

ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН СОИ

Член-корр. РАСХН, д. т. н., профессор КЛЮЧКИН В. В.

Соя является культурой, переработка семян которой позволяет получать пищевое масло и широкий ассортимент белковых продуктов питания людей и высокопротеиновых кормов для животных и птицы.

Содержание ценных природных веществ в семенах сои связано с сортовыми особенностями, условиями произрастания и созревания, степенью зрелости семян и завершённостью послеуборочного дозревания.

Селекционные сорта сои различаются содержанием тех или иных компонентов (белка, масла, жирных кислот, антипитательных веществ) или отдельных компонентов.

Присутствие в триглицеридах масла линолевой кислоты способствует реверсии вкуса, запаха и цвета. Поэтому перед селекционерами поставлена задача создания сортов с содержанием линолевой кислоты менее 3%.

Отсюда очень важным является подбор селекционных сортов, обеспечивающих получение продуктов требуемого состава и качества.

При переработке семян сои должны применяться такие технологии и технологические приёмы, которые обеспечивали бы использование всех природных ценных компонентов семян. Общим для всех различных технологий являются подготовительные операции.

Обязательна их очистка от минерального сора и семян сорняков (дурнишник), придающих получаемому маслу посторонние привкусы (горечь, олеистость и т. д.).

Немаловажным является послеуборочное дозревание семян.

Имеется множество публикаций в области послеуборочного дозревания и хранения семян.

Известные представления о синтезе жирных кислот (от уксусной до высокомолекулярных) на определённых стадиях созревания и дозревания. Образование в эти периоды различных ненасыщенных жирных кислот показывает, что именно на этих стадиях важны мероприятия против окисления за счёт кислорода воздуха, который присутствует в тканях. Особенно, если нарушается природная защита, как при зарождении образования жирных кислот, так и хранении их в сферосомах.

Поэтому, семена, которые подвергались различным воздействиям (засуха, переувлажнение, высокие температуры или их нехватка) должны иметь свои оптимальные режимы известных обработок. Определённый задел в этой области во ВНИИЖе имеется.

Активное вентилирование свежесобраных семян эффективно сказывается только в период послеуборочного дозревания семян (примерно в течение 20 дней после уборки) при минимальном уровне их травмируемости.

В других случаях оно выступает в роли профилактического мероприятия. В условиях дозревания доступ кислорода необходим для синтетических процессов. Подвод микроволновой энергии при активном вентилировании может направить синтетические процессы в правильное русло.

Активное вентилирование целесообразно вести для калиброванных семян, так как их фракции различаются протеканием ферментативных процессов.

Сушку семян можно производить в сушилках с кипящим слоем.

Известен ряд технологических приёмов удаления семенной оболочки. Все они связаны с гидротермической обработкой.

В процессе дробления сои на рифленых вальцевых станках семенная оболочка высвобождается и может быть легко отделена путём воздушной классификации.

Такая семенная оболочка может быть использована как диетическая клетчатка.

Из 40% клетчатки сои, 19% приходится на диетическую клетчатку (семенную оболочку).

Практически основным направлением переработки семян сои является частичное или достаточно глубокое отделение масла с получением двух видов продуктов — белка и масла. Эти продукты в свою очередь являются сырьём для организации на их основе маргариновой продукции, пищевой соевой муки, изолятов и концентратов растительного белка и целого ряда кормовых продуктов.

Промышленность с 1947 по 1957 г. г. широко вырабатывала пищевую полуобезжиренную соевую муку из жмыхов, полученных по технологии мягкого жарения и отжима масла.

Наибольшее распространение получили способы подготовки с применением шнековых машин — экструдеров, экспандеров, форпрессовых агрегатов.

Более благоприятные условия обработки материалов под давлением в сочетании с последующим резким сбросом давления обеспечивают большую, чем для сырого лепестка, степень разрушения кле-

точной структуры и получение легкоэкстрагируемых пористых гранул.

Экструзия оказывает положительный эффект при получении полножирной соевой муки, так как происходит разрушение сферосом с высвобождением не только масла, но и токоферолов и стеролов, оказывающих синергетический стабилизирующий эффект на окисление масла.

Традиционная технология переработки сои — экстракционный способ (прямая экстракция), режимы которого зависят от целевого назначения шрота (пищевой или кормовой). Эта технология обеспечивает получение всей продукции (масла, белка) высокого качества.

Как правило соевое масло используется для пищевых целей в дезодорированном виде.

Особенностью технологии дезодорации соевого масла является его защита от окислительной порчи путём его деаэрации, охлаждения, применения инертных газов.

Кроме того, соевое масло может быть использовано в смеси с другими растительными маслами.

Во ВНИИЖе разработаны рецептуры смесей подсолнечного и соевого масла 80:20 (Сибирское) и 70:30 (Буковинское), а также рецептуры смесей дезодорированных масел, соевого, подсолнечного и хлопкового, ароматизированных пряноароматическими экстрактами.

Эти смеси масел отличаются стойкостью в хранении без реверсии запаха и вкуса и предназначены для заправки салатов, свежих овощей, приготовления рыбы, мясных блюд и холодных закусок.

Наиболее важным результатом комплексной переработки соевых семян является увеличение фонда продовольственного и кормового белка.

За счёт низкотемпературных режимов, получаемый после экстракции шрот имеет максимальный уровень содержания водорастворимых фракций белка. Содержание растворимых фракций в процессе удаления растворителя, в зависимости от режимов и используемого оборудования может изменяться вплоть до величин, характерных для тостированного шрота.

Важной особенностью соевых шротов является возможность использования их в качестве сырья для производства различных форм высококонцентрированных растительных белков. В качестве исходного сырья при производстве высококонцентрированных растительных белков используют только высококачественные семена сои, из которых получают соевый шрот с содержанием общего протеина не менее 50%.

Можно определить свыше 300 наименований продуктов питания в 16 основных группах, в которых оправдано использование различных ВРКБ в качестве функциональных добавок и белковых обогатителей. Такими группами являются: продукты детского питания, сладости, молочные продукты, десерты, взбивные изделия, диетические продукты питания, замороженные продукты, пастообразные продукты, изделия из мяса и рыбы, соусы, приправы. В среднем до 30-35% белка от содержания протеина в этих продуктах, является функциональным и может быть заменено высококонцентрированными формами растительных белков с соответствующей функциональностью.

Известны три основные группы высококонцентрированных растительных белков из сои — мука и крупа (содержание сырого протеина около 50%), концентраты (содержание сырого протеина около 70%), изоляты (содержание сырого протеина около 90%).

Виды муки и крупы исключительно разнообразны и отличаются по гранулометрическому составу, содержанию липидов, активности ферментных систем.

В России производится соевая мука трёх видов: дезодорированная обезжиренная и полуобезжиренная, предназначенная для использования в хлебопекарной и кондитерской промышленности как высококачественная белковая добавка. Сырьём для получения муки является пищевая жмых и пищевая шрот, выработанный по схемам двухкратного и однократного прессования, форпрессования — экстракции и прямой экстракции.

Промышленные методы производства концентратов основаны на низкой растворимости основных фракций белков в исходном экстракте (разбавленные растворы кислот, водные спирты, вода). Функциональные свойства концентратов зависят от способа получения.

Концентраты в зависимости от вида муки свободны от физиологически нежелательных олигосахаридов, других безазотистых экстрактивных веществ и ферментных систем.

Изоляты в процессе производства отделяются как от нерастворимых полисахаридов при растворении белков, так и от безазотистых экстрактивных веществ при осаждении белков из очищенных экстрактов в изoeлектрической точке. Имеются две группы изолятов:

- протеинаты, функциональные свойства которых определяются химической природой катионов;

- модифицированные белки, функциональные свойства которых определяются степенью этерификации или степенью гидролиза.

Особый интерес представляет группа структурированных белко-

вых продуктов. Их получают из муки, концентратов, изолятов как таковых или комбинации с другими ингредиентами: пищевыми жирами, углеводами, связующими веществами, стабилизаторами структуры, ароматизаторами, красителями, аминокислотами, витаминами, и минеральными веществами. В промышленных условиях основная масса структурированных продуктов производится по методу термопластической экструзии.

Соевые белки используются в производстве продуктов питания при выработке мясных и молочных продуктов, кондитерских изделий, хлебных продуктов, продуктов для детского и диетического питания, десертов, маргаринов, майонезов.

Пищевая соевая основа, масса соевая, соевая эмульсия как функциональная добавка и белковый обогатитель для производства продуктов детского питания — кисломолочных, столовых и десертных напитков (бифиллин, кефир, простокваша, йогурт), майонезов, мороженого, кремов, железируемых сладких изделий; плавленных сыров, творожных изделий, хлебобулочных изделий.

При гидратации нерафинированного соевого масла вырабатывается фосфатидный концентрат, обладающий биологически активными свойствами и предназначен для непосредственного употребления в пищу, также для ввода в различные продукты. На основе соевых фосфолипидов и соевого масла разработаны лечебные, лечебно-профилактические продукты (инфузолипид — жировая эмульсия для парентерального введения, лактинол — для вскармливания детей до года, диетические маргарины с повышенным содержанием линоленовой кислоты (40–45%) и соевыми фосфолипидами, майонез).

Разработаны рецептуры маргаринов с вводом соевого масла (Столовый) и изолята соевого белка (Белковый).

В последние годы значительно увеличился спрос на концентрированные, содержащие большое количество питательных веществ и энергии корма.

Общим достижением различных существующих схем переработки сои является организация производства тостированных соевых шротов для кормления животных.

Современные технологические способы переработки с использованием тостеров позволяют практически полностью инактивировать антипитательные компоненты соевых бобов — ингибиторы трипсина, лектины, уреазу.

Наиболее важным результатом комплексной переработки соевых семян является увеличение фонда продовольственного и кор-