

ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО КОРМА ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

А. ЛЕСНОВ, канд. экон. наук, ГНУ ГОСНИТИ, НТЦ Агрофермашпроект
С. ЛЕОНТЬЕВ, генеральный директор ООО НПО Агротерминвест
В. ТКАЧЕНКО, генеральный директор компании Промышленно-производственная система

Инновационные технологии должны внедряться в животноводство при условии, если его по развитию опережает кормопроизводство, обеспечивающее эту отрасль высококачественными энергетическими и белковыми кормами.

Один из источников пополнения кормовой базы — жом, побочный продукт свеклосахарного производства. Жом представляет собой мелкую свекольную стружку толщиной не более 2 мм с влажностью около 70%, из которой диффузионным способом извлечено основное количество сахара. Свеколовичный жом — высокоуглеродистый ценный продукт, по энергетической питательности сухого вещества не уступающий зерну злаковых культур. Главные недостатки жома, снижающие его кормовую ценность и ограничивающие возможность продолжительного скармливания животным, — отсутствие в нем витаминов, низкое содержание протеина (60–70 г переваримого протеина на 1 корм. ед.) и повышенная кислотность.

Для увеличения сроков хранения и для удобства транспортировки жом высушивают и гранулируют. Высушенный продукт содержит 7–9% протеина, 19–23% клетчатки, 55–65% БЭВ, 0,3–0,5% жира. Клетчатка сухого жома слабо лигнифицирована (1–2%), поэтому он хорошо переваривается не только жвачными, но и моногастричными животными. Сухой жом вводят в состав комбикормов; также им можно заменять в рационе свиней 20–30% овса или ячменя, в рационах КРС — до 50%. При этом ввод свеколовичного жома в корма способствует повышению прироста живой массы и надоев.

Однако затраты на получение сухого жома высокие. Для увеличения коммерческой стоимости и улучшения качественных характеристик этого продукта мы предлагаем перед его высушиванием применять микробиологическую обработку (на основе микробного синтеза), используя технологию твердофазной биоферментации.

Сегодня микробный синтез — один из наиболее перспективных путей получения белка. Микроорганизмы с высокой скоростью накапливают микробный белок (до 70% от сухой массы), который на 90% усваивается животными. Кроме быстрого и значительного накопления белка технология твердофазной биоферментации позволяет использовать дешевые субстраты — отходы пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе и сырой свеколовичный жом, из которого можно получать высоко-

качественный углеводно-белковый корм с повышенным содержанием витаминов.

В 2008 г. на площадке Шебекинского биохимического завода (Белгородская область) на пилотной установке был получен ферментированный свеколовичный жом. В лаборатории завода Шебекинские корма провели анализ исходного, ферментированного и высушенного жома. Результаты подтвердили снижение содержания клетчатки на 18% и повышение уровня протеина на 125% в ферментированном свеколовичном жоме по сравнению с нативным. В таблицах 1 и 2 представлены результаты испытаний различных видов жома. Значения сырой клетчатки и сырого протеина приведены в пересчете на абсолютно сухое вещество (а.с.в.).

Процесс биоферментации включает в себя несколько фаз: начальную (индукционный период); фазу экспоненциального роста; фазу линейного роста; фазу замедленного роста; стационарную фазу (равновесие); фазу отмирания (завершение процесса). В начальной фазе в массе жома под действием атмосферного воздуха начинают развиваться аэробные микроорганизмы, входящие в состав закваски, доводящие процесс окисления органических веществ субстрата до конечных продуктов с выделением большого количества тепла. Применительно к пилотной установке разработан технологический регламент, который обеспечивает течение микроаэрофильного процесса ферментации для достижения заданных показателей качества; установлены параметры процесса и способ их поддержания.

При переходе к опытно-промышленным установкам регламент будет уточняться. В дальнейшем планируется разработка ТУ на новый продукт и наставления по его использованию. Кроме того, для масштабного производства ферментированного жома мы разработали новое специальное технологическое оборудование.

Мы видим два основных пути реализации этой технологии: первый, наиболее целесообразный, — внедрение установок по ферментации жома непосредственно на сахарных заводах, второй — применение ферментационных установок различной производительности непосредственно на площадках по откорму КРС, свиноводческих фермах и комплексах. Окупаемость установок, используемых на площадке КРС молочной направленности, составляет 1–2 года и менее, как это показал приведенный ниже расчет.

Краткая характеристика ферментеров пилотной установки:

Параметры	УБК-2		УБК-7	
	стационарный		стационарный	
Производительность по готовому продукту, м ³ /сут.	2,1		21	
Мощность, кВт	2,2		5,5	
Удельный расход электроэнергии	1,5–2		3,5–4	
Рабочий объем, м ³	0,7		7	
Режим работы	непрерывно		—	
Габариты, мм	1700x1200x1850		3600x2200x2500	
Масса, кг	820		1780	

Таблица 1. Сравнительная характеристика жома

Показатель	Свеколовичный жом			
	Табличные данные	Нативный	После 6 ч ферментации	После 9 ч ферментации
Массовая доля влаги, %	13,2	8,14	25,91	12,68
Сырая клетчатка (на а.с.в.), %	19	23,69	19,40	19,42
Сырой протеин (на а.с.в.), %	7,7	9,81	22,44	21,68

Таблица 2. Содержание витаминов, углеводов, БЭВ в жоме

Вид жома	Витамины, мг/кг						Углеводы, %	БЭВ, %
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₅	B ₁₂	D		
Нативный	0,4	0,2	1,5	1,6	—	—	6,2	55
Ферментированный	5,25	0,58	20,2	39,8	0,003	1,65	12,8	38

Ферментацию кормов производили на одной из ферм Северо-Западного региона России. Продуктивность молочных коров на этой ферме составляет 10 тыс. л молока в год, или 33 л в сутки.

Расчет потребности и стоимости концентрированных кормов рациона. В соответствии с общепринятой физиологической нормой на фуражную корову с надоем 10 л требуется 2 кг концентратов, в рацион коровы с надоем свыше 10 л необходимо добавить еще 400 г концентратов на каждый литр дополнительно надоемого молока. Таким образом, каждой корове с суточным надоем 33 л в этом хозяйстве должны скармливать 11,2 кг (2 кг + 23 л × 400 г) концентрированных кормов в сутки. Их цена составляет 120 руб. (150 руб. — цена общего рациона, 30 руб. — стоимость грубых и сочных кормов), или 10,7 руб. за 1 кг (120 руб./11,2 кг).

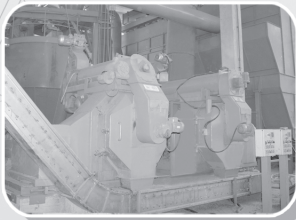
Расчет цены рациона с применением ферментированных кормов (в расчете на 1 т концентрированных кормов в пересчете на а.с.в.): стоимость отрубей пшеничных — 150 руб. [10% (100 кг) × 1,5 руб./кг]; зерна плющеного — 400 руб. [10% (100 кг) × 4 руб./кг]; шрота подсолнечного — 1120 руб. [20% (200 кг) × 5,4 руб./кг]; жома свекловичного — 36 руб. [60% (600 кг) × 0,06 руб./кг]. Итого стоимость концентрированных кормов составляет 1706 руб./т, или 1,7 руб./кг.

Приготовление 1 кг ферментированного корма обошлось в 1 руб., включая заработную плату шести человек персонала; затраты на электроэнергию составили 1 руб., амортизационные отчисления за оборудование из расчета окупаемости в 2 года — 0,7 руб. Таким образом, стоимость 1 кг ферментированного корма (на а.с.в.) составила 4,4 руб./кг (1,7+1+1+0,7), что позволило на 6,3 руб. сократить затраты на концентрированную часть рациона жвачных животных (10,7—4,4).

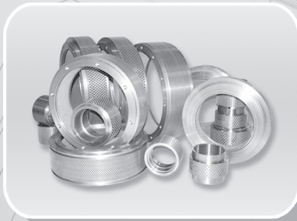
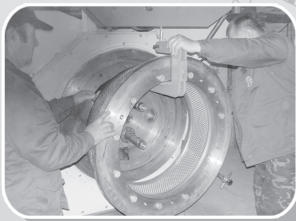
В соответствии с численностью поголовья хозяйству требуется 25 т концентрированных кормов в сутки, или 750 т в месяц. Стоимость 750 т ферментированных кормов составит 3,3 млн руб. (25 т × 30 дней = 750 т/мес. × 4,4 руб.), следовательно, в месяц будет сэкономлено 4,725 млн руб. (750 т × 6,3 руб.), в год — 56,7 млн руб.

Исходя из стоимости капитальных вложений, в том числе затрат на оборудование и строительство, которые составили 16,935 млн руб., и сэкономленных за год средств (56,7 млн руб.), срок окупаемости технологического оборудования для производства ферментированных кормов составил 0,4 года, а с учетом ввода его в эксплуатацию — 10 мес. (0,4 года + 0,5 года). При расчете окупаемости оборудования мы не учитывали увеличение молочной продуктивности в среднем на 1 л на корову и снижение убытия поголовья за счет заболевания кетозом и ацитозом.

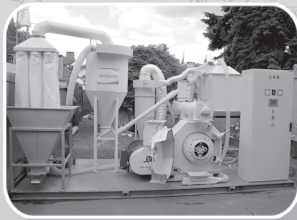
ООО СП ГРАНТЕХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ



Изготовление и поставка комплектных линий и технологического оборудования GRANTECH™ для производства гранулированных комбикормов производительностью от 0,4 до 25 т/час



Изготовление и поставка запасных частей (матрицы, ролики, обечайки, планшайбы и др.)



Шефмонтаж и пусконаладочные работы по вводу оборудования в эксплуатацию

Полная техническая поддержка и сервисное обслуживание



Система менеджмента качества соответствует международному стандарту ISO 9001:2008

www.ick.ua

Украина, г. Киев
т./ф.: +38 (044) 451 02 32
тел.: +38 (044) 331 53 26

Россия, г. Белгород
тел.: +7 (4722) 27 45 15
тел.: +7 (910) 361 02 48

Беларусь, г. Минск
тел.: +375 (1773) 9 65 60

Казахстан, г. Алматы
тел.: +7 (727) 251 61 81

e-mail: info@ick.ua