

3. Рубаник, А.Н. Технологии и машины для заготовки кормов надо совершенствовать / А.Н. Рубаник, В.Н. Дашков // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 8. – С. 18–20.
4. Пресс-подборщик-обмотчик рулонный «Торнадо» РППО-445. Технические условия ТУ ВУ 590663177.003. – 2011.
5. Протокол приемочных испытаний опытного образца упаковщика рулонов УПР-1 № 34–2001 / ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2001.
6. Протокол приемочных испытаний опытного образца упаковщика силосно-сенажной массы УСМ-1 № 82–2004 / ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2004.
7. Техника сельскохозяйственная. Показатели надежности (Предварительный государственный стандарт Республики Беларусь): СТБ П 1616–2009. – Введ. 01.05.2009.
8. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей (Технический кодекс установившейся практики): ТКП 151–2008. – Введ. 01.02.2009.

УДК 631.363:636.085.52

**И.М. Лабоцкий, А.В. Ленский,**

**И.М. Ковалева**

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси*

*по механизации сельского хозяйства»,*

*г. Минск, Республика Беларусь)*

**КОМПЛЕКС МАШИН  
ДЛЯ СИЛОСОВАНИЯ  
СВЕКЛОВИЧНОГО  
ЖОМА**

**Введение**

Свекловичный жом представляет собой высоложенную свекловичную стружку, содержащую от 6 до 7,5 % сухих веществ, в том числе 0,2–0,4 % сахара.

В таблице 40 приведен примерный состав жома и его кормовая ценность в сравнении с другими кормами.

*Таблица 40 – Состав свекловичного жома*

Составные части	Жом	Сено луговое	Солома пшеничная	Овес
Белки, %	8,0	9,4	3,3	10,4
Зола, %	4,0	7,1	5,9	3,1
Жиры, %	–	3,2	1,5	5,1
Клетчатка, %	22,0	35,7	44,8	12,1
Безазотистые экстрактивные вещества, %	66,0	44,6	44,5	69,3
Количество кормовых единиц в 1 кг	0,1*	0,49	0,22	1,0
Содержание перевариваемого белка в г	3	34	4	–

\* – свежий жом

Жом по питательности занимает среднее место между луговым сеном и овсом: азотистых веществ в нем содержится лишь немного мень-

ше, а легкоусваиваемых безазотистых экстрактивных веществ – в полтора раза больше, чем в сене, и почти столько же, сколько в овсе.

### Использование жома

Свежий жом используется в первую очередь для откорма коров. В сутки одной корове дают 50–60 кг, а крупным животным – до 76 кг. Молочным коровам можно скармливать до 30–40 кг.

Из сухих веществ жома рогатый скот усваивает не только белки и сахар, но и пектиновые вещества, гемицеллюлозу и клетчатку.

От поедания большого количества жома молочным скотом молоко быстро закисает; у телят появляются поносы; масло из такого молока получается твердое, белое, а сыры плохо вызревают.

Поэтому существуют определенные нормы количества жома в рационе молочного скота (таблица 41).

Таблица 41 – Рекомендуемые нормы потребления жома

Жом	При производстве цельного молока	При маслоделии	При сыроделии
Свежий, кг	35	30	16
Силосованный, кг	16	20	8
Сушеный, кг	5	3,5	2

При откорме жомом крупного рогатого скота в кормовой рацион добавляют по 3–3,5 кг в день грубого корма (соломы), а при интенсивном кормлении – концентрированные корма в количестве до 1,5 кг и 1 кг мелассы [1].

### Силосование свекловичного жома

Для сохранения жома его силосуют в силосохранилищах при температуре 25–30 °С, обеспечивая хорошее уплотнение и герметичное укрытие.

Перед силосованием жом необходимо отжимать на прессе для удаления части воды, так как при хранении неотжатого жома излишняя вода замедляет образование молочной кислоты, являющейся консервирующим фактором при силосовании.

Влажность силосуемой массы доводят до 70–75 %, что достигается отжатием жома до 10 %-ного содержания сухих веществ и последующим добавлением к нему грубых кормов (мякины, соломенной сечки, измельченных стеблей кукурузы и пр.).

Свежий отжатый жом нельзя подвергать промежуточному хранению, т.к. в этом случае произойдет быстрый распад сахаров, и их не будет хватать для образования кислот в количестве, достаточном для консервирования. Поскольку существует большая вероятность заражения жома термоустойчивыми микроорганизмами, недостаточно подкисленная силосуемая масса из этого сырья имеет тенденцию к образованию

плесеней и дрожжей. Остывание во время силосования не должно превышать 1 °С в день. Если остывание силоса слишком медленное, то образовавшаяся молочная кислота может снова подвергаться распаду и силос может стать некачественным. Нельзя открывать хранилище до тех пор, пока температура силосуемой массы не опустится до 20 °С и ниже, иначе произойдет быстрая порча силоса.

Наиболее оптимальная технология для консервирования свекловичного отжатого жома – силосование в полимерных рукавах и пленке. С внедрением технологии силосования в полимерных упаковках впервые стало возможно скормливание жома и в летнее время [2].

### **Эффективность способов и машин для силосования жома**

Нами рассмотрены два способа заготовки отжатого жома, которые имеют возможность потенциального применения на предприятиях республики.

Один из способов консервирования свекловичного отжатого жома – силосование в крупногабаритном полимерном рукаве. В основу этой механизированной технологии положено применение упаковщика силосной массы УСМ-1 (рисунок 122). Сырой жом



*Рисунок 122 – Упаковщик УСМ-1 в работе*

отгружается с транспортных средств на транспортер-накопитель упаковщика УСМ-1 и затем прессующим механизмом прессуется в рукаве.

Технология заготовки жома в рукава является эффективным, экологически безопасным способом, не требующим значительных инвестиций, и дает возможность хранить корм в непосредственной близости от хозяйства. Важное преимущество рукавного хранения кормов заключается в том, что потери питательной ценности корма сведены практически к минимуму. Способ дает возможность создавать мобильные хранилища необходимой вместимости и заготавливать корма, исходя из потребностей хозяйства.

Второй способ – образование идеально спрессованных и обмотанных рулонов комбинированным пресс-обмотчиком типа «ЛТ-Мастер» (рисунок 123).

Высокая плотность рулона обеспечивает хорошую сохранность массы жома и позволяет перевозить его на большие расстояния без потерь. Небольшие размеры рулона обеспечивают наилучшее качество корма благодаря отсутствию ферментации.



*Рисунок 123 – Комбинированный пресс-обмотчик «ЛТ-Мастер» (общий вид)*

На основе полученных технических показателей двух способов (машин) консервирования свекловичного отжатого жома произведена их экономическая оценка. Расчеты приведены в таблице 42. Исходные данные для расчета получены от ОАО «Бобруйскагроماش» – производителя УСМ-1 и от ООО «Биоком Технология» – поставщика машины «ЛТ-Мастер». Отправным моментом в сравнении являются основные технические параметры используемых машин.

Емкость упаковки в рукав машиной УСМ-1 составляет 350 т, в то время как «ЛТ-Мастер» формирует рулоны емкостью от 0,9 до 1,2 т. Обе машины агрегируются с трактором «Беларус-1221» и имеют приблизительно одинаковый срок службы. Для обслуживания процесса заготовки используется специализированная техника – погрузчики типа «Амкодор».

Выбор техники осуществляется исходя из нужд сельхозпредприятий и с учетом снижения текущих затрат на эксплуатацию. Технология заготовки жома с использованием УСМ-1 характеризуется тем, что закладывать жом в рукава целесообразно непосредственно на территории сельскохозяйственных предприятий. Упаковочная машина «ЛТ-Мастер» может работать на любом расстоянии от хозяйства.

В расчете для загрузки свекловичного жома в машины используется погрузчик «Амкодор 342» с ковшом. Для бесперебойной работы прессов необходимо по 2 погрузчика. При этом, учитывая предельную производительность прессов, второй погрузчик будет загружен не полностью (УСМ-1 – на 75 %, «ЛТ-Мастер» – на 50 %). Кроме того, для отгрузки рулонов, упакованных «ЛТ-Мастер», необходим дополнительный погрузчик «Амкодор 332», при этом связанные с ним эксплуатационные затраты определены в зависимости от производительности самого погрузчика. Норма амортизационных отчислений рассчитана исходя из длительности срока службы машин. Норматив затрат на ремонт и техническое обслуживание принят согласно стандартам ASAE. Затраты на оплату труда механизаторов и водителей погрузчиков рассчитаны исходя из тарифной ставки 1-го разряда при 5-дневной рабочей неделе с учетом дифференцированного коэффициента на данный вид работ, коэффициента, учитывающего условия работы и группу машин, доплаты за мастерство.

Таблица 42 – Показатели экономической эффективности способов силосования жома

Показатель	ед. изм.	1 вариант			2 вариант			
		«Беларус 1221»	УСМ-1	«Ам-кодор 342»	«Беларус 1221»	«ЛТ-Мас-тер»	«Ам-кодор 342»	«Ам-кодор 332»
<b>Технико-экономические параметры</b>								
Цена приобретения	млн руб.	203	350	414	203	3646,6	414	387
Мощность двигателя	л.с.	110		148	110		148	130
Емкость упаковки	т		350			1		
Годовая нормативная загрузка	ч	1000	150	600	1000	150	600	600
Масса	кг	4640	7500	11700	4640	14000	11700	10500
Срок службы	лет	15	9	10	15	10	10	10
<b>Исходные данные</b>								
Производительность	т/ч		70	40		60	40	40
Количество машин	ед.	1	1	2	1	1	2	1
Норма амортиз. отчислений	%	6,7	11,1	10	6,7	10	10	10
Норматив затрат на ремонт и ТО	%	4	4	6	4	4	6	6
Расход топлива	л/ч	9		16	13,5		16	12
Цена дизельного топлива	тыс. руб.	6,3			6,3			
Заработная плата	тыс. руб./ч	9,3		11,9	8,9		11,9	11,9
Стоимость обмоточной пленки в камере	тыс. руб.				1 700			
Средний расход пленки в камере	рул. корма				100			
Стоимость обмоточной пленки снаружи	тыс. руб.				2 500			
Средний расход пленки	рул. корма				20			
Стоимость полимерного рукава	тыс. руб.		7 000					
<b>Эксплуатационные затраты (в расчете на 150 ч работы)</b>								
Амортизационные отчисления	тыс. руб.	2 030	38 889	18 113	2 030	364664	15 525	14 513
Затраты на ремонт и ТО	тыс. руб.	1 218	14 000	10 868	1 218	145866	9 315	8 708
Затраты на топливо	тыс. руб.	8 505		26 460	12 758		22 680	17 010
Оплата труда	тыс. руб.	1 395		3 124	1 335		2 678	2 678
Затраты на пленку	тыс. руб.	210 000			1 278 000			
<b>ИТОГО эксплуатационных затрат, в том числе расходные материалы</b>	млн руб.	<b>334,601</b>			<b>1 898,975</b>			
	тыс.руб/т	<b>31,86</b>			<b>211,00</b>			
<b>полимерный рукав</b>	тыс.руб/т	<b>20,00</b>			<b>–</b>			
<b>пленка</b>	тыс.руб/т	<b>–</b>			<b>142,00</b>			

Затраты на упаковку определены следующим образом: при годовой нормативной загрузке в 150 ч упаковщик УСМ-1 заготовит 10500 т свекловичного жома, следовательно, при емкости упаковки полимерного рукава в 350 т понадобится 30 рукавов, что в абсолютном выражении составляет 210 млн руб. Производительность упаковщика «ЛТ-Мастер» позволяет за 150 ч заготовить 9000 т корма. Упаковка пресованного жома осуществляется как во внутренней камере машины, так и снаружи, при этом средний расход пленки в камере составляет 1 катушку на 100 рулонов корма, снаружи – 1 катушку на 20 рулонов. В итоге затраты на пленку составят 1278 млн руб.

В результате сравнения технологий заготовки свекловичного жома удельные эксплуатационные затраты при использовании «ЛТ-Мастер» в 6,6 раза выше по отношению к УСМ-1 и составляют соответственно 211 тыс. руб. и 32 тыс. руб. за 1 т.

Средняя стоимость жома на сахарных заводах республики составляет 9÷12 тыс. руб. за 1 т. При закладке на хранение жома в полимерный рукав упаковщиком УСМ-1 стоимость 1 т корма составляет 41÷44 тыс. руб., т.е. возрастает почти в 4 раза; соответственно, при упаковке в пленку стоимость составляет 220÷225 тыс. руб., т.е. возрастает в 18 раз.

Окончательное заключение об эффективности рассматриваемых способов хранения можно сделать с учетом изменения продуктивности животных.

### **Заключение**

Свекловичный жом можно применять в кормовых рационах практически всех видов сельскохозяйственных животных.

Разработаны способы и средства механизации, обеспечивающие консервирование жома и его продолжительное хранение. Проведенная технико-экономическая оценка способов и средств механизации для консервирования жома показывает, что упаковка жома в полимерный рукав увеличивает его стоимость в 4 раза, соответственно, рулонирование и упаковка жома в пленку повышает его стоимость в 18 раз.

Окончательное решение об эффективности и целесообразности способов и машин можно принять с учетом изменения продуктивности животных.

09.02.12

### **Литература**

1. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н.А. Попков [и др.] / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2011. – 260 с.
2. Технология силосования от А до Я / ООО «АГ БАГ РУССЛАНД», 1 русское изд. – 2003. – 26 с.