

Направление семинара: Мясное и молочное скотоводство.

Семинар на тему: «Организация производства гранулированных и экструдированных комбикормов для сельскохозяйственных животных и птиц».

24.09.2024 г.

Лектор: Батыргалиев Е.А.

Эксперт: Галимуллина М.Р.

1. Технология производства гранулированного комбикорма
2. Технология производства экструдированного комбикорма

1. Комбикорм – это продукт, который требуется всем крупным фермам по изготовлению мяса и молока, а также домашним хозяйствам. Обычно бизнес по производству корма в гранулах для сельскохозяйственных животных имеет высокую доходность. Однако, чтобы товар действительно пользовался большим спросом, нужно обеспечить его качество. Правильный корм, который еще и хорошо усваивается, может повысить скорость роста скотины, улучшить вкус мяса. Выбранная технология производства гранулированного комбикорма влияет на эффективность и скорость работы всей фермы.

Гранулированные корма - корма для сельскохозяйственных животных, полученные путем прессования или гранулирования, измельченной и высушенной травы либо специальной смеси (комбикорма). Также гранулированные корма могут быть изготовлены из свекловичного жома, спиртовой барды, пивной дробины и других материалов растительного происхождения.

Травяная мука – натуральный белков-витаминный корм (добавка в комбикорма) для сельскохозяйственных животных произведенный из травы (зеленой массы), убранной в ранние фазы вегетации, быстро высушенной при высокой температуре и размолотой в муку. Общеизвестно, что основу рациона многих видов сельскохозяйственных животных (особенно жвачных) составляет трава. Поскольку свежая трава доступна только летом, в этот период производится заготовка её впрок. Раньше трава заготавливалась на стойловый период содержания животных главным образом путем высушивания в сено, при этом большая часть витаминов, аминокислот и других жизненно необходимых веществ разрушалась под воздействием ультрафиолета и кислорода. С развитием технологий появились способы заготовки травы с лучшим сохранением полезных компонентов. Один из них - изготовление травяной муки и травяных гранул. Не смотря на то, что травяная мука и травяные гранулы относятся к грубым кормам, по своей энергетической ценности они приближаются к концентратам. Правильно приготовленная мука (или гранулы) по общей питательности мало уступает зерновым кормам и содержит в одном килограмме 100-140 г перевариваемого протеина, 200-300 мг каротина, почти все незаменимые аминокислоты. По этим причинам гранулированная травяная мука является весьма востребованным товаром. Поскольку себестоимость производства травяных гранул по состоянию на лето 2010 года составляла около 2000 рублей/тонна, а цена реализации – от 8000 рублей/тонна, - производство гранулированной травы является высокорентабельным. Для производства травяной муки и травяных гранул используют свежескошенную траву бобовых, злаков и разнотравную зеленую массу.

Большое значение имеет технология производства травяной муки. Известно, что витамины быстро (в считанные секунды) разрушаются при сильном нагреве. Поэтому, для

производства витаминно-травяной муки измельченная трава должна быть высушена до 9 – 12% влажности за несколько секунд. На содержание питательных веществ и витаминов в травяной муке значительно влияют форма и условия хранения, в гранулированном виде сохранность питательных веществ больше. Поэтому для длительного хранения (а также удешевления транспортировки) витаминную травяную муку необходимо гранулировать.

Преимущества корма в гранулах. Среди достоинств изготовления гранулированного комбикорма выделяют следующие:

Продукция в гранулах компактнее рассыпной.

Длительный срок хранения.

В состав могут входить ингибиторы плесени, которые не позволят развиваться грибкам. Смесь полностью безопасна на протяжении всего срока хранения.

Каждая гранула содержит одинаковое количество полезных компонентов. Все животные получают нужные питательные вещества.

Любая технология производства гранулированного комбикорма предусматривает термическую обработку всех компонентов, входящих в состав. Высокая температура убивает вредные микроорганизмы.

Удобное хранение и перемещение. При транспортировке потери корма в гранулах будут ниже, чем при перемещении рассыпного.

В гранулах содержатся все необходимые питательные вещества и поедаемость их лучше. Гранулы отлично подходят не только птицам, но также жвачным животным, рыбам и свиньям.

Способ гранулирования. В основном используется «сухая» технология. Для гранулирования применяются особые устройства, которые включают измельчитель гранул, гранулятор, охлаждающую колонку. В самом начале смесь подается через дозатор в смеситель, а там через форсунки насыщается горячей водой, потом происходит обработка паром. После она перемещается на пресс. Процесс спрессовывания происходит при помощи матрицы с отверстиями заданной формы и размера, а также нескольких роликов. Смесь попадает в зазоры между матрицей и валиками, прессуется, потом проходит через специальные фильтры и получает заданную форму гранул. На выходе продукт обрезают лезвия. Так как гранулы выходят из агрегата горячими и могут рассыпаться от грубого обращения, их необходимо как можно быстрее поместить в охладитель. Таким образом продукция затвердевает, ее легко можно расфасовать, транспортировать и использовать по прямому назначению

Необходимое оборудование. Формирование гранул происходит путем придания измельченному сырью формы в то время, пока оно проходит сквозь отверстия в матрице. Это довольно сложный цикл, который стал применяться в сфере животноводства относительно недавно. Сам по себе гранулятор требует небольшого количества комплектующих и запчастей. Самая важная деталь конструкции — матрица. От нее зависит форма и размер гранул. Грануляторы бывают нескольких типов:

С плоской матрицей. Устройство представляет собой аппарат, оснащенный плоской дискообразной матрицей, которая также является дном цилиндрической пресс-камеры.

С кольцевой. В таком устройстве матрица сделана в виде быстро вращающегося кольца. Смесь продавливают сквозь специальные отверстия, зажимается в клин между вращающейся матрицей и пресс-вальцом.

Как правильно гранулировать комбикорм с помощью такого оборудования? К счастью, процесс почти полностью автоматизирован и не нуждается в присутствии человека. Особенности производственного процесса лучше уточнить в фирме, где вы заказывали агрегат.

2. Экструдированный корм. В основе экструдирования лежат три процесса: Температурная обработка кормового средства под давлением;

Механохимическое деформирование продукта;
«Взрыв» продукта во фронте ударного разряжения.

После тепловой обработки улучшаются вкусовые качества кормовых средств, так как образуются различные ароматические вещества и т.д., значительно возрастает активность ферментов в перевариваемости кормов, а также нейтрализация некоторых токсинов и гибель их продуцентов.

Зерно обрабатывают в пресс-экструдере при давлении до 40 атмосфер и температуре до +200°C. После этого из пресс-экструдера выходит вспученный, пористый продукт в виде жгута (стренг) диаметром 20–30 мм, с объемной массой 100–120 г/дм³ и влажностью 7–9%.

В результате такой комплексной обработки получают экструдант с приятным хлебным вкусом и запахом.

При экструзионной обработке зерна и зерноотходов, половина работы желудка животного выполняется экструдером и поэтому энергия корма целиком идет на строительство организма животного.

Как очевидно из вышесказанного экструдированные корма незаменимы при откорме молодняка животных: свиней, лошадей, КРС, кроликов и т.д. Не менее продуктивно применение экструданта и при получении повышенных надоев, которые достигают в различных хозяйствах от 18 до 40%.

Не секрет для практикующих ветврачей и зоотехников, что 90% гибели молодняка происходит из-за болезней кишечно-желудочного тракта, либо инфекций, занесенных через пищеварительную систему. Животное в раннем возрасте наименее защищено именно здесь. Так при неоднократных исследованиях экструдированного корма мы убеждались — корм практически стерилен после 3–4 месячного хранения в обычных складских условиях. Даже мясокостная мука — наиболее подверженная бакобсеменению, при хранении (введенная в экструдант) не меняет своих свойств.

При кормлении молодняка экструдантом (стренгами) гибель животных от кишечно-желудочных заболеваний снижается в 1,5–2 раза. Но и в дальнейшем при переходе на грубые корма животное в раннем возрасте, не измученное кишечными расстройствами, значительно обгоняет своих сверстников в росте.

При влажности комбикорма 12–14% естественное разложение витаминов происходит значительно интенсивнее, чем в стренгах (7–9%). При экструдировании воздействие высоких температур происходит по длительности 10–12 секунд, за этот период времени витамины не подвергаются разрушению. Экструдант, кроме того, обладает хорошими абсорбирующими свойствами, поэтому он может служить профилактическим средством при желудочно-кишечных расстройствах.

При экструзии под действием температуры и давления происходит глубокое преобразование структуры и свойств питательных веществ, что позволяет производить высококачественный продукт, обладающий следующими свойствами:

- улучшаются вкусовые качества за счет однородности состава, устраняется неприятный запах, увеличивается доля сахаров за счет деструкции полисахаридов;
 - под действием температуры и давления происходит стерилизация кормов, тем самым, улучшая их санитарный статус;
- устраняется или значительно уменьшается влияние антипитательных факторов и их отрицательное воздействие на животных;
- в результате экструзии получается более структурированный корм, специально приспособленный и лучше отвечающий потребностям животных, отрицательный эффект обработке сведен до минимума (деструкция витаминов, жиров и аминокислот) за счет быстроты операции, время прохождения продукта через экструдер составляет 30 секунд, а под воздействием максимальной температуры находится всего 5–6 секунд.

Характеристики экструдированного корма

Экструзионная обработка повышает перевариваемость белков, делает более доступным аминокислоты вследствие разрушения в молекулах белка вторичных связей. Благодаря относительно низким температурам и кратковременности тепловой обработки сами аминокислоты при этом не разрушаются. В то же время экструдеры успешно нейтрализуют факторы, отрицательно влияющие на пищевую ценность сырья, такие как ингибитор трипсина, уреазу и прочие.

Технология экструзии особенно благотворно влияет на белковые добавки для жвачных животных, так как при этом увеличивается количество белка, не разрушающегося в рубце животного, кроме того, экструзия обеспечивает более полную усвояемость белка в тонком отделе кишечника. В итоге повышается продуктивность скота и снижаются затраты кормов.

Также в процессе экструзии крахмал желатинируется, что повышает его усвояемость. При выходе из экструдера температура и давление резко падают, что приводит к увеличению конечного продукта в объёме.

Вместе с этим, происходит разрыв стенок жировых клеток, вследствие чего повышается энергетическая ценность продукта. Повышается стабильность жиров, благодаря тому, что такие ферменты, как липаза, вызывающие прогоркание масел, разрушаются в процессе экструзии, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, сохраняют полную активность. Сырьё находится под воздействием максимальных температур всего 5–6 секунд, а для окисления требуется гораздо более высокая температура и более длительная тепловая обработка.

Клетчатка в процессе трения и дробления измельчается, что повышает её перевариваемость.

Влияние экструзии на вкусовые качества

Практика показывает, что экструдирование значительно повышает вкусовые качества готового продукта. Этому есть несколько причин:

крахмал расщепляется на более простые, сладкие компоненты;

- при выходе продукта из экструдера улетучивается неприятный запах, характерный для некоторого сырья (например соевых бобов);

- готовый продукт имеет однородную структуру.

Более перспективной является экструзия не моноорма, а смесей белковых и углеводных кормов, получившие название БЭД (белково-энергетическая добавка). Установлено, что в процессе экструзии смесь гороха с пшеницей обладает высокой энергетической ценностью, даже выше теоретической, которая рассчитана на основе энергетической ценности каждого сырого компонента. Разложившийся крахмал из гороха или пшеницы делают этот корм идеальным при отлучении поросят, а также для молодняка птицы, ферментная система которых не приспособлена к использованию сложных углегидратных комплексов. Переваримость крахмала молодняком животных повышается с 20 до 90%. В предстартерных кормах экструдированные смеси должны заменять всё зерно и шрот. В стартерных кормах рекомендуется вносить их в количестве 30–40%. Для кормления взрослой птицы и свиней экструдированные смеси тоже целесообразно включать для балансирования протеина и обменной энергии.

Экструдированный ячмень.. Имеет высокие вкусовые качества и повышенную до 12% перевариваемость питательных веществ в организме поросят. Уровень ввода до 50% в рецептурах стартерных комбикормов.

Некоторые параметры экструдированного ячменя (из расчёта на 1 кг):

кормовых единиц — 1,24;

обменной энергии — 13,6 МДж;

сырого протеина — 114 г;

сырого жира — 23 г;

лизина — 4,2 г.

Экструдированная пшеница. Высокоценный энергетический компонент с низким (1,2%) содержанием клетчатки. По содержанию протеина и особенно лизина (почти в 2 раза) превосходит кукурузу. Рекомендуются уровни ввода в зерносмеси до 45%. Хорошо сочетается с использованием ингредиентов с высоким уровнем клетчатки (отруби, шрот подсолнечника, сухой жом, сухая барда и т.д.).

Некоторые параметры экструдированной пшеницы (из расчёта на 1 кг):

кормовых единиц — 1,35;
обменной энергии — 14,2 МДж;
сырого протеина — 127 г;
сырого жира — 30 г;
лизина — 4,7 г.

Экструдированный горох. Высоко протеиновый продукт с хорошим набором аминокислот и легкодоступных углеводов. Может использоваться как основной источник белка в комбикормах для поросят и на откорме. Обладает высокими вкусовыми качествами и ароматным запахом. Уровень ввода 10–30%. Удешевляет рационы свиней (на 20–30%) за счет экономии кормов животного происхождения.

Некоторые параметры экструдированного гороха (из расчёта на 1 кг):

кормовых единиц — 1,24;
обменной энергии — 13,7 МДж;
сырого протеина — 220 г;
сырого жира — 16 г;
лизина — 15,5 г.

Применение экструдированных кормов обеспечивает:

- снижение скорости расщепляемости белка в преджелудках повышение синтеза микробного белка в преджелудках на 30 % повышение усвояемости крахмала за счет его расщепления в процессе экструзии на сахара и декстрины снижение скорости ферментации крахмала в преджелудках повышение энергетической питательности рациона 10 - 15 %

В результате баротермического воздействия, возникающего в процессе экструдирования, происходит стерилизация зерна и инактивация находящихся в нем токсичных веществ.

Технологический процесс экструзии осуществлялся следующим образом: измельченное зерно увлажняли в шнековом смесителе (влагу вводили в количестве 275-400 л на 1 т продукта), после чего оно поступало в приемную камеру экструдера. В экструдере зерно подвергалось уплотнению, сжатию и воздействию высокой температуры, достигающих в зоне выдавливания 25-50 атмосфер и 150-190°C. Продолжительность обработки продукта в экструдере — 8-10 сек. При такой обработке общая обсемененность пшеницы снизилась со 100 000 до 10 микроорганизмов в 1 г. Содержавшиеся в необработанной пшенице плесневые грибки погибли.

В процессе полуторамесячного хранения общее количество микроорганизмов в экструдированных образцах почти не изменялось, в то время как в необработанном продукте отмечался их рост. Так, например, в 1 г зерна ячменя, не подвергнутого экструзии, установлено наличие 291 000 бактерий в 1-й день и 1 560 000 па 30-й день, наличие микромицетов (плесневые грибки) — соответственно 8 450 и 19000.

Другую картину наблюдали в экструдированном ячмене: наличие бактерий в 1-й день — 35 и на 45-й день — 48, микромицетов в 1-й день — 15, а на 45-й—10.

Влаготепловая обработка зернового сырья методом экструзии эффективно повышает его питательную ценность и усвояемость для животных. Нагрев зерна до высоких температур вызывает декстринизацию крахмала, то есть образование легкорастворимых углеводов, а наличие влаги в сочетании с высокой температурой способствует его клейстеризации.

Степень декстринизации крахмала находится в прямой зависимости от режимов экструзии зернового сырья. Максимальное образование декстринов (12,5%) достигается при обработке измельченной пшеницы в течение 8-10 сек. при температуре 180°C, давлении 2,5-3,0 МПа и количестве вводимой влаги 300 л /т; количество клейстеризованного крахмала при этом составляет 25-27%. При этих режимах экструзии происходит наибольшее увеличение переваримости крахмала зерен, обусловленное изменением устойчивости его к действию ферментов.

К сожалению, в специальной литературе мы не нашли ссылок на подробные работы по изучению влияния экструзии на переваримость питательных веществ зерна зверями, но, судя по работам на свиньях и других сельскохозяйственных животных, положительный эффект от обработки довольно высок.

Важная особенность экструдированного зерна — его гидрофильность. При погружении обработанного продукта в воду наблюдается более значительное увеличение объема по сравнению с необработанным. Скорость набухания имеет четко выраженный максимум, и при этом интенсивное набухание происходит в первые 10 мин. Это свойство очень полезно для загустения кормосмеси. Очень часто при отсутствии загустителей жидкий невязкий корм, раздаваемый на сетку, проваливается вниз на землю, что приводит к большим потерям.

Проректор по науке

Шәмшідін Ә.С.

Исполнитель, эксперт

Галимуллина М. Р.