
2. Зафрен, С. Я. Технология приготовления кормов: справочное пособие / С. Я. Зафрен. – Москва: Колос, 1997. – 210 с.
3. Победнов, Ю. А. Современная теория силосования провяленных трав / Ю. А. Победнов // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – Москва, 2002 – С. 456 - 468.
4. Бондарев В.А. Совершенствование технологии заготовки и хранения кормов/ В.А. Бондарев [и др.] // Кормопроизводство. – 2001. – № 3. – С. 27 – 32.
5. Лер, Р. Переработка и использование сельскохозяйственных отходов / Р. Лер. – Москва: Колос, 1979. – 415 с.