

4. Андреев, В. Н. Системные исследования процесса производства маргариновой продукции / В. Н. Андреев, А. Н. Мартеха, В. В. Демичев // Пищевые инновации и биотехнологии : Сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 17 мая 2022 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. Том 2. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 56-57.

5. Панфилов, В. А. Теория технологического потока: учебник / В.А. Панфилов. — 3-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 320 с.

6. Андреев, В. Н. Системные исследования процессов производства продукции на основе водно-жировых эмульсий / В. Н. Андреев, А. Н. Мартеха // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Воронеж, 01–02 июля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 26-29.

7. Березовский, Ю. М. Вискозиметрический гранулометрический анализ в процессах формирования структур пищевых масс / Ю. М. Березовский, В. Н. Андреев. – Москва: ЗАО "Экон-Информ", 2015. – 115 с. – ISBN 978-5-9907300-1-4.

УДК 664-78

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ

Назирова Рахнамохон Мухторовна – доктор технических наук (DSc), профессор кафедры “Технология хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции”, Ферганский политехнический институт, г. Фергана, Республика Узбекистан rahnamohon@mali.ru

***Аннотация:** Практика включения соевых бобов и продуктов их переработки в рационы дойных коров стала достаточно распространенной. Они являются ценным источником незаменимых аминокислот и подходят для любой диеты, содержащей грубые корма. В зависимости от технологии переработки соевые бобы могут обеспечить рацион высококачественным белком, легкоусвояемым, неусвояемым и растворимым белком, энергией, жиром и клетчаткой.*

***Ключевые слова:** соя, объем, масло, шрот, животноводство, комбикорм, кормовая смесь, жмых.*

В настоящее время соя является одной из самых прибыльных культур на мировом рынке. Растущий спрос на эту культуру вызвал настоящий «соевый бум» во всем мире. Сою стали выращивать даже в тех регионах, которые считались абсолютно непригодными для возделывания сои.

Объемы производства соевого масла и шрота выросли на 65% за последние 5 лет. Почти все соевое масло экспортируется, а шрот востребован как на внешних рынках, так и внутри страны.

В ответ на растущие потребности населения земного шара в белковом питании аграрии ежегодно увеличивают площади под сою. Соя является источником полноценного белка, способного компенсировать недостаток мяса, рыбы, молока или яиц в рационе. Соевый шрот используется в качестве высокобелкового корма в животноводческих и птицеводческих хозяйствах. А также как сырье для производства биотоплива. Учитывая вышеизложенное, спрос на сою и продукты ее переработки в ближайшие десятилетия не вызывает сомнений.

Цена на сою и продукты ее переработки постоянно растет. Во всем мире многие фермеры начинают инвестировать в переработку сои, так как реальному владельцу очень выгодно получать дополнительный доход не только от выращивания сои, но и от ее переработки.

Это самый выгодный способ переработки сои для животновода.

Так как содержание жира в соевом шроте должно быть минимальным для кормления сельскохозяйственных животных, напрашивается выход - отжимать масло из соевых бобов и продавать его, а шрот использовать на внутренние нужды.

Для получения растительного масла из семян сои используется различное технологическое оборудование, отличающееся ценой, производительностью и т. д. - от небольших простых прессов до сложных высокопроизводительных установок с минимальным вмешательством человека в производственный процесс.

Качество получаемого масла сильно зависит от качества входящего сырья и технологии производства. Для пищевых целей важно получить масло с высокими питательными качествами и приятным вкусом.

Обычно используются базовые варианты производства, отличающиеся процентом выхода масла и его качеством:

1. Однократное горячее прессование.

Выход масла при использовании лучших прессов составляет до 85 %. В результате получается интенсивно окрашенное масло с приятным запахом (за счет веществ, образующихся при нагревании).

2. Горячее прессование + допрессование. Выход масла - до 92 %.

Для допрессовки используются специальные экспеллеры второго прессования, например Sterling Rosedowns.

3. Горячее прессование + химическая экстракция. Выход масла - до 98,99 %. После химической экстракции масла шрот должен содержать не более 1 % растворителя.

В дальнейшем, чтобы соевое масло лучше сохранилось и не прогоркло, его рафинируют и доводят до потребительских кондиций (рафинирование и др.). Большинство крупных дробилок и заводов по производству биодизеля используют горячее прессование в сочетании с химической экстракцией для

максимального выхода масла. Для большинства комбикормовых заводов и фермеров инвестиции в оборудование для химической экстракции соевого масла будут невыгодными, поскольку они очень дороги, взрывоопасны и громоздки. Лучше использовать качественные одинарные машины горячего прессования/отжима.

Соя является одним из важнейших компонентов любого комбикорма. Особенно выгодно наладить переработку сои (а это принесет большую прибыль) в двух случаях: во-первых, если агрофирма (или холдинг) имеет большие посевные площади под сою и, соответственно, высокие объемы производства сои; во-вторых, если есть это любое животноводство в хозяйстве (молочное направление или мясное направление, овцы, козы и особенно птица). При наличии сельскохозяйственных животных производство комбикормов на основе сои будет очень рентабельным. Особенно при использовании интенсивных технологий и содержании.

Экструдированные соевые бобы подвергаются высокотемпературному воздействию, при котором температура продукта на выходе может колебаться в пределах 132-149°C. Экструдирование происходит под воздействием тепла и давления на продукт в течение некоторого времени. Во время этого процесса соевые бобы измельчаются и нагреваются в шнеке экструдера, откуда изделие получается в виде жгута. Нагрев продукта происходит за счет преобразования механической энергии в тепловую под действием физического воздействия - измельчения зерен. При экструзии жировые связи сои разрушаются, это может ускорить прохождение жира в рубец при скармливании такого продукта дойным коровам. Кормление экструдированной соей позволяет снизить жирность молока.

В таблице 6 представлены результаты исследований по сравнению обжаренных и экструдированных соевых бобов с соевым шротом и сырыми соевыми бобами. При этом надой увеличился в среднем на 1,24 кг молока в сутки.

Таблица 1

Реакции животных после употребления жареных соевых бобов

Обработанная соя	Количество молока	Изменение в количестве жира	Изменение жира	Потребление сухого вещества
Жареный	3,5 (16) ²	+0,06 (16)	-0,07 (16)	— 0,02 (16)
Экструдированный	2,9 (20)	-0,17 (19)	-0,06 (17)	+0,2 (18)

Соевый шрот является полноценным сбалансированным источником белка. Он содержит все незаменимые аминокислоты и является концентрированным источником белка и энергии. Кроме того, этот корм содержит меньше клетчатки, чем другие масличные культуры.

Существует два основных типа соевого шрота. Один из них изготовлен по технологии прямого отмывания масла органическим растворителем, в результате чего получается шрот с содержанием сырого протеина 44%.

Добавляя в рацион обычный соевый шрот, мы обеспечиваем его расщепляющим белком. Однако лишь небольшое его количество «спасается» от рубца. Нагревание или обработка соевого шрота способствует химическим реакциям между сахарами и аминокислотами, которые повышают белковую ценность продукта. В зависимости от способа обработки количество нерастворимого белка рубца может варьироваться в пределах 50-70%.

В настоящее время нет исследований по использованию кальцинированной соевой муки в рационах молочных коров по сравнению с жареной соей. Доступен минимум информации, касающейся только условий нагревания еды.

Мы также исследовали влияние технологии обработки на расщепление белка в рубце. Двум ранним лактирующим голштинцам канюлировали, чтобы определить, как размер помола влияет на усвояемость соевых бобов в рубце. Источником белка были сырые и жареные соевые бобы, которые были измельчены или перемолоты.

В таблице 3 приведены показатели эффективности рубцовой перевариваемости сои различных технологий переработки. Помол зерна сои увеличивал общую площадь поверхности частиц и способствовал деградации субстрата рубцовыми микроорганизмами. Результаты показали, что переваримость сырого протеина из молотых обжаренных соевых бобов не отличалась от сырого молотого зерна и молотого соевого шрота (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность переваримости в рубце (%) соевых бобов различной обработки

	Сырые молотые соевые бобы	Сырые молотые соевые бобы	Жареная измельченная соя	Жареные соевые бобы
Сухого вещества	53,2	67,6	53,3	62,5
Серый белок	47,7	63,4	38,8	51,9

На основании этих исследований был сделан вывод, что помол цельного/разделенного пополам и пополам/четверти зерна является оптимальным размером частиц для рубца. Зерна сои, целые или разрезанные пополам, с небольшим разделением или без деления в кормовых смесях. Однако для зерновых смесей или других добавок лучше всего использовать половинку/четверть зерна. Если целью скармливания кальцинированной сои является обеспечение рациона не разлагаемыми белками в рубце, то не рекомендуется использовать в рационе растертую или гранулированную сою.

Библиографический список

1. Л.А.Неменушая. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции
2. В. И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин “Технология хранения сельскохозяйственной продукции” - Москва “Колос” – 2005 г
3. А. А.Трисвятский, Б.Г.Лесик, В.Н. Курдина “Технология хранения сельскохозяйственной продукции” - М. Агропромиздат - 1985 г
4. Широков Е.П. - “Технология хранения плодов и овощей, с основами стандартизации”- М. Агропромиздат, 1988 г.
5. Nazirova R. M., Sulaymonov O. N., Usmonov N. B.//Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash omborlari va texnologiyalari//O‘quv qo‘llanma. Premier Publishing s.r.o. Vienna - 2020. 128 bet.

УДК 635.655:664.86

КАЧЕСТВО СОЕВОГО ТВОРОГА – ТОФУ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ НОВЫХ СОРТОВ СОИ

Осмоловский Павел Дмитриевич, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства рапса, Липецкий научно-исследовательский институт рапса – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»», pavel.osmolovski@mail.ru

Тевченков Александр Андреевич, младший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сои, Липецкий научно-исследовательский институт рапса – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»», 79066414882@yandex.ru

Аннотация: Изучено качество соевого творога – тофу, изготовленного из семян трех новых сортов сои (Пума, Баргузин, Саяна). Показано, что полученный продукт выделялся по всем органолептическим показателям и имел более высокое качество.

Ключевые слова: соя, сортовые особенности, содержание белка, переработка, органолептическая оценка.

С каждым годом все острее встает проблема производства продуктов питания максимально сбалансированных по составу нутриентов, и в первую очередь по содержанию пищевого белка (для взрослого человека 58-117 г/сут.), физиологическая потребность в котором зависит от множества факторов, в том числе таких, как пол, возраст и физическая активность.