

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДИСПЕРГИРОВАННОЙ КОРМОСМЕСИ ДЛЯ СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА

*Червяков А.В., к.т.н., доцент; Крупенин Ю.А.; Крупенин П.Ю.*  
*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,*  
*г. Горки*

Первостепенной задачей для сельскохозяйственных предприятий является снижение себестоимости и энергоемкости животноводческой продукции.

В структуре себестоимости свинины затраты на корма составляют до 70%. Это объясняется тем, что большинство сельскохозяйственных предприятий, имея собственную кормовую базу, вынуждены передавать фуражное зерно на переработку предприятиям комбикормовой промышленности.

Выходом из сложившейся ситуации является организация хранения и переработки зернофуража непосредственно в хозяйствах. Среди существующих технологий хранения и переработки фуража особое место, с точки зрения экономии энергозатрат, занимает технология консервирования плющеного зерна.

Плющенное зерно хорошо вписывается в технологию кормления крупного рогатого скота, однако его применение для кормления свиней имеет ряд трудностей.

Нами было установлено, что более 90% плющеного зерна не удовлетворяет зоотехническим требованиям к размеру частиц корма (максимальный размер частиц 1 мм) [1], следовательно, плющенное зерно с влажностью 30–35% необходимо измельчать. Выполнить данную задачу традиционными методами с использованием молотковых дробилок или центробежно-роторных измельчителей не представляется возможным, поскольку для них максимальная влажность измельчаемого сырья не должна превышать 17–22% [1, 2].

Еще одной проблемой, сдерживающей применение плющеной кукурузы для кормления свиней, является повышенное содержание в ней патогенной микрофлоры и микотоксинов, возникающее при неблагоприятных условиях консервирования и хранения (неоптимальная влажность зерна, атмосферные осадки, доступ кислорода к плющеному зерну при его хранении, повреждение укрывающих материалов и т.п.). Наличие в кормах патогенов, микотоксинов и антипитательных веществ отрицательно сказывается на продуктивности и здоровье животных, в

следствие чего корма обязаны подвергаться углубленной обработке перед скармливанием [3], поскольку кормление животных кормами низкого качества не позволяет в полной мере использовать генетический потенциал продуктивности свиней-гибридов по среднесуточному привесу на откорме 800...900 г [4]. В настоящее время свиноводческие предприятия получают среднесуточные привесы в 500...550 г, что составляет 60–70% от потенциально возможных.

В связи с вышесказанным необходимо использовать новые методы переработки влажного плющеного зерна при приготовлении кормовых смесей на основе концентратов для кормления свиней.

Для решения поставленной данной задачи нами было предложено использовать процесс диспергирования кормовых смесей в кавитационном измельчителе-диспергаторе. В процессе диспергирования кормов происходит измельчение компонентов кормовой смеси, гомогенизация, разогрев и уничтожение патогенной микро- и макрофлоры, что повышает доступность и переваримость питательных веществ.

Данные результаты достигаются за счет комбинированного механического, гидродинамического и кавитационного воздействия на кормовую смесь.

Особое внимание необходимо обратить на кавитационную обработку кормосмеси, поскольку именно за ее счет корм приобретает качественно новые свойства. Данный тип обработки формируется совокупностью мелкокомасштабных пульсаций давления и воздействием кинетической энергии кумулятивных струек, образующихся при схлопывании кавитационных пузырьков. Внутри схлопывающегося пузырька протекает адиабатический процесс, при этом на конечном этапе схлопывания происходит локальное повышение давления до 100 МПа и температуры – до 1000 °С, образуется ультразвуковая ударная волна [5], которая способна разрушать не только частицы зерна, но и оболочки микроорганизмов, производить инактивацию антипитательных веществ (ингибиторы трипсина, фермент уреазы), разрывать молекулы сложных веществ, таких как крахмал и клетчатка, до простых сахаров.

Учитывая вышеизложенное, нами предложена технология производства жидких кормовых смесей на основе плющеного зерна для условий свиноводческого комплекса на 108 тыс. гол.

В соответствии с разработанной технологией, производство кормовых смесей состоит из 3-х этапов (рис. 1):

I – приготовление комбикорма-концентрата и жидкого корма (мешанки) на его основе с использованием стандартного оборудования;

II – консервирование плющеной кукурузы и ее диспергирование;

III – смешивание между собой продуктов, полученных на I-м и 2-м этапах.

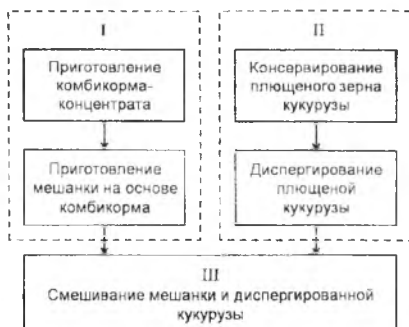


Рис. 1. Блок-схема технологии производства кормовых смесей

Для производственных испытаний технологии диспергирования кормовых смесей в ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» Гомельского района была создана экспериментальная линия диспергирования плющеной кукурузы (рис. 2), содержащая кормоприготовительный бак 3 емкостью 6 м<sup>3</sup> с системой перемешивания 4, кавитационный измельчитель-диспергатор 5, трубопроводы и запорную арматуру 6.

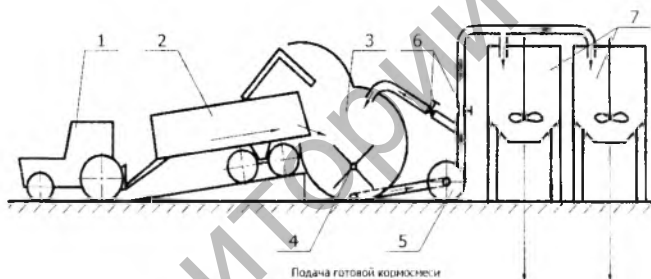


Рис. 2. Технологическая схема линии диспергирования плющеной кукурузы:

1, 2 – транспортное средство МТЗ-1221+МТТ-9; 3 – кормоприготовительный бак; 4 – система перемешивания; 5 – кавитационный измельчитель-диспергатор; 6 – запорная арматура; 7 – кормосмесительные ванны

Технологический процесс приготовления корма начинается с предварительного заполнения бака определенным количеством воды, включается система перемешивания и кавитационный измельчитель-диспергатор, после чего производится загрузка плющеной кукурузы.

В процессе приготовления кормосмесь влажностью 70–80%, состоящая из кукурузы и воды, циркулирует по контуру бак – измельчитель-диспергатор – бак, подвергаясь комбинированной механической, гидродинамической и кавитационной обработке. По окончании процесса диспергирования кормосмесь приобретает однородную гомогенную структуру.

Готовая диспергированная кормовая смесь подается измельчителем-диспергатором в стандартные кормосмесительные ванны 7, где в нее добавляется комбикорм-концентрат специальной рецептуры, обогащенный белково-витаминными и минеральными добавками. После перемешивания кормовая смесь подается по системе кормопроводов в свинарники для кормления животных.

Для определения эффективности измельчения плющеного зерна кавитационным измельчителем-диспергатором нами проведен гранулометрический анализ плющеной кукурузы без обработки и после диспергирования. Установлено, что содержание фракции с размером частиц менее 1 мм увеличивается более чем в 8 раз, по сравнению с плющеной кукурузой без обработки. Таким образом, диспергирование позволяет значительно улучшить гранулометрический состав кормосмеси и приблизить его к нормативному [1].

Сравнительный анализ энергозатрат на подготовку к скармливанию 1 т зерна 15% влажности по традиционной технологии и при использовании комбинации технологий плющения и диспергирования показан в таблице 1.

Таблица 1 – Удельные энергозатраты на приготовление кормов

Наименование операции	Удельные энергозатраты на 1 т зерна 15% влажности	
	традиционная технология	экспериментальная технология
Сушка зерна	15...18 кг жидкого топлива + 2,0...2,2 кВт·ч	–
Плющение зерна	–	3,5...5,8 кВт·ч
Измельчение зерна	12...14 кВт·ч/т	–
Диспергирование плющеного зерна	–	6,6...8,8 кВт·ч
Смешивание измельченного зерна с водой (приготовление кормосмеси)	1,8...2,1 кВт·ч	1,8...2,1 кВт·ч
Суммарные энергозатраты	15...18 кг жидкого топлива + 15,8...18,3 кВт·ч	11,9...16,7 кВт·ч
Экономия энергозатрат		15...18 кг жидкого топлива

Ссылаясь на проведенный анализ, можно заключить, что технология плющения позволяет производить консервирование зерна с влажностью 25–40% с удельным расходом электроэнергии 3,5...5,8 кВт·ч/т [6], при этом полностью исключаются затраты топлива и электрической энергии на сушку, которая является необходимой при хранении фуража традиционным методом. Каждая тонна зерна, законсервированная по технологии плющения, экономит до 18 кг дизельного топлива или до 26 м<sup>3</sup> природного газа [6, 7].

Необходимо отметить, что процесс диспергирования направлен не только на измельчение зерна, но и на его структурное изменение на кле-

точном уровне, что обеспечило увеличение среднесуточных привесов в группе откорма с 550...570 до 650...680 г.

Применение технологии кавитационного диспергирования кормовых смесей в ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» позволило предприятию увеличить величину среднесуточных привесов свиней на 14–23%, а также получить эффект от экономии топлива при замещении операции сушки зерна на операцию плющения.

*Список использованных источников*

1. Техническое обеспечение процессов в животноводстве / В.К. Гриб [и др.]: под ред. В.К. Гриба. – Минск: Беларуская навука, 2004. – 831 с.
2. Сыроватка, В.И. Разработка рабочих органов для измельчения семян рапса и фуражного зерна / В.И. Сыроватка, Н.С. Сергеев // Агржурнал МГАУ [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://agromagazine.mnsau.ru/content/8/11/sirovatka2%20.doc>. – Дата доступа: 20.03.2009.
3. Шаршунов, В.А. Биохимические и биофизические предпосылки для внедрения технологий углубленной переработки сырья при производстве комбикормов / В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, С.В. Курзенков [и др.] // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1999. – № 2. – С. 6–10.
4. Шейко, И.П. Состояние и пути совершенствования научного обеспечения отраслей животноводства / И.П. Шейко // Жывёлагадоўля і ветэрынарная медыцына. Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2008. – № 1. – С. 68–72.
5. Маргулис, М.А. Звукохимические реакции и сонолюминисценция / М.А. Маргулис. – М.: Химия, 1986. – 288 с.
6. Вальцовые мельницы Murska // Limo Kortteen Konepaja [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.murskabiopacker.fi/ru>. – Дата доступа: 20.03.2009.
7. Зерносушилки А1-ДСП-50, ДСП-25, ДСП-20, ДСП-10 // ЗАО "Агромаш" [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: [http://www.agromash-nn.ru/prod/zerno\\_sush/stats/](http://www.agromash-nn.ru/prod/zerno_sush/stats/). – Дата доступа: 20.03.2009.