Министерство аграрной политики Украины

Харьковская государственная зооветеринарная академия

Кафедра кормления и кормопроизводства

Реферат на тему:

**«Силос. Научные основы силосования и факторы, влияющие на этот процесс»**

Работу подготовил:

студент 3 курса 9 группы ФВМ

Бочеренко В.А.

Харьков 2007

**План**

1. Общая характеристика корма
2. Научные основы силосования кормов
3. Факторы, влияющие на ход силосования и качество силоса
	1. Влажность силосуемой массы
	2. Измельченность силосуемой массы
	3. Регулирование микробиологических процессов
	4. Сроки закладки силосуемой массы
	5. Силосные сооружения
	6. Уплотнение (трамбовка) и герметичность укрытия силосуемой массы

4. Учет и оценка качества силоса

# 1. Общая характеристика корма

Силос — это сочный корм, полученный в результате консервирования зеленых растений молочной кислотой. Силос хорошего качества охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных.

Силосование зеленых кормов сопровождается меньшими потерями питательных веществ, в частности протеина (белка), чем при сушке на сено. Если при обычных условиях уборки на сено из зеленой травы теряется до 30% и более питательных веществ, то при правильно проведенном силосовании в хороших силосных сооружениях потери в общей питательности редко достигают 10%, а в белке близки к нулю. Белки в процессе силосования распадаются частично на пептиды и аминокислоты, но это не существенно снижает их питательность.

Силосование дает возможность заготавливать сравнительно дешевый сочный корм на зимний период, а в засушливых районах — и на летние месяцы при недостатке пастбищного корма; позволяет возделывать такие кормовые культуры, которые дают наивысший урожай, и убирать их независимо от погоды в наиболее удобное для хозяйства время; дает возможность широко пользоваться пожнивными и промежуточными культурами, а также хорошо использовать осенью отаву, которую не удается высушить на сено; позволяет использовать на корм сорняки и грубое разнотравье, из которых при сушке получается плохое сено, а при силосовании — вполне удовлетворительный сочный корм.

В настоящее время трудно представить зимние рационы животных без силоса. Силос повышает аппетит животных, улучшает пищеварение, обеспечивает потребность животных в витаминах и минеральных веществах. В значительной мере этим качествам способствует специфический вкус и запах силоса, образующийся в процессе сложных биохимических превращений белка и углеводов силосуемой массы и напоминающий запах квашеной капусты и других овощей, хлебного кваса и свежевыпеченного хлеба.

Основное преимущество силосования состоит в том, что доброкачественный силос по своей питательности и биологической ценности почти не отличается от зеленой травы. В силосованном корме количество протеина, жира, клетчатки, минеральных веществ и каротина почти не изменяется. Уменьшается лишь содержание сахара на 60-90%, который расходуется на образование органических кислот, главным образом, молочной кислоты. Органические кислоты по своим энергетическим свойствам незначительно уступают простым сахарам и легко усваиваются организмом животного. Например, уксусная кислота, накапливающаяся в процессе силосования, необходима для образования молочного жира. В целом силос высокого качества оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров. Переваримость основных питательных веществ силоса по сравнению со свежескошенной травой изменяется незначительно.

**2. Научные основы силосования кормов**

Сущность силосования заключается в том, что в свежей растительной массе, плотно уложенной в непроницаемые для воздуха силосные сооружения, в результате биохимических процессов постепенно накапливаются органические кислоты, преимущественно молочная, которые служат консервирующим средством, предохраняя, при известной концентрации, растительную массу от дальнейшего разложения и порчи. Поэтому основная задача правильного силосования сводится, главным образом, к выработке в силосуемой массе необходимого минимума молочной кислоты.

Биохимические процессы вызываются, с одной стороны, действием ферментов растительных клеток, а с другой — разнообразными микроорганизмами, попадающими в силос с зеленой травой.

Первым показателем изменения, происходящего в зеленой массе, сложенной в силосные сооружения, является повышение температуры, которое обусловливается дыханием растительных клеток и процессами брожения, идущими в силосуемой массе. В свежескошенной траве, уложенной в силосохранилище, растительные клетки некоторое время остаются живыми и продолжают дышать. Кислород, необходимый для нормального дыхания, они заимствуют из воздуха, остающегося в силосе. Чем больше воздуха остается в силосе, тем энергичнее идут окислительные процессы, тем сильнее разогревается силосуемая масса и тем выше в ней потери питательных веществ. На дыхание клеток расходуются, главным образом, углеводы, при этом конечным продуктом окислительных процессов являются углекислота и вода.

Наряду с изменениями, происходящими в результате дыхания клеток, в силосуемой массе быстро развиваются и бактериальные процессы. Силосуемая зеленая масса обычно очень богата разнообразными видами бактерий, вызывающими брожение. Из многочисленных видов брожения — молочно- кислого, уксуснокислого, маслянокислого — для успешного силосования желательно молочнокислое, в результате которого накапливается молочная кислота. Накопление уксусной и масляной кислот, продуктов гниения белка тем более плесени ухудшает качество силосованного корма.

Для своего развития молочнокислые бактерии требуют влажной среды иостаточного количества питательных веществ в форме Сахаров; в кислороде :ни не нуждаются, предпочитая анаэробные условия (без кислорода воздуха). При сбраживании Сахаров в качестве основного продукта они образуют молочную кислоту.

Очень важной особенностью молочнокислых бактерий является их способность развиваться в кислой среде, в которой невозможна жизнедеятельность маслянокислых и гнилостных бактерий.

Плесени и бактерии уксуснокислого брожения являются строго аэробными организмами, развивающимися лишь при свободном доступе кислорода воздуха. Поэтому для успеха силосования необходимо создать условия, благоприятные для развития в силосуемой массе молочнокислого брожения.

Богатство силосуемой массы растворимыми углеводами (сахаром) при удержании воды около 70%, анаэробные (без кислорода воздуха) условия и слабое нагревание благоприятствуют росту молочнокислых бактерий. В такой среде они сразу же получают преобладание над другими бактериями и усиливают его по мере выработки молочной кислоты, пока, наконец, и сами не погибают от нее. Процесс силосования практически заканчивается, когда кислотность (рН) достигает 4,0-4,2.

Для того чтобы в короткий срок в силосуемой массе накопилась молочная кислота, а кислотность повысилась до 4,2, необходимо содержание определенного количества сахара, которое получило название сахарного минимума, под которым подразумевается содержание сахара, необходимое для накопления в силосуемой массе молочной кислоты в количестве, достаточном для смещения рН силоса до 4,2. От соотношения сахарного минимума к Фактическому содержанию сахара в траве зависит силосуемость растительной массы.

В зависимости от сахарного минимума и фактического содержания сахара в растениях они делятся на легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и не силосующиеся.

Хорошо силосуются все злаковые растения, кукуруза, подсолнечник, овес, сорго, суданская трава, райграс, вико-овсяная и горохо-овсяная и другие злаково-бобовые смеси, капуста, ботва корнеплодов и др. У этих растений сахарный минимум полностью обеспечивается фактическим содержанием сахара.

Трудно силосуются бобовые растения в чистом виде: вика, горох, клевер, люцерна, донник, могар и другие, у которых содержание сахара не обеспечивает полностью сахарный минимум. Поэтому эти растения смешивают с хорошо силосуемой зеленой массой.

Не силосуются в чистом виде молодая люцерна в период бутонизации, крапива, ботва картофеля, арбузы, тыквы, многие сорняки. Зеленая масса этих растений содержит явно недостаточное количество сахара для образования необходимой концентрации молочной кислоты для сохранения корма

Следует отметить, что содержание сахара и сахарный минимум растений могут значительно изменяться в зависимости от фазы вегетации, дозы, вносимых в почву удобрений, времени уборки и др. Поэтому силосуемость трав необходимо определять в каждом отдельном случае. В среднем содержание сахара в силосуемой зеленой массе при натуральной влажности должно быть не ниже 1,5%.

**3. Факторы, влияющие на ход силосования и качество силоса**

**3.1 Влажность силосуемой массы**

Для нормального хода молочнокислого брожения в силосуемой массе должна быть определенная концентрация сахара и других веществ в соке. Если *влажность силосуемой массы* очень высокая, создается опасность сильного разбавления сахара, если масса закладывается сухой — попадает много воздуха. Оптимальной влажностью является 65-75%. При такой влажности происходят меньшие потери питательных веществ и получается более качественный силос. Более влажная масса дает много сока, в котором оказывается протеин и другие вещества, нейтрализующие молочную кислоту, что приводит к неправильному брожению. Если зеленая масса имеет повышенную влажность (более 75%), то ее нужно силосовать в смеси с более сухими кормами или провяливать траву. Крупностебельные растения не провяливают, а понижают влажность путем смешивания с сухой измельченной соломой. Если приходиться силосовать более сухую массу с влажностью ниже 65%, то необходимо ее смешивать с более влажной травой или, в крайнем случае, добавлять воду. При неурегулированной чрезмерно высокой влажности исходного силосуемого сырья в результате брожения накапливается много уксусной кислоты, аммиака, появляется масляная кислота, такой силос приобретает резкий кислый вкус и запах, что значительно снижает его качество и поедаемость животными.

**3.2 Измельченность силосуемой массы**

Степень измельчения силосуемых растений зависит от их влажности в момент укладки. При влажности 65% и ниже величина резки должна быть 2-3 см, при влажности 70-75% — 4-5 см. при влажности 80% — 8-10 см. Чем крупнее резка, тем меньше выделяется сока, меньше потери питательных веществ. В то же время подсушенная масса обеспечивает необходимое количество сока только при мелкой резке. Мелкотравянистую растительность с высокой влажностью лучше силосовать в неизмельченном виде. Соблюдая требования к длине резки, получают силос лучшего качества, с меньшими потерями. Огрубевшие, трудноуплотняемые растения необходимо измельчать до размера не более 2 см.

**3.3 Регулирование микробиологических процессов**

При недостатке в силосуемой массе сахара добавляют кормовую патоку (мелассу), разведенную в воде в соотношении 1 : 3 в количестве до 2%, кормовую муку зерна злаков или резку корнеплодов в количестве 2-3% (по массе), а также применяют химические консервирующие средства (муравьиная и бензойная кислоты, пиро-сульфит и бисульфат натрия и др.) и специальные закваски из культур молочнокислых бактерий. При силосовании массы с влажностью более 80% вносить химические добавки нецелесообразно, так как они удаляются с жом. Химические средства и закваски чаще всего применяют при силосовании бобовых растений.

**3.4 Сроки закладки силосуемой массы**

При силосовании зеленых кормов влажным технологическим приемом является быстрая загрузка массы в хранилище и тщательное его укрытие. Закладка силоса в крупнотоннажные плоеные сооружения должна продолжаться не более 3-4 дней, а укрытие массы при хорошей трамбовке должно быть выполнено в первые сутки после окончания загрузки. Срок закладки массы в малообъемные хранилища (до 500 т) не должен превышать 2 дней.

При несоблюдении сроков закладки в процессе дыхания клеток растений развития микроорганизмов уже через несколько часов зеленая масса разогревается до 50-60°С и выше. Если закладку проводят медленно и слой; плотненной травы составляет не более 30 см в день, то масса разогревается до высоких температур. В это время теряются до 30-40% самых ценных питательных веществ (сахара, крахмала, белков, витаминов), содержание переваримого протеина в силосе снижается в 1,5-2 раза, белок становится труднопереваримым, а каротин остается в малом количестве.

В условиях высоких температур в силосе происходит взаимодействие минокислот с сахаром, образуются стойкие непереваримые соединения, придающие перегретому силосу бурый или темно-коричневый цвет. Несмотря на то что бурый силос скот поедает охотно, питательность и полноценность его очень низкая, а следовательно, и продуктивность скота будет невысокой.

**3.5 Силосные сооружения**

Хороший силос с минимальными потерями можно получить лишь в силосохранилищах, если они правильно устроены.

Силосохранилища должны удовлетворять следующим требованиям:

1. должны быть непроницаемыми для воздуха: чем больше воздуха проникает в силос, тем значительнее потери питательных веществ в процессе брожения и тем труднее получить молочнокислое брожение;
2. должны быть достаточно глубокими, чтобы силосуемая масса плотно укладывалась под давлением собственного веса и меньше задерживала внутри себя воздух;
3. должны иметь строго отвесные и гладкие стены, с закругленными углами, чтобы оседание силосуемой массы шло правильно и равномерно, без образования пустот;
4. наземные силосохранилища (траншеи) должны быть достаточно прочными, чтобы выдержать боковое давление силосуемой массы и, кроме того, кислотоупорными и хорошо предохраняющими силос от промерзания.

Выбор силосных сооружений зависит прежде всего от количества одновременно закладываемой массы в течение не более 4 дней.

Хорошими силосными сооружениями являются траншеи. Их делают заглубленными в землю и наземными. Первые устраивают в плотном глинистом грунте глубиной 2,5-3,5 м, стенки имеют уклон ко дну, ширина по верху — не менее 9 м, а длина — в зависимости от потребности, но не более 30 м. Такие траншеи строят там, где грунтовые воды стоят низко, и в том случае, если от их высшего уровня до дна траншеи не менее 0,5 м.

Наземные траншеи имеют некоторые преимущества. Их можно устраивать в поле независимо от уровня грунтовых вод, затраты на них минимальны. В этом случае траншеи строят в виде двух параллельных стен из досок, брусьев, железобетона, сборных панелей. Ширина между стенами — 6-15 м. высота стен — 2,3-3 м, длина — не более 30-40 м. Основание должно быть замощено или бетонировано.

При одновременной закладке небольших количеств силосуемой массы нужны силосохранилища для получения силоса хорошего качества. В этом случае наилучшими являются башни диаметром 7-9 м, высотой 22 м.

Размер силосохранилищ в каждом конкретном хозяйстве обычно определяется потребностью в силосованном корме в зависимости от количества скота, суточных норм скармливания и продолжительности кормления силосом.

Примерные нормы скармливания силоса (кг): коровам — 15-30, телятам с 3-месячного возраста до 6 месяцев — 0,5-7, молодняку крупного рогатого скота: в возрасте 7-9 месяцев — 10, 10-12 месяцев — 14, 13-18 месяцев — 16, 19-24 месяцев — 18; скоту на откорме: взрослому — 30-40. молодняку — 20-30, лошадям взрослым — 10-15, овцам взрослым — 3-4. молодняку овец — 0,2-2, свиньям взрослым — 5-6, молодняку свиней — 0,5-5 в сутки.

Для небольших объемов заготовки силоса простейшим силосохранилищем являются ямы. Их следует устраивать только в плотном грунте, на сухом возвышенном месте, с низким стоянием грунтовых вод. Лучшим грунтом считается глинистый. При ежегодном силосовании ямы следует облицовывать вязкой глиной, кирпичом, бетоном.

При вычислении вместимости силосных сооружений принимают, что масса 1 м3 готового силоса из кукурузы, подсолнечника, сорго и других злаковых трав составляет около 700 кг, из разнотравья, вико-овсяной смеси и других бобово-злаковых смесей — около 600 кг.

**3.6 Уплотнение (трамбовка) и герметичность укрытия силосуемой массы**

От степени уплотнения растительной массы зависит качество силоса. Чем лучше утрамбовано силосуемое сырье, тем быстрее выделяется клеточный, тем интенсивнее вытесняется находящийся между частицами корма воздух и уменьшается его поступление в глубинные слои, создаются благоприятные условия для молочнокислого брожения.

Измельченную массу следует закладывать тонким слоем (30-40 см) по всей ширине силосного сооружения и хорошо утрамбовывать с первого и до последнего слоя. Особое внимание надо обращать на равномерное распределение и тщательное уплотнение массы вдоль боковых стен и в углах силохранилища, так как там нередко образуются большие пустоты, в которые легко проникает воздух.

Сильное уплотнение силосуемой массы следует считать обязательным при условии, если сырье имеет оптимальную (70-75%) или несколько пониженную (65-70%) влажность, а также в случае невозможности создания надежной герметизации.

При силосовании сырья с влажностью 80-85% и выше сильное уплотнение нецелесообразно, так как с вытекающим соком резко возрастают потери питательных веществ и снижается качество силоса.

Важным технологическим приемом получения силоса высокого качества является тщательная изоляция корма. Полное прекращение притока воздуха в силосуемую массу предупреждает снижение качества корма вследствие развития аэробных (с кислородом) процессов маслянокислого брожения и приводит к минимуму потери питательных веществ. Поэтому, если силосуемое сырье хорошо трамбовали тяжелым трактором, укрывать его надо немедленно после заполнения хранилища. Задержка укрытия силоса на три дня увеличивает потери до 10% за счет угара и порчи верхнего слоя. В силосе же без укрытия потери питательных веществ могут достигать 40% и более.

В герметичных силосохранилищах башенного типа для предотвращения поступления воздуха достаточно тщательно закрыть загрузные люки. Что ее касается остальных негерметичных хранилищ (траншеи, ямы и др.), то самым надежным способом укрытия силоса является использование водо- и воздухонепроницаемых синтетических пленок (полиэтиленовых, полихлорвиниловых, полиамидных) толщиной не менее 100 мкм. Лучшей пленкой для изоляции является полиэтиленовая стабилизированная (черная) шириной более 4 м. В башнях силосуемую массу укрывают только полиэтиленовой пленкой. Для лучшего уплотнения массы и прижатия пленки на нее кладут слой толщиной 35-50 см малоценной измельченной зеленой массы, мой хорошо увлажненных опилок или торфа.

Для укрытия силоса в траншеях пленку склеивают в один-два полотнища шириной на 2,5-3 м больше перекидки и на 5-6 м длиннее хранилища. Склеивание полотнищ производят в специальных мастерских или непосредственно в хозяйстве. При этом надо следить, чтобы не повредить пленку рядом со швом.

Укрытие силосохранилища начинают с торца с подветренной стороны, предварительно присыпав край пленки землей или песком. Во время укрытия надо следить за равномерностью натяжения пленки, тщательно заправляя ее вдоль боковых стен и по краям.

Выпускаемая промышленностью пленка даже толщиной 200 мкм слабо противостоит воздействию солнечных лучей, перепадам температуры и ветру, и если ее не укрывать слоем земли (5-10 см), песка, опилок, торфа, то через 2-3 месяца она полностью разрушается и происходит разгерметизация корма. Укрытие пленки соломой без слоя извести нежелательно, так как мыши приводят пленку в полную негодность.

Во многих хозяйствах при отсутствии пленки силос хорошего уплотнения укрывают землей, глиной слоем 15-30 см. Этот способ имеет ряд неудобств, связанных с большими затратами труда, особенно при снятии укрытия зимой, к тому же силос сильно загрязняется землей.

**4. Учет и оценка качества силоса**

Заготовленный силос приходуют не ранее чем через 20 дней после окончания загрузки силосного сооружения. К этому сроку в основном заканчивается заквашивание и осадка засилосованной массы.

Силос учитывают по видам кормовых культур, массе, кормовым единицам, переваримому протеину и каротину. Количество заготовленного силоса определяют путем умножения объема готового корма на его массу в 1 м3 г.

Глубину (высоту), ширину (диаметр) и длину силосных сооружений, необходимых для определения объема силоса, устанавливают до загрузки силосной массы.

Количество кормовых единиц, переваримого протеина и каротина в готовом силосе определяют умножением его веса на питательность в 1 кг (или в 100 кг) корма.

Объем силоса в заглубленных траншеях определяют на основании данных о ширине, глубине и длине траншеи, полученных до загрузки сооружения, и дополнительных измерений высоты силосной массы над уровнем краев траншеи. Если силос осел ниже краев траншеи или находится на их ровне, объем определяют по формуле.

Объем силоса в наземных траншеях определяют на основании данных о ширине и высоте траншеи, полученных до загрузки сооружения, и дополнительных измерений высоты силосной массы над уровнем краев траншеи или расстояния от краев траншеи до уровня корма (если силос заложен ниже ее краев) и длины слоя силоса Высоту силоса измеряют в девяти местах по длине через одинаковые расстояния, равные 1/10 длины слоя силоса (в начале въездов не измеряется). Сумму полученных таким образом данных по высоте силоса делят на 9 к находят среднюю высоту. Средняя длина слоя силоса в траншее определяется как 9/10 его общей длины по низу.

Объем силоса в башнях, полубашнях и круглых ямах определяют на основании данных о высоте (глубине), диаметре силосных сооружений, полученных до загрузки сооружения, и измерения расстояния от уровня краеи сооружения до уровня корма. Если силос находится на уровне или ниже краев сооружения, объем определяют по формуле

Силосованный корм из кукурузы, подсолнечника, сорго и других легко-силосующихся растений при правильном приготовлении обычно бывает готовым для скармливания через 2-3 недели, силос из бобовых, бобово-злаковых и других трудносилосующихся растений готов для скармливания через 2-3 месяца, когда заканчиваются главные бродильные процессы.

Оценку качества готового силоса начинают прежде всего с определения степени доброкачественности силоса.

В условиях хозяйства качество силоса оценивают по основным органолептическим признакам: цвету, запаху и структуре засилосованных растений.

В химической лаборатории, кроме внешних признаков доброкачественности силоса, определяют влажность, активную кислотность (рН), содержание аммиака, количество и соотношение органических кислот (молочной, уксусной, масляной), содержание каротина.

*Цвет.* Силос хорошего качества имеет цвет растений, из которых он приготовлен. Легкий буроватый оттенок свойственен любому силосу и не является отрицательным признаком. В зависимости от вида засилосованных растений доброкачественный силос может иметь различную окраску: желтовато-зеленую, оливковую, желтую, серовато-зеленую, коричнево-зеленую. При перегреве (выше 55°С) силос приобретает бурый цвет. Силос плохого качества имеет грязно-зеленый, темно-бурый или черный цвет.

*Запах.* Доброкачественный силос должен иметь приятный, слегка кисловатый запах, напоминающий запах свежезаквашенных овощей и фруктов. Недоброкачественный силос имеет запах плесени, затхлости, навоза, испорченного сыра или селедки, прогорклого масла, редьки, долго не исчезающий при растирании силоса пальцами (это свидетельствует о присутствии масляной кислоты и продуктов распада белка). В этом случае даже без лабораторных исследований можно констатировать недоброкачественность корма. Такой силос скармливать скоту, особенно молодняку, лактирующим и стельным коровам, не рекомендуется или следует скармливать с ограничениями. Силос, имеющий запах свежеиспеченного хлеба и меда, оценивается как доброкачественный. Противопоказаний к его скармливанию практически не имеется.

*Структура растений.* В доброкачественном силосе сохраняется структура растений. В нем легко различаются частицы листьев, цветов, стеблей, они эластичны и легко отделяются друг от друга. Испорченный силос имеет консистенцию слизистой мажущей массы.

*Химические показатели силоса.* Активная кислотность (рН) в силосе высокого качества равна 3,9-4,3, содержание органических веществ — 1,8-2.8%, из них на долю молочной кислоты приходится 65-75%, уксусной — 25-35%, масляная кислота отсутствует, аммиачного азота содержится не более 10% от общего количества азота корма.

Недостаточно хороший силос имеет рН 4,4-4,6, испорченный — 6-7 (содержит большое количество аммиака).

Силос с повышенной кислотностью (рН 3,0-3,5) скотом плохо поедается. В этом случае перед скармливанием его рекомендуется раскислять мелом, аммиачной водой, корнеплодами в виде пасты и другими способами.

Качество силоса (в целом) оценивают по балльной системе (табл. 72).

Силос отличного качества должен иметь 16-20 баллов, хорошего — 11-15, удовлетворительного — 6-10, плохого — менее 6 баллов.

Согласно требованиям ГОСТ 23368-79, по органолептическим и химическим показателям силос подразделяется на три класса качества. В таблице 73 приведены требования к качеству силоса из растений (кроме кукурузы), засилосованных обычным способом.

**Список использованной литературы**

1. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных. Санкт-Петербург: "Лань", 2002. - 512с.
2. Аликаев В.А. и др. Справочник по контролю кормления и содержания животных. М.: Колос, 1982. – 436 с.
3. Венедиктов А.М. и другие Кормление сельскохозяйственных животных. Москва: Россельхозиздат, 1988. - 340 с.
4. Достоевский П.П., Судаков Н.А. Справочник ветеринарного врача. Киев: "Урожай",1990. - 284с.
5. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Щеглов В.В и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва: Знание, 1993. – 396 с.