

Лекция 15. Особенности технологии хранения концентрированных кормов.

1. Концентрированные корма, их питательность и энергетическая ценность.
2. Способы хранения зерна.
3. Заражение вредителями и болезнями.
4. Способы хранения плющеного зерна.

1. Концентрированные корма, их питательность и энергетическая ценность. К ним относят корма, имеющие не более 40 % воды и 19 % клетчатки и содержащие в 1 кг свыше 0,65 к. ед. Их широко используют при кормлении всех видов сельскохозяйственных животных, особенно свиней. По кормовым свойствам эти корма значительно различаются между собой.

Зерновые злаковые, особенно ячмень, овес и тритикале занимают наибольший удельный вес из всех концентрированных кормов. Пшеница и рожь идут на фураж только в том случае, когда они не могут использоваться на продовольственные цели, но по своему качеству вполне пригодны на корм животным. Они хорошо поедаются и перевариваются животными, богаты углеводами (до 70 %), главным образом крахмалом, некоторыми витаминами (В, Е), минеральными элементами (фосфор, калий), ферментами, имеют высокую энергетическую питательность. Вместе с тем им присущи и некоторые недостатки. Это относительно небольшое количество в них протеина (8–12 %), который характеризуется недостаточной полноценностью, они бедны многими минеральными элементами (кальцием, магнием, натрием, хлором, серой, медью, кобальтом, цинком), витаминами (каротином, рибофлавином, пантотеновой кислотой), а витаминов А, О и В₁₂ в них нет. Каждый вид зерна злаковых растений имеет свои специфические кормовые достоинства и недостатки. Ячмень зарекомендовал себя как корм, благоприятно влияющий на качество коровьего молока и мясосальной продукции у свиней. Овес является диетическим кормом для всех видов животных. Особенно это свойство его важно при выращивании молодняка. Овес используют при изготовлении заменителей молока. Из него готовят отвары, каши, кисели. Он высоко ценится для племенных животных. Однако скармливание овса в больших количествах свиньям, особенно в конце откорма, отрицательно влияет на качество мясосальной продукции. В этом случае получается «мягкое» сало.

Зерновые бобовые богаты протеином (от 20 до 40 % и более). В них в 2–3 раза его больше, чем в зерне злаковых. Их используют для повышения протеиновой ценности комбикормов, вырабатываемых для разных видов животных. Протеин бобовых хорошо растворяется в воде и водно-солевых растворах, что значительно определяет хорошее усвоение его свиньями. Использование животными протеина зернобобовых улучшается при тепловой их обработке. Такая обработка нужна при наличии в зернобобовых алкалоидов и глюкозидов. Зернобобовые богаты фосфором, серой, марганцем, но бедны

кальцием, железом, медью, кобальтом и практически всеми нормируемыми для животных витаминами.

Наиболее широкое применение в качестве компонента комбикормов и белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) для всех видов животных получил горох. Кормовой люпин среди фуражных зернобобовых культур выделяется самым высоким содержанием качественного протеина.

Отходы маслоэкстракционного производства. К ним относятся шроты и жмыхи. Шроты получают после извлечения масла из семян масличных культур с помощью органических растворителей (бензина, дихлорэтана). Они обычно содержат менее 2 % жира. Если из семян этих культур извлекается масло путем прессования, то отходы называются жмыхами. В них содержится жира до 8 %.

Наиболее распространены подсолнечниковый, рапсовый, хлопчатниковый, льняной и соевый шроты, представляющие большую ценность для животноводства как протеиновые корма. В них содержится от 35 до 50 % протеина. Они идут в основном для приготовления комбикормов, БВМД предназначенных для разных видов и производственных групп животных. Кормовые свойства шротов зависят от качества исходного сырья (масличных семян), технологических факторов, применяемых при извлечении масла из семян. Органическое вещество шротов переваривается хорошо – на 65–85 % и более. По энергетической ценности они близки к зерновым кормам.

Отходы мукомольного и крупяного производства. При переработке зерна в муку и крупу образуются различные отходы (отруби, кормовые мучки, мельничная пыль и др.), которые используются в кормлении животных. Кормовая ценность этих отходов различна и определяется сырьем и технологией производства основного продукта. В них содержится больше протеина достаточно высокой биологической ценности, жира, клетчатки, минеральных веществ, витаминов и меньше крахмала, чем в исходном зерне. По общей питательности они заметно уступают зерну. Наибольшее значение имеют отруби, мучки кормовые и зерновые отходы.

Отруби получают при переработке зерна в муку. Они состоят из оболочек зерна, зародышей и некоторого количества муки, содержание которой в значительной степени определяет их питательность. Отруби в зависимости от способа помола зерна бывают мелкие и крупные. Наибольшую ценность представляют мелкие отруби, так как в них больше муки и меньше оболочек зерна. Отруби богаты витаминами В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, Е, калием и фосфором. В отрубях мало кальция, натрия и хлора, практически нет каротина, отсутствуют витамины А, О, В₁₂.

Мучки кормовые получают при переработке качественного зерна пшеницы, ржи, овса, ячменя, проса, гречихи, гороха и других в крупу и муку. В состав мучки входят частицы плодовых и семенных оболочек, цветочной пленки, зародыша и мучнистого ядра зерна. В кормовом отношении мучки ценнее отрубей. Их широко используют при приготовлении комбикормов и кормовых смесей для разных видов животных. Особенно ценится мучка пшеничная, ржаная, ячменная и гороховая.

Зерновые отходы получают при сортировке и очистке зерна продовольственных культур от зерновой и сорной примесей. Для приготовления комбикормов могут быть использованы зерновые отходы с содержанием полезного зерна не менее 60 %. К последнему относят целые, битые, щуплые, проросшие зерна основной культуры. Зерновые отходы после соответствующей подготовки включают в комбикорма или кормосмеси для откармливаемых и низкопродуктивных животных.

2. Способы хранения зерна. Хранение зерна может быть временным (краткосрочным) и длительным (долгосрочным). Первое исчисляется в сутках или месяцах (1–3), второе длится от нескольких месяцев до нескольких лет.

Хорошая сыпучесть зерновой массы позволяет хранить ее в различных емкостях, начиная от мешка и заканчивая большими силосами. Содержание в мешках называется хранением в таре, а размещение в больших хранилищах – хранение насыпью (это основной способ хранения зерна).

Хранение в таре применяют лишь для некоторых партий посевного материала (элитные семена и семена первой репродукции). Также в таре хранят семена, обладающие хрупкой структурой (фасоль), содержащие эфирные масла, а также мелкосемянные культуры. Обязательно хранят в таре калиброванные и протравленные семена кукурузы.

Хранение зерна насыпью позволяет полнее использовать площадь и объем хранилища, имеется больше возможностей для механизированного перемещения зерновых масс, облегчается борьба с вредителями, удобнее организовывать наблюдение, отпадают дополнительные расходы на тару. Хранение насыпью может быть напольным, закромным или силосным в зависимости от конструкции хранилища. Напольные зернохранилища – это одноэтажные здания с механизмами для разгрузки и выгрузки зерна. Напольные зернохранилища строят с горизонтальными или наклонными полами. Закромные зернохранилища используют для хранения нескольких партий или сортов.

При невозможности быстрого размещения зерна в хранилище (в период уборки) его хранят на открытых площадках в бунтах – насыпях удлиненной или конусообразной формы. Бунты зерна могут храниться как в открытом, так и в укрытом состоянии. Укрывать целесообразно только бунты с сухим и охлажденным зерном. Бунты должны располагаться торцевой частью по направлению господствующих ветров.

Перед уборкой урожая, его обработкой и размещением необходимо провести определенные профилактические мероприятия. К ним относят тщательную механическую очистку всех объектов с последующим уничтожением (лучше всего сжиганием) сметок и отходов. Используемые отходы должны быть обеззаражены и размещены на хранение в отдельном месте. Все объекты обследуют на зараженность и проводят их дезинсекцию (уничтожение насекомых-вредителей) и дератизацию, т. е. борьбу с грызунами. Перед дезинсекцией хранилища обязательно очищают с использованием промышленных пылесосов. При этом очищают стены, перегородки, полы, окна, две-

ри, щиты и т. д. В складах со стационарными установками для активного вентилирования зерна и аэрожелобами очищают каналы и решетки этих установок. Очищают все помещения и линии для обработки зерна. Очистку элеваторов и зерносушилок начинают с верхних этажей.

Хранилища обрабатывают средствами влажной, аэрозольной или газовой дезинсекции с использованием разрешенных препаратов.

3. Заражение вредителями и болезнями. Огромные потери хранящихся зерновых продуктов происходят вследствие размножения в них многих насекомых и частично клещей. Насекомые и клещи находятся в зерновых массах, продуктах переработки зерна (муке, крупе, комбикормах) и хранилищах, где они расселяются в трещинах элементов конструкций, где возможно скопление остатков продуктов. Насекомые и клещи различных стадий развития могут длительное время находиться без пищи. Поэтому естественного обеззараживания хранилищ, не загруженных продуктами в течение нескольких месяцев, обычно не происходит.

Нижний температурный предел активного существования насекомых и клещей – 5–10 °С, верхний – 35–40 °С. Для большинства вредителей температурный оптимум – 25–30 °С. Более теплолюбивые – зерновой точильщик, рисовый долгоносик, амбарная моль. Менее теплолюбивы – притворяшка-вор, мучные клещи. Гибель насекомых вызывает температура ниже 0 и выше 48 °С. Однако уничтожение вредителей высокой температурой требует довольно длительного времени и находится на границе безопасного нагревания зерновой массы, обеспечивающего сохранение ее технологических и посевных качеств. Поэтому для обеззараживания зерно и семена сушат очень осторожно.

Находясь в зерновой массе, насекомые и клещи перемещаются на участки с более благоприятной для них температурой, что нередко приводит к повышенному образованию тепла в той или иной части насыпи.

На развитие вредителей также влияет влажность зерновой массы. У разных видов вредителей потребность во влаге неодинакова. Она зависит от вида пищи (зерно той или иной культуры, мука, крупа, отруби), температуры и других факторов.

Различают понятия: выживаемость вида при данных условиях влажности и влажность, при которой насекомые или клещи нормально размножаются. Для более или менее длительного существования насекомым требуется меньшая влажность продукта, чем для завершения нормального цикла развития. От влажности среды зависит устойчивость насекомых к неблагоприятным температурам. При температуре 0...-10 °С выживаемость амбарного долгоносика тем дольше, чем выше влажность зерна. Лишь при температуре -15 °С долгоносики погибают независимо от влажности. Большинству клещей для массового развития необходима влажность выше критической.

Насекомым и клещам необходим кислород. При недостатке кислорода в отдельных слоях насыпи насекомые и клещи перемещаются на участки, бо-

лее насыщенные воздухом нормального состава, то есть к поверхности насыпи и стенам хранилища.

Примесь в зерновой массе травмированных зерен и мелких органических частиц способствует развитию насекомых и клещей.

Вредители хлебных запасов предпочитают неосвещенные части насыпей продуктов и затененные участки в хранилищах.

Развитие насекомых в зерне всегда опасно и приводит к потерям массы и качества. Наличие клещей в партиях зерна и семян также снижает их ценность, однако не связано с такими потерями и во многих случаях не ухудшает посевные качества и продовольственные свойства зерна. При обнаружении единичных экземпляров клещей партии семян с влажностью до критической, правильнее не подвергать специальной обработке. Их можно успешно сохранить до сева, а склад подготовить к приему зерна нового урожая.

При хранении микрофлора зерновых масс может изменяться в зависимости от их состояния и условий хранения. На состояние микрофлоры влияют следующие факторы: влажность, температура, степень аэрации, целостность и состояние покровных тканей зерна, количество и видовой состав примесей.

Вследствие жизнедеятельности организмов снижаются масса сухого вещества зерна, его жизнеспособность, технологические и товарные показатели качества, питательная ценность. В некоторых случаях зерно становится ядовитым.

Под действием микроорганизмов изменяются, прежде всего, показатели свежести зерна: цвет, блеск, запах и вкус. Результатом накопления в зерне продуктов активной жизнедеятельности плесеней являются плесневый и затхлый запахи. Затхлому запаху сопутствует неприятный вкус зерна, увеличение кислотности, соединения аминосоединений и аммиака.

Развитие плесеней из родов *Aspergillus* и *Penicillium* в зерне в период хранения может сопровождаться образованием микотоксинов (более 200 веществ). Наиболее опасны афлатоксины, выделяемые *A. flavus*.

Защита зерна при хранении от активного воздействия микроорганизмов предусматривает комплекс мероприятий.

Профилактические меры:

1. Максимальная очистка свежесобранной партии зерна от сорной примеси в сжатые сроки.
2. Снижение влажности зерна до критической.
3. Солнечная сушка зерна, особенно семенного.
4. Достаточная гидроизоляция хранилищ.
5. Уменьшение относительной влажности воздуха в межзерновых пространствах до 70–75 %.
6. Охлаждение зерновой массы до температуры ниже 10 °С.
7. Наблюдение за температурой зерновой массы по слоям и предотвращение термовлагопроводности.
8. Соблюдение правил активного вентилирования.

9. Профилактическая газация зерна при условиях достаточной герметизации хранилища.

Мероприятия, направленные на ликвидацию развивающихся микробиологических процессов:

1. Немедленное проветривание и охлаждение партий зерна, в которых обнаружен амбарный запах.

2. Срочная тепловая сушка партий зерна, в которых обнаружено активное развитие плесневых грибов. При невозможности немедленной организации сушки – охлаждение до температуры ниже 8 °С, а лучше до нуля и ниже.

3. Срочное охлаждение или сушка зерновых масс, в которых выявлен процесс самосогревания.

4. Способы хранения плющеного зерна. Сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь ежегодно убирают свыше двух миллионов тонн зерна на фуражные цели. Из которых скармливают крупному рогатому скоту 0,8 млн. тонн, свиньям 0,9 млн. тонн, 0,4 млн. тонн птице и др. видам животных. Это определяет большой объем работ по приведению его в состояние, пригодное для стойкого хранения.

Сушка влажного зерна характеризуется высокими капитальными вложениями и значительными энерго- и трудозатратами. Использование влажного зерна имеет ряд преимуществ: оно лучше усваивается животными, более ранняя уборка снижает нагрузку на комбайны, уменьшает потери урожая и дает солому лучшего качества.

Плющение может осуществляться как прямо в поле, так и возле хранилища и даже внутри него.

Различают два способа хранения зерна после процесса сплющивания:

1. После плющения зерна на машинах зерно закладывается в силосные ямы.

2. После плющения зерна на машинах серии СР с упаковочным выходом зерно закладывается в герметичный полиэтиленовый рукав.

Для получения высококачественного корма необходимо четко спланировать всю цепочку заготовки кормов и закупить необходимые материалы и оборудование.

Обработка зерна вальцовыми плющилками должна быть произведена в течение 24 часов с момента его сбора.

Зерно плющится в вальцовой мельнице. Аппликатор консерванта, установленный на мельнице, подает консервант и, при необходимости, воду на донный шнек, где он смешивается со сплюснутым зерном.

Выгрузочный шнек мельницы дополнительно перемешивает и подает плющенное зерно в прицеп трактора, траншею.

На прицепе корм отвозится в траншею, куда выгружается.

Предварительно траншея должна быть чисто вымыта, стены траншеи необходимо застелить полиэтиленовой пленкой. Толщина пленки – не менее 150 мк.

В траншее плющенное зерно разравнивается и уплотняется трактором. Трактор, который будет уплотнять плющенное зерно в траншее, и его шины должны быть чисто вымыты.

Для предотвращения поедания корма грызунами рекомендуется верхний слой корма посыпать солью.

После заполнения траншеи корм укрывают полиэтиленовой пленкой. На укрытую пленкой массу укладывается гнет (груз) в расчете 200 кг/м². В качестве гнета можно использовать мешки с песком, рулоны и тюки сена и др.

Планировать расходы плющенного зерна необходимо так, чтобы израсходовать около 4–5 см передней стенки кормовой массы.

После каждого отбора корма из траншеи необходимо обеспечить ее качественное закрытие во избежание взаимодействия кислорода с открытым срезом плющенного зерна в траншее.

Большим недостатком хранения зернового силоса в траншее является ширина самой траншеи, так как при небольшом суточном отборе данного корма не отбирается корм по всему разрезу желоба и таким образом может происходить окисление открытого неотобранного слоя корма. Следующим отрицательным фактором силосных ям является возможность загрязнения корма примесями, главным образом почвой при укладке и трамбовке, если яма и/или трактор будут некачественно подготовлены к проведению работ.

Прессовка зернового силоса в полиэтиленовые мешки является самой современной технологией. Полиэтиленовые рукава создают идеальную среду для качественной ферментации корма. В случае использования технологии силосования в мешки прессованная масса герметично закрыта сразу после обработки, что дает лучшую гарантию получения качественного силоса. Следите за тем, чтобы уплотнение при заполнении мешка было максимальным. В мешке не должны образоваться горбы и воздушные карманы. Конец мешка необходимо тщательно закрыть, чтобы не происходило проникновение воздуха. На месте хранения силосного мешка необходимо поддерживать порядок и после отбора массы мешок опять закрыть брезентом и придавить, чтобы не происходило проникновение воды и воздуха в силосную массу.

Для данной технологии рекомендуется использовать химические консервирующие средства в зависимости от содержания сухих веществ.

Зерно привозится с поля на прицепах и выгружается на асфальтированную площадку возле вальцовой мельницы (или прямо загружается в бункер мельницы). Далее зерно плющится в вальцовой мельнице. Аппликатор консерванта, установленный на мельнице, подает консервант и, при необходимости, воду на донный шнек, где он смешивается со сплюснутым зерном.

Сплющенное зерно подается шнеком мельницы к упаковочному выходу, на который надет полиэтиленовый рукав. По мере поступления зерна полиэтиленовый рукав наполняется зерном.

Наполненные мешки необходимо плотно закрыть, максимально выдавив воздух и, завернув конец мешка, заложить вход в него тяжелыми предметами.

Хранение плющеного фуражного зерна в полиэтиленовых рукавах является самым экономичным и простым решением. Поскольку зерно попадает в герметичные условия, его влажность не является определяющим фактором. Не требуются дорогие инвестиции в здания и траншеи. Консервированное подобным образом зерно представляет собой готовый корм, подходящий для всех животных. Сушка и перевалка не требуется. Однако следует обеспечить условия хранения, при которых исключаются повреждения рукавов птицами и животными, а также другие негативные факторы, которые могут вызвать повреждение пленки.

Рукава, в которые упаковывается зерно, изготовлены из эластичной упругой пленки и имеют диаметр 1,5 м и 2,0 м, а длину – 60 метров, в них помещается 110/170 т высококачественного корма. Отверстие для отбора корма небольшое, поэтому корм не заплесневевает.

Диаметр мешка необходимо выбирать в зависимости от количества вскармливаемых животных так, чтобы израсходовать около 30–50 см кормовой массы из силосного мешка за один забор.

Преимущества заготовки зерна в рукава:

1. Не надо разравнивать, трамбовать массу, укрывать пленкой и класть груз.
2. Сокращается норма расхода консерванта.
3. Сразу после заполнения рукава корм герметично упакован.
4. Не имеет решающего значения влажность зерна.
5. Рукава можно положить на любую площадку в любом месте.

В плющеном консервированном зерне недостаточно витамина Е, поэтому необходимо добавлять в рацион кормления животных витаминные препараты и смеси минеральных веществ. Рекомендуется делать анализ корма и следить за его влажностью.