

## **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИЛОСОВАНИЯ КОРМОВ И НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СИЛОСА**

### **ВОПРОСЫ:**

- 1. Научные основы силосования кормов и условия, необходимые для получения высококачественного силоса.**
- 2. Условия, определяющие успех силосования.**
- 3. Приготовление силоса из провяленных растений (силажа).**
- 4. Использование химических и биологических консервантов при силосовании.**
- 5. Раскисление и рациональное использование силоса.**

*Литература: 1-8,12-16,20,24,27,32,38-41,44,45,50*

**1.** Способ силосования был известен очень давно: первые упоминания относятся примерно к периоду 1500-1000 гг. до н. э. Однако фундаментальные основы теории силосования были разработаны в 30-е годы прошлого века русским ученым А.А. Зубрилиным, создавшим теорию «сахарного минимума».

В Республике Беларусь ежегодно заготавливается 5-8 млн. т силосованных кормов, которые наиболее значительный удельный вес (до 50-70 % по питательности) занимают в рационах крупного рогатого скота. Преимущества силосования кормов сводятся к следующему:

1. По сравнению с высушиванием на сено потери основных питательных веществ снижаются в 2-3 раза, а каротин при силосовании сохраняется практически полностью.
2. На силос возделывают специальные высокоурожайные кормовые культуры – кукуруза, подсолнечник, люпин, которые трудно высушить. Убирать их можно независимо от погоды, когда это наиболее удобно для хозяйства.
3. Силос можно заготавливать впрок на 2-3 года и хранить почти без потерь. Скармливать его можно в течение всего года ( в т. ч. и летом) для всех видов животных.
4. Различные вредные, антипитательные вещества (гликозиды, горчичные масла и др.), содержащиеся в кормовых культурах, в процессе силосования значительно (на 75-80 %) разрушаются.
5. При заготовке силоса хранилища используются эффективнее, чем для сухого корма: 1 м<sup>3</sup> сена, имея массу около 70 кг, содержит примерно 60 кг сухого вещества; 1 м<sup>3</sup> силоса весит около 700 кг и содержит не менее 150 кг сухого вещества.

Силосуют различные виды кормов – зеленые и провяленные растения, влажное зерно, отходы овощеводства, корнеклубнеплоды, бахчевые культуры, свекловичный жом, барду, солому, веточный корм.

Однако не следует увлекаться сплошным силосованием, т.к. в готовом корме практически отсутствуют сахара (крайне необходимые для жвачных) и нередко содержится повышенное количество органических кислот (свободных и связанных в сумме до 3,5-4 %).

Силосование может быть спонтанным (самопроизвольным), т.е. может протекать естественным путем без применения каких-либо консервирующих добавок. Сущность спонтанного силосования свежескошенных растений заключается в том, что после плотной укладки и герметизации (изоляции от воздуха) измельченной растительной массы в хранилище в ней интенсивно протекают биохимические и микробиологические процессы, в результате которых накапливаются органические кислоты (преимущественно молочная), создающие достаточно кислую реакцию среды – основное условие, определяющее сохранность корма. Кроме того, фитонцидные вещества, выделяемые клетками растений, а также диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), образующийся в результате дыхания растений и жизнедеятельности микроорганизмов способствуют предохранению силосуемой массы от порчи. Однако в результате спонтанного силосования далеко не всегда удается получать высококачественный силос. Поэтому с целью улучшения силосуемости исходного сырья, обогащения его протеином, снижения потерь питательных веществ в процессе ферментации и хранения силосной массы, а также для повышения качества (в т. ч. энергетической питательности) готового корма нередко (в процессе его заготовки) вносят углеводистые, минеральные, азотсодержащие, влагопоглощающие добавки, а также химические и биологические консерванты.

Силос – это сочный корм из свежескошенной или подвяленной массы и другого растительного сырья, законсервированного в анаэробных условиях образующимися при этом органическими кислотами или консервантами.

Силаж – разновидность силоса из трав, подвяленных до влажности 60,1-70,0 %. К силажу относится также корм, приготовленный способом равномерного смешивания и плющения измельченных свежескошенных бобовых трав со злаковыми, провяленными до сенажной влажности – 40-45 %, в соотношении 1:1 – 1,3:1. По содержанию сухого вещества 30,0-39,9 % силаж занимает промежуточное положение между силосом из свежескошенных растений и сенажом.

*Биохимические и микробиологические процессы при силосовании.*

После скашивания растений вместо фотосинтеза в их клетках происходит распад питательных веществ, в основном углеводов. Аэробное (в присутствии кислорода) дыхание растений – это не что иное, как окисление сахаров, в результате чего они распадаются на углекислый газ и воду. Этот процесс в отмирающей клетке получил название «голодного обмена». Он интенсивно протекает при доступе кислорода воздуха и сопровождается большими потерями энергии в виде тепла. Чем меньше толщина ежедневно укладываемого слоя массы в хранилище и чем больше воздуха осталось в силосуемом сырье после его герметизации (изоляции от воздуха), тем интенсивнее протекают процессы аэробного дыхания. В результате этого

корм разогревается до температуры 60-70<sup>0</sup> С вместо максимально допустимых 37-38<sup>0</sup>С. При повышении температуры свыше 40<sup>0</sup> происходят большие потери сахаров, разрушение каротина, белки взаимодействуют с сахарами, образуя труднопереваримые сложные комплексы – меланоиды; одновременно образуются ароматические соединения – фурфурол, оксиметилфурфурол, изовалериановый альдегид, которые придают готовому корму приятный запах яблок, меда, ржаного хлеба. Такой силос бывает темно-коричневого или коричнево-бурого цвета, возбуждает аппетит и охотно поедается животными, но переваримость питательных веществ (особенно протеина и белка) резко снижается.

Непродолжительная закладка силосуемого сырья в хранилище (не более 3-5 дней в зависимости от его объема), хорошее уплотнение и герметизация позволяют резко снизить потери питательных веществ в процессе дыхания, т.к. в этом случае оставшийся воздух в результате дыхания растительных клеток быстро исчезает (через 5-10 часов)

В процессе консервирования (главным образом в течение первых дней после закладки силосной массы) идут и другие процессы, обусловленные действием растительных ферментов. Полисахариды (гемилцеллюлозы, крахмал) и белок частично гидролизуются соответственно до моносахаридов и аминокислот.

Спонтанный процесс силосования условно расчленяется на несколько фаз.

*Первая (предварительная) фаза* силосования называется фазой развития смешанной микрофлоры. Она начинается одновременно с началом заполнения хранилища и заканчивается при создании анаэробных условий в силосуемом сырье и небольшом его подкислении. На растительной массе при благоприятной температуре наблюдается бурное развитие разнообразных групп микроорганизмов, которые с ней и попадают в хранилище. Клетки растений продолжают дышать, а затем, исчерпав запас кислорода воздуха, отмирают. В этой фазе наряду с факультативными анаэробами (микроорганизмы способны развиваться как в присутствии кислорода, так и без него – прежде всего желательные молочнокислые бактерии) имеют возможность развиваться нежелательные аэробные формы (гнилостные бактерии и плесени, развивающиеся только в присутствии кислорода), которые препятствуют подкислению исходного сырья. Сокращение продолжительности этой фазы – основное условие получения доброкачественного силоса и снижения потерь питательных веществ в процессе его ферментации.

*Вторая (главная) фаза* характеризуется созданием анаэробных условий и бурным развитием молочнокислых бактерий. В результате этого корм подкисляется, а развитие нежелательных микроорганизмов угнетается.

*Третья (конечная) фаза* силосования связана с окончанием основных процессов брожения. Накопление в силосе органических кислот (молочной, уксусной) приводит к снижению его рН до 4-4,2, что, в свою очередь, резко тормозит жизнедеятельность даже молочнокислых бактерий.

Чтобы целенаправленно воздействовать на микробиологические процессы, необходимо знать физиолого-биохимические особенности отдельных групп микроорганизмов.

*Молочнокислые бактерии* сбраживают сахара. Они факультативные анаэробы (развиваются без кислорода, но могут развиваться и при его наличии), достаточно кислотоустойчивы — до  $\text{pH} = 3-3,5$ . Оптимальная для их жизнедеятельности влажность — 60-75 %.

В зависимости от количества сахара в силосуемом сырье в готовом корме накапливается 1,5-2,5 % молочной кислоты (суммарно свободной и связанной), составляющей 50-80 % от суммы всех кислот силоса. Она закисляет массу до  $\text{pH} 4-4,2$  и является консервирующей основой силоса, препятствуя развитию нежелательных, в том числе и маслянокислых бактерий.

*Уксуснокислое брожение* сопровождается сбраживанием винного (этилового) спирта до уксусной кислоты. Уксуснокислые бактерии — строгие аэробы (развиваются только при наличии кислорода) и при соблюдении технологии заготовки силоса могут развиваться только в течение начального периода после укрытия, когда еще есть остатки кислорода и появляется спирт как побочный продукт при гетероферментативном молочнокислом сбраживании гексоз.

*Маслянокислое брожение* обусловлено деятельностью нежелательных сахаролитических и протеолитических видов бактерий. Эти микроорганизмы относятся к спорообразующим, палочковидным анаэробным (развивающимся только в бескислородной среде) бактериям, которые широко распространены в почве. Оптимальной  $\text{pH}$  для их развития является 5,4-5,5. Повышенное количество маслянокислых бактерий в силосной массе является, чаще всего, результатом загрязнения земель, так как на зеленой массе растений их не очень много. Некоторые виды маслянокислых бактерий сбраживают и молочную кислоту. Поэтому при значительном удельном весе этих видов бактерий в силосной массе количество молочной кислоты резко снижается.

Благоприятные условия для развития маслянокислых бактерий: высокая влажность (по мере ее увеличения чувствительность этих бактерий к кислотности среды снижается — при содержании в силосе около 15 % сухого вещества их рост не снижается даже при  $\text{pH} 4,0$ ), низкое содержание сахаров и повышенное протеина.

*Гнилостные бактерии* в силосе развиваются только в аэробных условиях при значении  $\text{pH}$  среды выше 4,5. Они расщепляют сахара, белки, молочную кислоту до оксида углерода и аммиака. Нередко при распаде белка образуются вредные промежуточные продукты типа индола, кадаверина и скатола. Герметизация и быстрое подкисление силосуемого сырья до  $\text{pH}$  ниже 4,5 резко подавляет их развитие.

*Плесневые грибы* тоже очень нежелательны. Для своего развития они используют сахара, а при их недостатке — молочную и уксусную кислоты. Развиваются только в аэробных условиях и выдерживают  $\text{pH}$  среды до 1-1,2.

Продукты жизнедеятельности плесневых грибов подщелачивают консервируемый корм и могут оказывать токсическое действие на организм животных. Сокращение сроков закладки и хорошая герметизация силосуемого сырья является гарантией против плесеней.

*Дрожжи* – факультативные анаэробы и выдерживают рН до 3. В этом они довольно схожи с молочнокислыми бактериями. Они обуславливают спиртовое сбраживание сахаров, а при их недостатке в силосуемой массе могут частично сбраживать и молочную кислоту до образования винного (этилового) спирта и углекислого газа. Обычно если в сырье много сахаров, то много и спирта. Дело в том, что при снижении рН менее 3,5-3,6, жизнедеятельность молочнокислых бактерий резко угнетается и оставшийся в этом случае сахар более кислотоустойчивые дрожжи (некоторые линии дрожжей способны переносить рН 2,0) переводят в спирт. В результате этого при силосовании сырья, очень богатого сахарами, содержание спирта иногда достигает в силосе до 2-3 %. Особенно опасно использование такого силоса для стельных сухостойных коров и молодняка крупного рогатого скота до шестимесячного возраста.

*Пригодность исходного сырья для силосования, обусловленная его химическим составом, называется силосуемостью.*

Среди показателей химического состава силосуемого сырья на 1 место для получения высококачественного корма следует поставить достаточное количество сахаров. В связи с этим А.А. Зубрилинным было введено понятие «сахарный минимум» – это минимальное количество сахаров, необходимое для подкисления массы до рН 4,2. При этом расход сахаров зависит от буферных свойств растений, т.е. способности в той или иной степени препятствовать снижению рН среды. Чем выше буферная емкость, тем хуже силосуются растения. Буферность, в свою очередь, определяется содержанием сырого протеина, минеральных веществ со щелочными свойствами и степенью загрязнения корма. По мере увеличения каждого из указанных показателей буферная емкость повышается.

В зависимости от фактического содержания сахаров и необходимого сахарного минимума для подкисления силосуемой массы до рН 4,2 все растения А.А. Зубрилин разделил на три группы: легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся.

*Легкосилосующиеся растения (1 группа)* содержат сахаров больше необходимого сахарного минимума: злаковые однолетние (кукуруза, овес и др.) и многолетние (тимофеевка, овсяница и др.), подсолнечник, кормовая капуста, бахчевые, однолетние злаково-бобовые смеси при уборке на силос в оптимальные фазы вегетации.

*Трудносилосующиеся растения (2 группа)* имеют в своем составе сахаров несколько меньше сахарного минимума; только при полном переходе их сахаров (на 90-100 %) в молочную и уксусную кислоты корм может хорошо засилосоваться. Поскольку выход этих кислот в среднем составляет 60 % от общего количества сахаров, получить высококачественный силос из таких растений не представляется возможным.

Трудно силосуются клевер до начала цветения, донники и многие другие растения.

*Несилосующиеся растения (3 группа)* содержат сахаров значительно меньше, чем необходимо для надежного подкисления. Поэтому засилосовать их в чистом виде невозможно – корм портится. В эту группу относятся молодая крапива, лебеда, ботва картофеля, а также ценные бобовые растения (богатые протеином): сераделла, соя, молодая люцерна и т.д.

При силосовании свежескошенных растений второй и особенно третьей группы для получения доброкачественного корма к ним следует добавлять культуры из первой группы, углеводистые добавки, консерванты. Повышения качества кормов из этих растений достигают также путем их предварительного проявливания.

**2.** В целом успех силосования определяют три основных условия: сырье, силосные сооружения, технология.

*Сырье.* Кормовые культуры должны убираться на силос в оптимальные фазы вегетации, обеспечивающие высокий выход питательных веществ с единицы площади и максимально возможную силосуемость:

*кукуруза* – восковая и молочно-восковая спелость зерна. Допускается убирать кукурузу в более ранние фазы в повторных посевах и в районах, где эта культура по климатическим условиям не может достигнуть этих фаз;

*люпин* – в фазу блестящих бобов;

*многолетние бобовые травы* – бутонизация – начала цветения;

*многолетние злаковые травы* – в конце фазы выхода в трубку – до начала колошения (выметывания метелок);

*травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав* – в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента;

*однолетние бобово-злаковые травосмеси* – восковая спелость семян в 2-3-х нижних ярусах бобовых растений;

*однолетние злаковые и злаково-бобовые смеси* – молочно-восковая спелость зерна, начало восковой спелости.

При заготовке силоса можно использовать различные хранилища: башни, траншеи, курганы, бурты. Однако высококачественный силос при минимальных потерях питательных веществ в процессе приготовления и хранения можно получать в башнях и облицованных траншеях. При этом современные конструкции отечественных башен малопригодны для силосования высоковлажного сырья (с содержанием сухого вещества менее 25 %): велики потери растительного сока (а с ним ценных легкорастворимых питательных веществ); в зимний период силос нередко промерзает, что затрудняет выгрузку. Поэтому основное количество силоса сейчас приготавливают в заглубленных, полузаглубленных и наземных (обвалованных землей) траншеях с капитальной облицовкой. Они значительно проще в эксплуатации по сравнению с башнями, и даже высоковлажный корм в них не промерзает.

Качественный корм невозможно получить, не соблюдая технологию силосования.

Качество силоса из свежескошенной и подвяленной травы во многом определяется величиной резки. Измельчение свежескошенной массы существенно активизирует молочнокислое брожение, так как эта технологическая операция способствует быстрому высвобождению сока (а с ним и сахаров) из растительных клеток. При высокой влажности (более 80 %) сырья силосование связано с бурным развитием всех видов микробов, в т.ч. и нежелательных; происходит утечка сока, а с ним теряются ценные питательные вещества. При избытке в высоковлажном сырье сахаров силос получается перекишим, при недостатке - корм портится. Поэтому для снижения влажности сырья добавляют сухие корма, прежде всего измельченную сухую солому, а высоковлажный корм измельчают умеренно.

Величина резки растений при влажности менее 70 % (при заготовке силоса и зерносилоса из однолетних злаково-бобовых смесей в молочно-восковой – начале восковой спелости зерна злакового компонента) должна быть 1-3 см, при 70-75 % - 3-5 см.

Важной технологической операцией, существенно влияющей на качество готового корма, является разравнивание и уплотнение силосуемой массы.

В нашей республике в основном практикуется два способа загрузки траншей: послойный и порционный (секционный). При послойном способе толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде должна быть не менее 80 см, чтобы максимально удалить из нее воздух и избежать разогревания массы. Завершать загрузку траншеи следует так, чтобы корм выступал над уровнем ее стенок (по краям траншеи – на 0,3 м, по центру – на 0,6–0,7 м).

Укрывают (герметизируют) силосуемую массу полимерной пленкой толщиной 0,15-0,20 мм, лучше предварительно склеенным полотнищем. Если же укрывать корм пленкой внахлест, ее расход увеличивается на 10-20 %, а самое главное – не создается должной герметизации.

В нашей республике внедрена новая технология заготовки силоса в рулонах с хранением в полимерном рукаве. При этом в качестве исходного сырья используются провяленные (не менее 25 % сухого вещества) многолетние бобовые и злаковые травы, а также их смеси, скошенные в оптимальную фазу вегетации: бобовые – в начале бутонизации, злаковые – в начале выхода в трубку; смеси – по преобладающему компоненту.

Разработана технология и утвержден регламент также на заготовку кукурузного силоса с хранением в полимерном рукаве. При этом кукурузу скашивают в фазе восковой спелости зерна.

Заготовка силоса в полимерном рукаве позволяет существенно снизить потери питательных веществ в процессе ферментации и хранения силосной массы, повысить питательность и поедаемость готовых кормов по сравнению с традиционным способом силосования.

*Основные силосные культуры.* В нашей республике для приготовления силоса используют различные виды растений, среди которых наибольшее распространение получили кукуруза, подсолнечник, однолетние злаковые травы и их смеси с бобовыми культурами. Кроме того, в практике используют сравнительно новые культуры – капустные (рапс, сурепица) и другие – амарант, мальва и т.д.

Наилучшей силосной культурой является *кукуруза*. Кукуруза по углеводному составу – один из лучших видов силосуемого сырья. Она богата легкопереваримыми сахарами и имеет малую буферную емкость, что обеспечивает быстрое подкисление корма при силосовании. Содержание сахаров в зависимости от фазы вегетации колеблется от 2,99 до 4,40 %. В ранние фазы содержание сахаров максимальное, по мере созревания растений уровень снижается, а количество гемицеллюлозы и крахмала резко возрастает.

В 1 кг силоса из кукурузы, убранной в фазе молочно-восковой спелости зерна, содержится – 0,21-0,29 к.ед. (2,3-2,6 МДж обменной энергии) и 12-21 г переваримого протеина.

В практических условиях кукурузу нередко приходится силосовать в более ранние фазы вегетации (по различным причинам – в т.ч. из-за недостатка тепла в неблагоприятные по погодным условиям годы, особенно в северной части республики). При этом она имеет повышенную влажность – до 80-88 %. В этом случае ее необходимо силосовать с добавкой сухих кормов.

Бобово-злаковые смеси многолетних трав служат хорошим источником сырья для приготовления силоса. Наиболее распространены клеверо-злаковые смеси.

Питательность 1 кг силоса из бобово-злаковых смесей в среднем составляет 0,18-0,24 к. ед. и 18-30 г переваримого протеина.

*Комбинированный силос.* Готовят его в основном для свиней и птицы из растительного сырья, богатого протеином, легкопереваримыми углеводами, каротином с относительно низким содержанием клетчатки (травяная мука и зеленая масса из бобовых, свекла, картофель, морковь, початки кукурузы и др.). Рецепты приготовления комбинированного силоса приводятся в соответствующих справочниках.

Для приготовления комбинированных силосов компоненты подбирают с таким расчетом, чтобы общая влажность смеси составляла 60-70 % и лишь при заготовке высоковитаминного силоса для птицы допускается повышение влажности, но не более 75 %. Питательность 1 кг силоса для свиней должна быть не менее 0,25 к. ед. при содержании в нем 25-30 г переваримого протеина и 20 мг каротина. Максимально допустимое количество клетчатки в комбинированном силосе для взрослых свиней – 5 %, для поросят-отъемышей – 3 %. Все корма, за исключением картофеля, силосуют в сыром виде. Картофель перед добавлением в силос, как правило, запаривают.

В 1 кг таких комбисилосов содержится от 0,4 до 0,6 к.ед. и 40-65 г переваримого протеина. Их целесообразно использовать для холостых и



супоросных свиноматок, ремонтных свинок - до 50-80 % от питательности рациона, для молодняка свиней на откорме – до 60-80 %, для подсосных свиноматок – до 50-60 %, добавляя в состав рациона недостающие белковые корма.

**3.** Заметно повысить силосуемость высокобелковых культур и снизить потери питательных веществ при хранении можно путем проявлявания исходного сырья. Даже несилюющиеся культуры можно сохранить в анаэробных условиях, предварительно проявив их до силажной, а при необходимости до сенажной влажности: соответственно (70-60,1 и 40-60 %). При этом, по мере снижения влажности сырья, количество кислот в готовом корме снижается, а показатель рН повышается.

Технология заготовки силоса из проявленных трав аналогична приготовлению сенажа. Однако в связи с тем, что при заготовке силажная масса проявливается в меньшей степени, потери питательных веществ в процессе дыхания растений при их подсушивании, а также полевые заметно ниже. С другой стороны, проявление трав связано с большим объемом дополнительных полевых работ и требует более умелой организации работ по сравнению с заготовкой силоса из свежескошенных растений. Чем сильнее подвялена масса, тем труднее она уплотняется и требует хорошей герметичности силосохранилищ.

Технология приготовления силажной массы абсолютно идентична заготовке сенажа с той разницей, что силажная масса проявливается до меньших пределов (60,1-70 %) и к ней предъявляются менее жесткие требования по измельчению (2-3 см). Рекомендуемая степень уплотнения - 600-700 кг/м<sup>3</sup>.

**4.** *Химическими консервантами* называют препараты, способные в кормах в разной степени подавлять жизненные, в т.ч. биохимические и микробиологические процессы. Химическое консервирование – это не что иное, как ингибирование (подавление) ферментов кормовой массы (растительных клеток) и микроорганизмов с помощью химических веществ. Консервирующий эффект химического препарата определяется, вне зависимости от содержания сахаров, ингибированием ферментов растительных клеток и микроорганизмов как на генетическом (когда он тормозит биосинтез фермента), так и на кинетическом (снижает активность непосредственно фермента) уровнях. Химконсерванты должны также обладать бактерицидными (убивать бактерий) и фунгицидными (поражать плесени и грибки) свойствами. Обладая этими свойствами, они должны быть абсолютно безвредными для животных, не должны ухудшать вкусовых качеств кормов и оказывать необходимый эффект при внесении в небольших дозах.

Чаще всего химические консерванты используют при силосовании. По сравнению с обычным спонтанным силосованием их использование позволяет в 2-5 раз снизить потери питательных и биологически активных веществ. Химические препараты используют в основном для консервирования трудносилосующихся и несилюющихся растений, а также

легкосилосуемых, выращенных при высоких дозах азотных удобрений, а также при повышенной влажности – до 80 %. При более высокой влажности силосуемых растений эффект от применения консервантов резко снижается из-за увеличения их потерь с вытекающим соком.

К настоящему времени испытаны сотни различных химических препаратов, однако в практике используются по различным причинам лишь некоторые из них.

Из органических кислот для консервирования применяют муравьиную, уксусную и пропионовую кислоты, а также их смесь – КНМК (конденсат низкомолекулярных кислот). Все эти кислоты обладают резким специфическим запахом, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей и подкисляют корм. В республике также используются и другие эффективные химические консерванты: *муравьиная кислота, КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот), консервант-обоганитель, бензойная кислота, бензоат натрия, белорусский консервант, бисилан, пиросульфит натрия, бисульфит натрия, углеаммонийные соли (УАС), биологические консерванты (бактериальные, ферментные, фитонцидные).*

**5. Раскисление силоса.** Скармливание перекисленного силоса (рН ниже 3,8), особенно в больших количествах, представляет большую опасность для здоровья животных. От избытка кислот, поступающих с таким силосом в рубец, снижается рН его содержимого и угнетается жизнедеятельность микрофлоры преджелудков, ухудшается аппетит, возникают расстройства пищеварения, уменьшается переваримость питательных веществ, падает продуктивность. Недоброкачественный силос, содержащий избыток масляной и уксусной кислот, может быть причиной кетозов у коров. Накопление кетонных тел в организме ведет к нарушению многих жизненных функций, гипокальцемии, снижению резервной щелочности, рождению нежизнеспособных телят, заболевающих диспепсией. Более негативно сказывается скармливание такого силоса во второй половине стойлового периода, когда организм животных в значительной мере ослаблен.

Для раскисления силоса используют различные щелочные реагенты. Чаще для этого применяют кальцинированную соду, т.е. натрий углекислый ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), из расчета 5-6 кг на 1 т силоса. Эффективным, но более дорогим раскислителем является бикарбонат натрия или питьевая сода ( $\text{NaHCO}_3$ ) в дозе 5-6 кг на 1 т силоса. Ее равномерно перемешивают с силосом. Хорошим средством для раскисления силоса и одновременного обогащения его протеином является аммиачная вода 20-25-процентной концентрации в дозе 8-12 л на 1 т.

Раскисленные щелочными реагентами корма можно скармливать примерно через 2 часа после обработки.

Используя щелочные реагенты, следует строго соблюдать технику безопасности. Так, при работе с аммиачной водой надо пользоваться защитными очками, иметь при себе противогаз. В случае попадания на кожу

или слизистые оболочки ее надо немедленно смыть обильным количеством воды. Смесь аммиака с воздухом может воспламениться от искры.

*Рациональное использование силоса в рационах животных.* Не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания силоса необходимо провести оценку его качества. Силос низкого качества, 3 класса и неклассный целесообразно скармливать животным на откорме, а лучший – высокопродуктивным животным и молодняку младшего возраста. Силос, в котором более 20 % масляной кислоты (по соотношению кислот) и pH 6,8-7,2, скармливать нельзя. Масляная кислота в этом случае является результатом гнилостного распада белков и свидетельствует о накоплении вредных для животных веществ. Не рекомендуется скармливать силос с повышенным содержанием уксусной и масляной кислот стельным сухостойным и отелившимся (до 6 недель) коровам, а также телятам.

Взрослому скоту высококачественный силос можно скармливать не раскисляя, пока на 1 кг живой массы не будет задано более 2 г кислот в переводе на молочную (для перевода уксусной в молочную ее фактическое содержание умножают на коэффициент 0,66, а для масляной – на 0,97).

Если в силосе много уксусной и масляной кислот (до 50 % от суммы кислот), то на 1 кг живой массы должно приходиться не более 1 г кислот. Нейтрализации избыточного количества кислот в силосе способствует совместное его скармливание с физиологически щелочными кормами: измельченными корнеплодами в соотношении 1:5, сеном – 1:10. Коровы должны получать поваренную соль из расчета 10-12 г на 1 к.ед., соль является источником для образования в слюне бикарбоната натрия.

При скармливании силоса в больших количествах рационы могут быть дефицитными по сахару, фосфору, а если он из кукурузы (или из других злаков), то и протеину. Хорошими источниками сахаров являются корнеплоды, кормовая патока, которые лучше скармливать одновременно с силосом. Патоку дают из расчета 1,5-2 кг на корову. Ее предварительно разбавляют водой в соотношении 1:3 и скармливают в 2-3 кормовые дачи.

Свеклу кормовую дойным коровам целесообразно скармливать из расчета до 1 кг на каждый кг молока.

Для балансирования рационов животных по фосфору используют моно- и динатрийфосфат, а если силос из злаковых (чаще кукурузный) – перекисший, то для жвачных целесообразно применять моно- и диаммонийфосфат. Силос, обработанный САВ, скармливают взрослому скоту два раза в сутки, постепенно приучая животных в течение недели. Такой силос скармливают также молодняку крупного рогатого скота старше 6-месячного возраста и взрослым овцам. Не следует аммонизировать силос из бобовых культур, ботвы корнеплодов, а также скармливать его после такой обработки лошадям, свиньям, птице.

Скармливать силос надо сразу после его выемки, в крайнем случае – спустя несколько часов. Иначе в результате аэробного разложения (вторичной ферментации) под действием дрожжей и грибов резко снижается его качество.

Лучше скармливать силос после дойки, т.к. парное молоко аккумулирует силосный запах. Если силос заготовлен с добавкой мочевины, то его лучше скармливать в холодное время.

Комбинированный силос для свиней при повышенной температуре окружающей среды следует скармливать незамедлительно, иначе он быстро закисает.