

## Технология плющения влажного зерна

Зерновые культуры достигают максимального содержания питательных веществ в период молочно-восковой и восковой спелости, когда процент влаги в них снижается до 35%. При полном вызревании зерна, а затем и при его сушке, с влагой испаряется часть питательных веществ. При этом интенсивная сушка, применяемая для фуражного зерна, становится причиной максимизации таких потерь.

Технология консервирования плющеного влажного зерна по сравнению с методом его сушки имеет ряд существенных отличий. Особенно заметно преимущество данной технологии в регионах с умеренным влажным климатом, коротким вегетационным периодом и возможными заморозками.

### Почему выгодно плющить и консервировать зерно?

*Основная задача любого товаропроизводителя – упрочение или хотя бы сохранение своих позиций на рынке. Главный тактический метод решения этой задачи – снижение себестоимости продукции. Себестоимость плющеного зерна минимум в 3 раза меньше стоимости комбикормов. Проверено опытом передовых хозяйств России.*

Главный принцип технологии заготовки консервированного плющеного зерна такой же, как и при силосовании трав, т.е. кормовая масса хранится с использованием консерванта в герметичных условиях, препятствующих деятельности микроорганизмов, портящих корм.

#### Основными преимуществами технологии плющения влажного зерна являются:

1. Уборка начинается в стадии молочно-восковой спелости зерна при влажности 35-40%, когда питательная ценность зерновых наивысшая, поэтому с 1га площади заготавливают на 10% больше питательных веществ.
2. Выведение из технологии обработки зернового вороха энергоемких этапов очистки и сушки зерна.
3. Меньшие инвестиции, т.к. при планировании инвестиций есть выбор – приобрести сушилку и дробилку или только плющилку.
4. Меньшие затраты на эксплуатацию плющилки, т.к. она в отличие от дробилки не требует затрат электрической энергии.
5. Уменьшение затрат труда, т.к. вместо двух этапов обработки зерна имеется один.
6. Получение высокопитательного, вкусного, хорошо хранящегося и с удовольствием поедаемого животными корма. С точки зрения типа кормов в результате сельхозпроизводитель получает высокоэнергетический силос, который особенно пригоден для высокопродуктивных дойных коров. По сравнению с зерновой кукурузой имеет очень высокую усвояемость – до 98 %.
7. Повышение продуктивности молочных коров на 0,5-1 литр в день при переводе с сухого зерна на плющенное влажное.
8. Возможность начинать уборку фуражного зерна на 2-3 недели раньше, чем продовольственного, благодаря чему требуется меньший парк зерноуборочных комбайнов, повышается эффективность эксплуатации имеющегося парка, снижаются производственные риски.
9. Риск потерь фуражного зерна от осыпания и птиц сводится к нулю.

10. Ранняя уборка зерновых позволяет качественно подготовить почву к посеву озимых или в некоторых случаях даже успеть дополнительно получить урожай других культур.
11. Возможность использования более урожайных сортов зерновых с более поздними сроками созревания.
12. Возможность убирать фуражное зерно при любой погоде.
13. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и разрушенные зерна.
14. Данная технология подходит для всех видов зерновых, кукурузных и бобовых (фасоль, горох).

### Консервированное плющенное зерно:

1. Готово к скармливанию через 3-4 недели после закладки.
2. Имеет более высокую питательную ценность.
3. Не пылит.
4. Не вызывает ацидоз рубца у жвачных.
5. Отлично поедается.
6. Усваивается практически полностью.
7. Подходит для любых видов сельскохозяйственных, в т.ч. для молодняка.

### Какова питательная ценность плющеного зерна?

Питательная ценность плющеного зерна выше, чем зерна, убранного в стадии полной зрелости. Это объясняется фактом, известным всем аграриям. Зерно для плющения убирается в стадии восковой спелости. В этот момент содержание протеинов в зерне высоко, как ни на какой другой стадии созревания растения. Таким образом, себестоимость кормовой единицы плющеного зерна ниже, чем фуражного зерна, заготовленного традиционным способом.

Показатели	Кукуруза плющенная (среднее значение)	Кукуруза цельно-зерновая
Сухое вещество, граммы	641,1	850,0
Сырой протеин, граммы	104,5	92,0
Сырой жир, граммы	38,2	43,0
Сырая клетчатка, граммы	32,2	43,0
ОЭ, МДж	13,0	12,8

## Варианты плющения и хранения зерна

**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 серии М зерно закладывается в силосные ямы, башни.
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.

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

Самое лучшее время уборки, учитывая работу зерноуборочного комбайна и оптимальную мощность механического устройства для обработки зерна – это момент содержания 63-65 % сухих веществ в зерне.

С увеличением содержания сухих веществ необходимо повышать дозу консерванта или применять химический консервант с более высоким процентным содержанием пропионовой кислоты, которая улучшает сопротивляемость плесени. Если содержание сухих веществ составляет более 65 %, **в ворохе не должно быть цельных зерен**, а обработанный ворох должен быть качественно перемешан с силосными добавками. Для обеспечения равномерного распределения консерванта при содержании сухих веществ в зерне на уровне 65-70 %, необходимо добавить в силосную массу воду в требуемом количестве, чтобы зерно ее впитало вместе с консервантом. При снижении содержания сухих веществ после применения воды до 60 % сухих веществ силосованное зерно при отборе силоса не имеет тенденции сыпаться со стен. При содержании сухих веществ на уровне 60-64 % нет необходимости добавлять воду в силосную массу.

**Важно !!! При содержании сухих веществ 71 % и больше не рекомендуется производить силос из плющеного зерна. Это зерно целесообразно высушить.**

## Операции по заготовке плющеного консервированного зерна при использовании мобильных вальцовых плющилок ROMiLL серии M.

### 1. Загрузка зерна в мельницу:

- 1.1. Вариант 1: Наиболее распространенный и эффективный способ использования мельниц ROMiLL серии M – работа непосредственно в поле (рисунок 1).



Рисунок 1

- 1.2. Вариант 2: зерно привозится с поля на прицепах и выгружается на асфальтированную площадку возле вальцовой мельницы или загружается в бункер мельницы (рисунок 2).



**Рисунок 2**

2. 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.
3. Выгрузочный шнек мельницы дополнительно перемешивает и подает плющенное зерно в прицеп трактора, траншею или в сенажную башню (рисунок 3).



**Рисунок 3**

4. На прицепе корм отвозится в траншею, куда выгружается.
5. Предварительно траншея должна быть чисто вымыта, стены траншеи необходимо застелить полиэтиленовой пленкой. Толщина пленки – не менее 150 мк (рисунок 4).



Рисунок 4

6. Трактор, который будет уплотнять плющенное зерно в траншее, и его шины (гусеницы) должны быть чисто вымыты.
7. В траншее плющенное зерно разравнивается и уплотняется трактором (рисунок 4).
8. Для предотвращения поедания корма грызунами рекомендуется верхний слой корма посыпать солью.
9. После заполнения траншеи корм укрывают полиэтиленовой пленкой (рисунки 5 и 6).



Рисунок 5

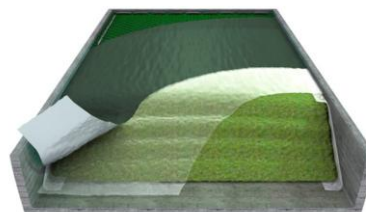


Рисунок 6

10. На укрытую пленкой массу укладывается гнет (груз) в расчете 200 кг/м<sup>2</sup>. В качестве гнета можно использовать мешки с песком, рулоны и тюки сена, бетонные элементы (не повредить пленку!) и др. (рисунок 7).



Рисунок 7

**Важно!!!**

**Общее время нахождения незакрытого плющенного зерна с консервантом в траншее не должно превышать 2-3 дня.**

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

**После каждого отбора корма из траншеи необходимо обеспечить её качественное закрытие во избежание взаимодействия кислорода с открытым срезом плющеного 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.

## **Операции по заготовке плющеного консервированного зерна при использовании мобильных вальцовых плющилок ROMILL серии CP (с пресс-тунелем)**

**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 даёт 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.

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

1. Зерно привозится с поля на прицепах и выгружается на асфальтированную площадку возле вальцовой мельницы (или прямо загружается в бункер мельницы (рисунок 8)).



Рисунок 8

2. 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.
3. Сплющенное зерно подается шнеком мельницы к упаковочному выходу, на который надет полиэтиленовый рукав. По мере поступления зерна полиэтиленовый рукав наполняется зерном (рисунок 9).



Рисунок 9

4. Наполненные мешки необходимо плотно закрыть, максимально выдавив воздух и, завернув конец мешка, заложить вход в него тяжелыми предметами (рисунок 10).



**Рисунок 10**

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.

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.

**Внимание!!! Качественные рукава и консерванты гарантируют наилучший результат консервирования.**

**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.

**Важно!!!**

- В плющеном консервированном зерне не достаточно витамина Е, поэтому необходимо добавлять в рацион кормления животных витаминные препараты и смеси минеральных веществ. Рекомендуется делать анализ корма и следить за его влажностью.
- Одновременно с плющением зерна вносится консервант с помощью дозатора консерванта. Оборудование обеспечивает в автоматизированное равномерное распределение консерванта по массе зерна. Если влажность зерна не достаточна (менее 30%), в массу надо добавлять воду. Проверить влажность зерна, помимо использования влагомера, можно, сжав его в руке. Плющенная масса должна некоторое время сохранять форму «колбаски». Если корм достаточно влажный, массу легче хорошо уплотнить, что предупредит попадание внутрь кислорода и предотвратит заплесневение корма.
- Вальцовую мельницу следует отрегулировать таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено, иначе неплющенные зерна могут спровоцировать порчу корма, а



также не будут усваиваться животными, а при больших объемах это нанесет значительный экономический ущерб хозяйству.

## Консерванты

Для заготовки плющеного зерна требуется консервант. Консерванты делятся на две группы: химические и биологические.

Консерванты улучшают процесс ферментации корма и обеспечивают более высокое качество зернового силоса, как минимум, на 1 класс качества. Добавление консервантов способствует улучшению усвояемости органических питательных веществ корма на 3-4 %. В зерновом силосе благодаря более благоприятному содержанию и соотношению бродильных кислот сохраняется на 0,5-0,6 МДж/кг сухих веществ больше обменной энергии, лучше происходит микробный синтез протеина и повышается пищевая ценность заготовленного корма. При более низком значении pH ускоряется химический гидролиз некоторых полисахаридов, и, таким образом, у зернового силоса может произойти снижение содержания волокнистых веществ на 6 %. Следующее преимущество заключается также в улучшении вкуса корма и в его лучшем усвоении и последующем использовании животными.

Биологические консерванты в отличие от химических ограничивают образование и отток силосных соков, в которых уходят легкорастворимые и легко усваиваемые составляющие, особенно углеводы, составляющие зольных остатков и биологически активные вещества. Наибольшее снижение содержания силосных соков происходит в течение первых пяти дней ферментации.

Использование консервантов повышает затраты на производство 1 тонны зернового силоса на 5-20 %.

**Важно!!! Качественные консервирующие препараты имеют высокую окупаемость, т.к. они добавляют кормовую ценность и способствуют хорошей усвояемости плющеного зерна. Улучшение органолептических свойств и питательной ценности зернового силоса с лихвой покрывают затраты на приобретение КАЧЕСТВЕННЫХ консервантов!**

### Химические консерванты

Химический способ консервирования основан на мгновенном снижении pH и блокировке отрицательной эпифитной микрофлоры корма. Химические консерванты создают высокую аэробную стабильность даже в теплые летние месяцы. В качестве консервирующего вещества чаще всего используют препараты «Промуг», AIV-3 Plus и AIV-2000.

«Промуг» производит шведская фирма «Perstorp», в его состав входят 60-67 % муравьиной кислоты, 18-23 % пропионовой кислоты и 4-8 % формиата аммония. Препараты AIV-3 Plus и AIV-2000 поставляют финская компания «Kemira». В их основе – муравьиная кислота, которая является составной частью обмена веществ животных, и формиат аммония, снижающий коррозионную способность препаратов. В процессе пищеварения все компоненты препаратов полностью распадаются и не обнаруживаются в конечных продуктах. Консерванты практически не испаряются, их использование безопасно для людей и животных.

**Таблица 1 Состав консервантов AIV**

Состав	AIV 2 Плюс	AIV 3 Плюс	AIV 2000 Плюс
муравьиная кислота	76%	62%	42,50%
формиат аммония	5,50%	24%	30,30%
пропионовая кислота	-	-	10%

бензойная кислота	-	-	2,20%
вода	18,50%	14%	15%

**Таблица 2 Рекомендуемые нормы внесения АИВ  
л/т зеленой массы**

культура	нормы л/т
злаковые, злакобобовые травосмеси	3,5 - 4,5
бобовые травы	4,5 - 5,5
кукуруза	3,0 - 4,0
плющенное зерно (на тонну зерна)	3,0 - 4,0

Расход консервантов зависит от ботанического состава травосмеси, содержания сахаров, сроков заготовки-фазы вегетации трав, влажности силосуемой массы (при влажности 40% достаточно 3 л/т, при влажности 25% не менее 5 л/т). При использовании данного препарата предотвращается нежелательное брожение при открытии траншеи, а также развитие плесени. Вероятность появления вредной микрофлоры практически исчезает, защитный эффект обеспечивают специальные добавки бензойной и пропионовой кислот.

Кроме указанных препаратов, для консервирования влажного зерна можно использовать органические кислоты: пропионовую, муравьиную, уксусную, бензойную, их смеси, комплекс низкомолекулярных кислот (КНМК). Органические кислоты хорошо усваиваются животными и не являются для них инородными соединениями.

Также для этих целей можно применять пиросульфит натрия, полностью разрушающийся в процессе хранения. Продолжительность сохранности зерна находится в прямой зависимости от дозы препарата и вида зерна (из расчета 3-5 кг на 1 т зерна). Дозу пиросульфита натрия для мелкого зерна (проса и др.) следует увеличивать на 10-15 %.

Для консервирования плющеного зерна могут быть использованы углеводные добавки, способствующие развитию полезной микрофлоры:

- неразбавленная свекольная патока – 3-5 кг/м<sup>3</sup>, разбавленная свекольная патока (разбавление производится теплой водой в 2 раза) – от 6 кг/м<sup>3</sup>,
- молочная сыворотка – 10-30 л/м<sup>3</sup> (сухая обезжиренная сыворотка – 15 кг/т) или сывороточный порошок – 2-4 кг/м<sup>3</sup>
- меласса: 20 л/т

### **Биологические консерванты**

Речь идет о гемофильных бактериях штаммов типа *Lactobacillus buchneri* и *Propionibacterium freudenreichii* spp. *Shermani*, вырабатывающих в процессе жизнедеятельности пропионовую и уксусную кислоты. Эти летучие кислоты принимают участие в подавлении вторичной ферментации и частично обладают фунгистатическими свойствами. Бактериальные консерванты как правило содержат кроме гемофильных штаммов бактерии молочного брожения для укрепления аэробной стабильности и гетероферментативные штаммы. Если зерновая масса консервируется с более высоким содержанием сухих веществ, эффективность воздействия бактерий снижается. Поэтому биологические консерванты рекомендуется использовать при оптимальном содержании сухих веществ в зерновой массе (60-64%).

### **Биологический консервант Биотроф-600**

Биотроф-600 представляет собой размноженную чистую культуру полезных молочнокислых бактерий. Применение препарата обеспечивает быстрое подкисление консервируемой массы за счет накопления молочной кислоты и подавление нежелательных микробиологических процессов. Благодаря этому сокращаются потери питательных веществ и обеспечивается получение более качественного корма.

### Сравнение с другими способами консервирования

В отличие от химических консервантов, препарат Биотроф-600 является полностью безопасным для персонала, проводящего обработку, поскольку не содержит токсичных и дурно пахнущих компонентов. Препарат Биотроф-600 не является химически агрессивным и не приводит к коррозии аппаратуры, используемой для его внесения. Полученный корм является экологически чистым, он не содержит консервантов и продуктов их распада.

Плющенное зерно, приготовленное с биологическим консервантом Биотроф-600, не уступает по питательности зерну, приготовленному с химическим консервантом, при этом затраты на Биотроф-600 в два раза ниже, чем на химический консервант.

### Технология плющения зерна с использованием препарата Биотроф-600

Требования к зерну. Для консервирования плющеного зерна используют свежее обмолоченное зерно в стадии, когда содержание питательных веществ в нем наиболее высоко - в фазе молочно-восковой и восковой спелости.

Дозировка и приготовление рабочего раствора. Рабочий раствор готовится из расчета: 1 л препарата на 9 л чистой воды. На 1 т плющеного зерна используют 4-5 л рабочего раствора.

Плющение. Процесс плющения может быть организован как в поле, непосредственно у комбайна, так и у места хранения зерна. Для этого применяются плющилки различных модификаций - передвижные, работающие от ВОМ трактора, и стационарные, оборудованные электродвигателями.

Внесение рабочего раствора. Зерновой ворох сгружают на площадку и с помощью шнековых транспортеров подают в бункер плющилки. На плющилке или рядом с ней помещают емкость с препаратом, который самотеком поступает в обработанный ворох, либо разбрызгивается с помощью насоса-дозатора. При закладке зерна на хранение в засеки важно обеспечить равномерное внесение препарата по всей толще зерна. Готовую массу подают в резервуар для хранения с помощью шнековых или ленточных транспортеров.

Загрузка и герметизация засека. Чаще всего для хранения плющенки используют специальные засеки (закромы) емкостью от 100 до 500 т. Для герметизации засек выстилают полиэтиленовой пленкой по бокам и укрывают сверху заполненный за день объем зерна. Это особенно важно, поскольку большой объем зернового вороха заготавливается в течение нескольких дней. После того, как засек будет заполнен, его тщательно укрывают пленкой и прижимают всю поверхность равномерно каким-либо гнетом. Можно использовать мешки с песком, железобетонные плиты, другой груз, обеспечивающий уплотнение массы плющеного зерна и тщательную герметизацию.

### Расход препарата, форма поставки и срок хранения

Расход биоконсерванта Биотроф-600 составляет 1 литр на 2 тонны плющеного зерна. Препарат расфасован в 10-литровые емкости. Срок хранения 4 месяца. Технические Условия на производство Биотроф-600 согласованы с Департаментами ветеринарии и животноводства МСХ РФ. Продукт сертифицирован.

**Важно!!! Мы настоятельно рекомендуем не использовать дешевые консерванты, т.к. их применение негативно влияет на сохранность заготовленных кормов и здоровье жи-**

**вотных. Биологические консерванты не рекомендуется применять, если корм будет храниться при температуре воздуха выше 25°C.**

### **Хранение консервированного плющеного зерна**

Во время хранения консервированного плющеного зерна надо следить, чтобы пленка не порвалась, а также, чтобы птицы, кроты и мыши не повредили ее.

Через 3 недели после закладки консервированное зерно готово к скармливанию животных.

Силосную траншею или рукав открывают по мере надобности. В теплый период рекомендуется ежедневно брать хотя бы небольшой слой массы.

### **Кормление плющеным зерном**

Вводить в рацион животных консервированное плющеное зерно, а также заканчивать его скармливание следует постепенно, в течение 1-2 недель, чтобы животные привыкли к нему (отвыкли от него).

Рекомендуется скармливать коровам по 7-10 кг плющеного зерна в день.