

Инновационные разработки производства белковых кормов из свекловичного жома

К.э.н. Леснов А.П., ГНУ ГОСНИТИ

к.т.н. Мхитарян Г.А., НТЦ Агроферммашпроект

К.э.н. Леснова О.П. МГУП

Ткаченко В.М. руководитель по развитию Шебекинского биохимического завода (ШБХЗ) группы компаний «АУРИ»

Тел. раб. (499)261-16-45, моб. 8-903-688-10-10

Дефицит кормового белка является одной из важнейших проблем животноводства. Источником получения белковых веществ, кроме основных продуктов сельского хозяйства, является биомасса микроорганизмов. Микробный синтез сегодня – один из наиболее перспективных путей получения высококачественных углеводно-белковых кормов с высоким содержанием витаминов. Используя дешевые субстраты – отходы пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе и нативный свекловичный жом, микроорганизмы способны с очень высокой скоростью накапливать белок микробного происхождения (до 70% от сухой массы микробного белка), усваиваемость которого в организме животных достигает 95%.

Микробный белок – это настоящий природный премикс, концентрат незаменимых аминокислот, витаминов и наиболее ценных для развития животных микроэлементов. С каждым миллионом тонн кормового белка сельское хозяйство может получить 400-500 тыс. т перевариваемого протеина, содержащего свыше 220 тыс. т незаменимых аминокислот, в том числе: лизина более 30 тыс. т, метионина 7,5 тыс. т, цистеина 9 тыс. т, триптофана 12,5 тыс. т.

Одной из задач животноводства, в современных условиях хозяйствования, является расширение кормовой базы на основе внедрения инновационных технологий, в частности, увеличения доли дешевого кормового сырья.

Источником пополнения кормовой базы может служить свекловичный жом (рис. 1). Производство сухого жома в России возрастает с каждым годом. По оценкам Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) потенциальный рынок сбыта свекловичного жома для имеющегося поголовья животных в стране составляет 9 млн. тонн в год.

Значение свекловичного жома для животноводства будет все больше возрастать, в связи с углубляющимся финансовым кризисом, ростом цен на зерновые культуры и протекционистской защитой отечественного товаропроизводителя.



Рис. 1. Свекловичный жом для биоферментации.

Производство сухого жома в России возрастает с каждым годом.

Свекловичный жом представляет собой стружку толщиной не более 2 мм с влажностью около 70%, из которых извлечено основное количество сахара. Свежий жом длительному хранению не подлежит, поэтому для транспортировки и хранения его высушивают и гранулируют. Высушенный продукт содержит (%): протеина 7-9, клетчатки 19-23, БЭВ 55-65, жира 0,3-0,5. По основным показателям, химическому составу и цене реализации высушенный свекловичный жом в отдельных регионах страны можно сравнить с пшеничными отрубями. Т.к. для высушивания жома используют сушильные комплексы СВ-1,5, АВМ-1,5 и др., которые отличаются высокими энергозатратами и говорить о снижении себестоимости на его производство не приходится.

При этом в сельхозпредприятиях высушенный свекловичный жом широко используется, т. к. он недорогой, может подлечь длительному хранению, обладает пробиотическим действием за счет большого содержания пектиновых веществ. Однако низкое содержание протеина и высокое содержание клетчатки в жоме ограничивает его ввод в рационы животных.

Для повышения качественных показателей жома и соответственно увеличение коммерческой стоимости готового продукта. Достичь таких изменений можно за счет твердофазной биоферментации при снижении количества клетчатки и увеличением количества протеина в жоме.

В 2008 году на площадке Шебекинского биохимического завода (ШБХЗ) Белгородской обл. были проведены эксперименты по определению пригодности использования твердофазной биоферментации жома и получения результатов после ферментации свекловичного жома. Анализ исходного, ферментированного и высушенного продукта отправляли в ОТК ООО «Шебекинские корма» (ШК) в аттестованную лабораторию (таблица 1).

Таблица 1

Результаты анализов ферментированного свекловичного жома по данным аккредитованной лаборатории ОТК «ШК»

Показатели	Жом табличный	Жом нативный	Жом 6 часов ферментации	Жом 9 часов ферментации
Массовая доля влаги, %	13,2	8,14	25,91	12,68
Сырая клетчатки на АСВ, %	19,0	23,69	19,40	19,42
Сырой протеин на АСВ, %	7,7	9,81	22,44	21,68

Результаты показали снижение клетчатки на 18%, а рост протеина на 125%.

В результате биоферментации повышается энергетическая ценность в нативном сырье, синтезируются витамины (таблица 2), увеличивается белковая составляющая при параллельном разрушении клетчатки в нативном свекловичном жоме.

Организация крупнотоннажного производства биокормов методом твердофазной биоферментации из отходов сахарной промышленности и повышения белковой составляющей в свекловичном жоме и внедрение таких производств в сель-

Таблица 2
Содержание витаминов в нативном и ферментированном свекловичном жоме по данным аккредитованной ИЛЦ «БИОТЕСТ» МГУП

Показатели	B1	B2	B3	B5	B12	Д	Угле- воды	Крах- мал	БЭВ
	мг/кг						%		
Нативный свекловичный жом	0,4	следы	1,5	1,6	отсут.	отсут.	6,2	отсут	55,0
Ферментированный свекловичный жом	5,25	0,58	20,2	39,8	0,003	1,65	12,8	10,6	38,0

хозпредприятиях позволяет решить задачу по существенному снижению (в два раза) стоимости кормов, а сушку жома на сахарных заводах сделать наиболее выгодной за счет более высокой коммерческой стоимости обелкованного жома. Такая технология выгодна и комбикормовым предприятиям за счет большего процента ввода обелкованного жома в состав комбикормов.

Технология производства кормов (схема 1) из свекловичного жома разработана сотрудниками НТЦ «Агроферммашпроект». Рецепты по сбалансированности комбикорма разработали специалисты ООО «Бел-Трейд». Разработка технологии включает в себя новое технологическое оборудование (рисунок 2) с низкой металлоемкостью и энергоемкостью, обеспечивающее получение высокобелкового продукта.

качества кормов ООО «Шебекинского корма» (ШК).

Экспериментальное производство подтвердило высокую эффективность биоферментации свекловичного жома, так как способствует снижению содержания клетчатки на 34%, а рост протеина на 95%.

Следовательно, промышленное производство высокобелковых кормов из свекловичного жома на основе твердофазной ферментации и универсальной закваски имеет следующие преимущества:

- Возможность организации производства в любой географической точке Земли, так как микроорганизмы выращивают в компактных автоматизированных установках, не требующих больших площадей, а получение микробного белка не зависит от климата, плодородия почв, времени года;

Таблица 3

Производственные анализы ферментированного свекловичного жома по данным аккредитованной лаборатории ОТК «ШК».

Показатели	Массовая доля, %	Сырой протеин на АСВ, %	Сырая клетчатка на АСВ, %	Общая кислотность, pH
Нативный жом	56,09	8,98	23,61	2,8
Продукт после ферментации, проба 1	54,66	17,51	15,59	5,6
Продукт после ферментации, проба 1	51,00	17,05	16,75	5,2

НТЦ Агроферммашпроект совместно с Шебекинским биохимическим заводом Белгородской обл., запустили экспериментальное производство кормов в биоферментерах (рис. 2) с рабочим объемом реактора на 7 м³. В качестве исходного сырья (питательной среды) использовался – свекловичный жом.

Лабораторные исследования выполнялись на базе аккредитованной лабораторий ОТК (таблица 3) оценки

- Высокая продуктивность, высокий КПД превращения субстрата в продукт;

- Получение кормов с высоким содержанием белка;
- Всесторонний контроль качества получаемого продукта;

- Метод твердофазной ферментации эффективен и экономичен в сравнении с глубинным культивированием белка;

- При выборе продуцента кормового белка микробного происхождения



Схема 1. Технологическая схема биоферментации



Рис. 2. Ферментеры на 0,7 и 7 м³



Рис. 3. Экспериментальное производство кормов на основе свекловичного жома

важным доводом в пользу технологии биоферментации с применением универсальной закваски Леснова явилась низкая себестоимость обелкованного корма из свекловичного жома, быстрая окупаемость производства;

- Минимальный расход закваски – 5 грамм на 1 тонну обрабатываемого сырья;

- Скорость роста белковой биомассы – 8-12 часов;

- Не требуется предварительного гидролиза полисахаридов до ферментации;

- Не требует стерилизации т. к. микрофлора не синтезирует патогенных и токсичных микроорганизмов, а наоборот подавляет их развитие;

- Не требует асептических условий, тем самым применения дорогостоящего оборудования при приготовлении кормов;

- Нет больших энергозатрат для осуществления биоферментации при периодическом культивировании в микроаэрофильном режиме;

- Такие технологические линии могут располагаться в непосредственной близости от животноводческих ферм и комплексов. На предприятиях с доступными источниками малоценного кормового сырья и растительных отходов различных видов;

- В результате проведенных экспериментов выяснилось, что оптимальное время для ферментации 6-8 часов, при использовании свежего сырья. Полученные данные свидетельствуют, о том, что белковую составляющую в свекловичном жоме можно увеличить в 2,3 раза. Количество клетчатки снизить до 20%.