

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**И.И. Шигапов
Ю.Р. Гирфанова**

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ :

краткий курс лекций



Димитровград - 2021

УДК 304
ББК 30.4

Шигапов И.И., Гирфанова Ю.Р. Технология производства растительных масел: краткий курс лекций /И.И. Шигапов, Ю.Р. Гирфанова -Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 67 с.

Рецензенты: Гафин Мунир Мазгутович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК» ТИ- филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Технология производства растительных масел: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено
на заседании кафедры «Технология производства,
переработки и экспертизы продукции АПК»
Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано
к изданию методическим советом Технологического
института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

© Шигапов И.И., Гирфанова Ю.Р. 2021

©Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

ЛЕКЦИЯ 1. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ОЧИСТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

1.1. Введение. Общая характеристика липидов.

Липиды представляют собой органические вещества, для которых характерны нерастворимость в воде и растворимость в неполярных органических растворителях вследствие наличия в их химическом составе гидрофобных групп.

Липиды можно разделить на следующие группы: омыляемые, или простые, и неомыляемые (изопреноиды). Омыляемые липиды способны образовывать мыла (соли жирных кислот) при взаимодействии со щелочами. Изопреноиды в своем составе содержат углеводород изопрен.

Омыляемые липиды подразделяют на триацилглицерины (жиры), воска, а также сложные липиды (фосфолипиды и гликолипиды). Липиды входят в состав липопротеидов.

Воска представляют собой сложные эфиры, как правило, образованные жирными кислотами и высокомолекулярными одноатомными спиртами жирного ряда. Они защищают растения от высыхания, воздействий внешней среды и микроорганизмов. При этом воска образуют тонкий слой на поверхности листьев, стеблей и плодов растений.

Гликолипиды представляют собой углеводно-липидные комплексы. Они обнаружены, например, в плодах пшеницы, овса, кукурузы, сои, льна, арахиса. Входят в состав органелл растительной клетки, а также участвуют в транспорте углеводов через мембраны клеток.

К изопреноидам (неомыляемым липидам) относятся стеролы, хлорофиллы, каротиноиды, жирорастворимые витамины и другие соединения.

Липиды выполняют в растительных организмах ряд функций: энергетическую, защитную, регуляторную, структурную. Регуляторная функция заключается в том, что липидами являются жирорастворимые витамины.

Значение растительных масел в питании человека. Жиры входят в состав клеток и тканей организма, часть их вместе с белками выполняет роль строительного материала животного организма. Другая часть откладывается в нем в виде запаса и используется в качестве источника энергии. Жиры требуются для нормальной деятельности нервной системы, улучшают вкус пищи, способствуют усвоению жирорастворимых витаминов, некоторые из них (нерафинированное растительное, сливочное масло) содержат витамины. Питательная ценность и усвоение организмом различных жиров неодинаковы. В значительной степени использование жиров организмом зависит от количества и качества жирных кислот, из которых они состоят. Твердые жиры состоят преимущественно из насыщенных жирных кислот, жидкие — из ненасыщенных. Жиры, имеющие температуру плавления ниже температуры человеческого тела (растительные масла, коровье масло), усваиваются организмом лучше, чем жиры с температурой плавления выше температуры тела человека (бараний жир).

Большую роль в организме играют жироподобные вещества — лецитин и холестерин. Оба вещества играют важную роль в процессах обмена организма и обладает противоположным биологическим действием. В состав лецитина входит фосфор. Он участвует в процессах всасывания жиров, входит в состав нервной ткани, клеточных ядер, обеспечивает нормальный обмен холестерина в организме. Холестерин в значительных количествах синтезируется в организме и лишь около 20 % его поступает с пищей. Он участвует в сложных, жизненно важных процессах

Использование растительных масел в медицинской, парфюмерной, строительной и других промышленности.

1) В медицине. Их очень любят использовать медики и фармацевты. Многие жирные кислоты, входящие в состав растительных масел и семян растений, их которых их получают, необходимы нашему организму для полноценного обмена веществ и протекания энергетических реакций. А специфические компоненты отдельных видов позволяют

использовать их для лечения самых разнообразных недугов.

2) В косметологии. Сходное применение растительные масла нашли в косметологии и индустрии красоты. Здесь ценится в первую очередь способность делать кожу эластичнее и частично восполнять недостаток собственных жиров салыных желез. Кроме того, тут же имеет место применение растительных масел для придания косметическим средствам особых тонких ароматов.

3) В технике. Ну и конечно огромное количество масел – как видов их, так и объёмов – находят свое применение в технике. Здесь их используют для получения эффективных смазочных материалов, лаков, красок, биотоплива и пропиток.

И, разумеется, для каждой цели, будь то в технике, кулинарии или медицине, применяется свой, наиболее подходящий вид растительного масла.

Рынок растительного масла в России.

Показатели объема рынка измерялись в натуральном и денежном выражении. С разбивкой по годам отчетность выглядит следующим образом:

2009 год – 1296,4 тысячи тонн и 81,8млрд руб.

2010 год – 2606 тысячи тонн и 84,76млрд руб.

2011 год – 2726 тысячи тонн и 100млрд руб.

Заметны темпы роста за последний год, как в натуральном (4,6%), так и в стоимостном выражении (18%), что говорит о стабилизации после финансово-экономического кризиса 2008-2009 года. В 2012 году прогнозируется замедление положительной динамики.

Структурно рынок растительного масла в России отличается от мирового большей долей подсолнечного масла в общем объеме производства и потребления, в то время как в Средиземноморье преобладает оливковое, а в остальном мире – рапсовое масло.

Основными сегментами потребления растительных жиров называют:

- подсолнечное масло;
- соевое масло;
- рапсовое;
- горчичное;
- кукурузное;
- льняное;
- прочее (арахисовое, оливковое, пальмовое, сафлоровое, хлопковое, сурепное и иные масла)

1.2. Способы получения растительного масла.

Способы подготовки сырья для получения растительного масла.

Подготовка масличного сырья состоит из очистки семян, кондиционирования по влажности, калибровки по размеру, обрушивания, отделения ядра от оболочки, измельчения, жарения (приготовление мезги).

Очистка семян. Засоренность семян, поступающих непосредственно в производство, отрицательно влияет на качество продукции, повышает потери масла, увеличивает износ машин и аппаратов, уменьшает их производительность и создает антисанитарные условия труда.

Очистка семян от примесей основывается на различии основных физических свойств семян очищаемой культуры и сопутствующих им примесей. Последние могут отличаться от семян по размерам и форме, плотности, аэродинамическим и магнитным свойствам. Поэтому для очистки семян от примесей применяют различное техническое оборудование с использованием различных принципов очистки.

В зависимости от места установки очистительных машин различают очистку складскую (сырьевую), когда масличные семена очищают перед направлением их на хранение, и производственную - перед направлением семян на переработку.

Кондиционирование семян по влажности. Сушка - необходимая технологическая операция при подготовке масличных семян к переработке, так как ее эффективность также находится в прямой зависимости от оптимальной влажности. Влажность масличных семян определяет

эффективность таких технологических процессов, как обрушивание, отделение ядра от оболочек, измельчение ядра, жарение мезги, извлечение масла. Технологический режим сушки считают оптимальным, если он был максимально коротким и в процессе его сохранилось или даже улучшилось качество семян и содержащихся в них масел, улучшились технологические свойства семян.

Выбор технологических режимов сушки определяется химическим составом и физико-механическими свойствами семян, а также конструкцией сушильной установки.

Калибровка семян по размеру (применяют пока еще редко). Калибровку и кондиционирование семян на производстве можно осуществлять и в иной последовательности: сначала семена кондиционируют по влажности, а затем калибруют.

Семена одного и того же растения имеют различные линейные размеры (длину, ширину, толщину), что связано с другими физико-механическими показателями, например с прочностью плодовой оболочки. Поэтому перед обрушиванием семена целесообразно калибровать (сортировать по размерам). При обрушивании калиброванных семян более полно разрушается плодовая или семенная оболочка, ядро остается целым, снижаются потери.

Следует отметить, что не все виды семян нуждаются в калибровании и обрушивании - масляные семена, относимые к группе «бескожурных», после очистки от примесей измельчают и подвергают влаготепловой обработке (жарению).

Обрушивание семян. Просушенные семена поступают в распределительный шнек над рушками, которые предназначены для разрушения оболочки семян (лузги), с тем чтобы в дальнейшем ее отделить от ядра, содержащего основное количество масла.

На заводах отрасли в основном применяют бичевые и центробежные рушки, работающие на принципе удара. Это семенорушки марок МНР, А1-МЦР, МБ-500 и др. При обрушивании получают смесь, называемую рушанкой, которая состоит из целого ядра, оболочки, сечки (частиц ядра), масляной пыли, целых и не полностью обрушенных семян (недоруша). По технологическим нормам качество рушанки должно соответствовать следующим требованиям: при переработке подсолнечных семян содержание недоруша и целых семян в ней не должно превышать 25 %, сечки - 15, масляной пыли - 15 %.

Отделение ядра от оболочки. После обрушивания (шелушения) рушанка поступает на разделение по фракциям: ядро, оболочку, целые семена, недоруш. Оболочка выводится из производства, ядро направляется на измельчение, недоруш и целые семена - на повторное обрушивание. Для разделения рушанки применяют аспирационные семеновейки М1С-50, М2С-50, Р1-МСТ. Необходимо проводить контроль ядра и лузги.

Измельчение ядра и семени. Измельчают семена (плоды) после отделения оболочек (ядро семян) или семена, перерабатываемые без отделения оболочки (нешелушенные), или семена бескожурного типа.

Измельчение в производстве растительных масел имеет важное значение, так как сильно влияет на выход масла и производительность основного оборудования. Измельчают семена (лен, конопля и т. п.) или ядро масляных (подсолнечник, клещевина и т. п.), при этом образуется продукт, называемый мяткой, из которой можно извлечь масло при существенно меньших внешних воздействиях, чем из целых семян или ядер.

Главная задача измельчения ядра семян - максимально возможное разрушение клеточной структуры, а также придание материалу определенной внешней структуры, оптимальной для последующих технологических операций, способствующих более полному извлечению масла: жарения, прессования, экстракции. При измельчении необходимо достигать оптимального размера и наибольшей однородности. В процессе измельчения изменяется не только структура маслосодержащих материалов, но и локализация в них липидов. При этом по мере разрушения клеточных оболочек разрушается и маслосодержащая часть клеток и все большая часть масла высвобождается и сразу же покрывает образующуюся огромную поверхность частиц в виде тонких пленок. Однако масло не вытекает из мятки, потому что оно связывается на создавшейся и вскрытой при измельчении широко развитой

внешней и внутренней поверхности сильным молекулярным полем.

Ядро и семена измельчают различными способами: сжатие со сдвигом, истирание, удар, раздавливание. В машинах для измельчения, среди которых распространены вальцовые станки, реализуются названные выше способы измельчения в различных сочетаниях. В частности, на валках происходят обычно раздавливание, но частично и сжатие со сдвигом, и истирание.

Способ измельчения материала зависит от соотношения окружных скоростей валков, измельчающих семена, и состояния их поверхности: нарезка, ее форма, глубина.

Свойства материала, подвергаемого измельчению, а именно влажность и лузжистость, существенно влияют на качество измельчения.

Оптимальная влажность ядра для измельчения на вальцовых станках составляет 5,6...6,0 %. Избыточное содержание в материале лузги, обладающей твердой структурой, ухудшает качество измельчения.

Конструкции вальцовых станков, применяемых для измельчения масличных материалов, различаются расположением валков (вертикальное, горизонтальное, диагональное). При этом валки могут быть различного диаметра, а поверхность их - гладкой или нарезной. Принцип измельчения на валках заключается в особенностях взаимодействия частички с парой вращающихся навстречу друг другу валков. На маслозаводах наиболее распространен пятивалковый вальцовый станок ВС-5 (рис. 1), который начинают заменять вальцовым станком Б6-МВА.

Приготовление мезги (жарение). Для уменьшения сил, связывающих масло с поверхностью частиц мятки, и облегчения его отделения от нежировых компонентов мятки в технологии производства растительных масел применяют влаготепловую обработку мятки - так называемое жарение. В промышленности известны два типа жарения: влажное и сухое.

Сама операция влаготепловой обработки включает увлажнение капельной влагой или водяным паром до заданного значения и последующую сушку перемешиваемого слоя материала при подводе тепла до заданной влажности и температуры.

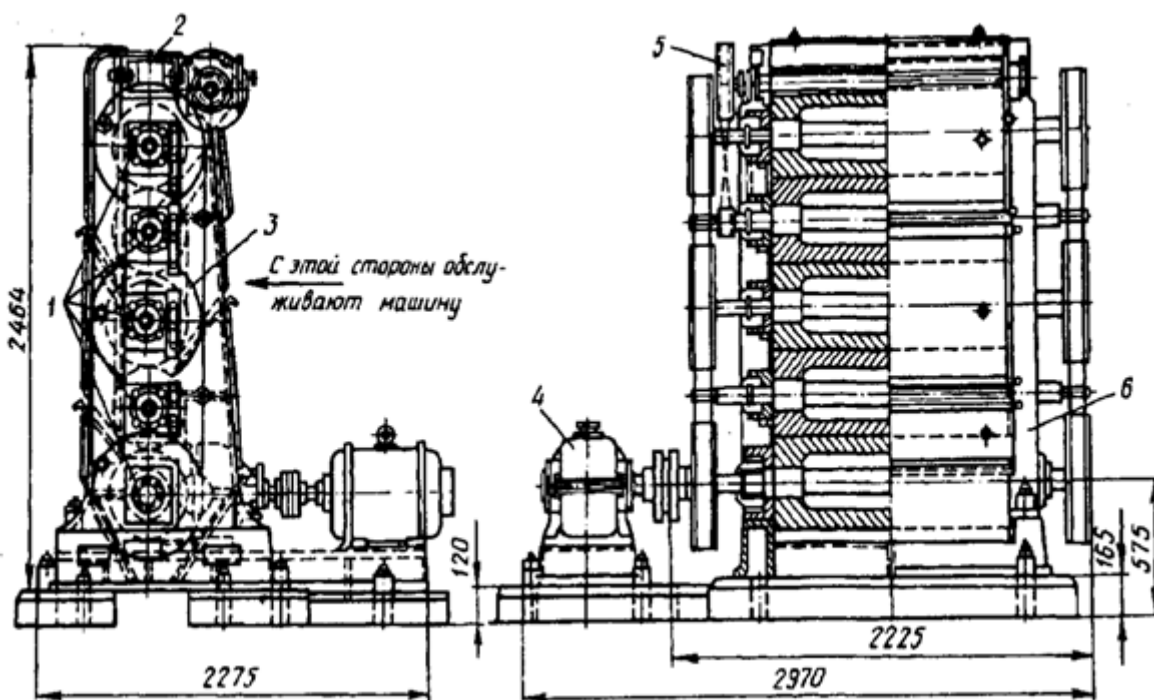


Рис. 1. Пятивалковый станок типа ВС-5:

1-корпуса подшипников; 2- вставка; 3- валок; 4- редуктор; 5- ось питающего валика; 6-вертикальная стойка

Наиболее распространенные аппараты для влаготепловой обработки мятки - чанные жаровни, в которых в верхнем чане проводится увлажнение, а во всех последующих чанах - сушка. При увлажнении необходимо обеспечить инактивацию ферментной системы в мятке, что приводит к подавлению нежелательных процессов накопления в масле негидратируемых фосфолипидов и свободных жирных кислот. В последние годы чаще применяют шнеки-инактиваторы (вместо первого чана жаровни) для увлажнения мятки до 8...9 % и нагрева до 80 °С (для инактивации фосфолипазы-D). Второй этап влаготепловой обработки - высушивание (жарение) до влажности 5...6 % и температуры 100...105 °С (перед форпрессованием). Таким образом мятка превращается в мезгу и поступает в шнековые прессы для съема масла.

Способы получения растительного масла.

Три основных метода получения растительного масла.

Первый метод — холодный отжим масла при низких температурах

Это самый «натуральный» способ получения органического масла: с помощью прессы. Семечки кладутся под пресс, и, благодаря сильному давлению, он сам раскаляется естественным способом. Масло на выходе нагревается не выше 40-42 градусов: такая низкая температура позволяет сохранить все питательные компоненты.

Получается, что это масло никак не обрабатывают: ни температурой, ни химией! После прессования его просто отстаивают, затем фильтруют и разливают по бутылкам. В условиях современного производства такое «любовное» отношение к сырью и качеству конечного продукта редко и очень ценно. Такая жидкость по бережности изготовления напоминает свежесжатый сок, только из семечек!

Замечательно, что при таком способе изготовления можно использовать семечки только самого высокого качества. Так как весь процесс очень аккуратный и бережный, масла извлекается из семечек только 27% от общего его количества. По своей ценности и богатому составу его можно сравнить с маслом Extra Virgin. А некоторых жизненно важных элементов (к примеру, витамина E) в нем даже больше по сравнению с оливковым! Второй метод – холодное прессование после предварительной обработки

При таком способе изготовления семечки сначала обрабатываются в жаровнях. Производителям это безусловно выгоднее: ведь так можно добыть уже не 27, а 43% масла из всего количества, что содержится в исходном продукте. А благодаря влаготепловой обработке становится не важно, из каких семечек изготавливать: уже не обязательно высшего сорта, на конечный продукт это не влияет!

Звучит заманчиво, но при таком способе изготовления большинство полезных веществ и различных микроэлементов, заложенных в семечках матушкой природой, увы, погибают. К тому же такие масла тщательно фильтруют, а от этого повышается кислотное число продукта, и еще больше снижается количество витаминов в составе.

Хоть этот способ и не такой замечательный, как первый, но, тем не менее, часть полезных свойств в конечном продукте все же сохраняется. Покупая это масло в магазине, мы можем быть уверены в его безопасности для здоровья.

Третий метод. Экстракция, или как производят все рафинированные масла

С помощью него можно добыть 98% масла из исходного сырья! Вдобавок еще и не важно, какого качества продукт брать.

Но все не так просто: чем-то приходится жертвовать. Чтобы получить масло таким способом семечки заливают фракциями бензина. Гексаном, например. Когда из семечек образуется масло, этот гексан удаляется с помощью водяного пара, а его остатки убирают щелочью. На выходе в готовом продукте возникают разные нежелательные вещества: смолы и пигменты. Остатки растворителей редко выпариваются полностью.

Прежде чем полученное методом экстракции масло можно будет употреблять в пищу или использовать в медицине, ему нужно пройти еще несколько этапов очистки: рафинацию, потом гидратацию, затем отбеливание, после него – дезодорацию и напоследок еще

парочку шагов фильтрации.

На слуху фраза о маслах, которые проходят 7 стадий очистки. Экстракционное масло можно бесконечно очищать, фильтровать, очищать, фильтровать – чтобы избавиться от следов химических бензиновых компонентов.

Получение растительного масла прессованием.

Извлечение масла прессованием. Механический способ получения масла путем прессования масличного материала, прошедшего предварительную подготовку, распространен практически повсеместно не только на прессовых маслозаводах, но и на маслоэкстракционных заводах, где основной остается технологическая схема форпрессование - экстракция.

В настоящее время применяется только непрерывный способ прессования на шнековых прессах. Различают шнековые прессы для предварительного съема масла (форпрессы) и для окончательного съема масла (экспеллеры).

Исходная мезга представляет собой сыпучий пористый материал. При всестороннем сжатии под действием прилагаемого давления происходят два тесно связанных между собой процесса: отделение жидкой части - масла; соединение (сплавление) твердых частиц материала с образованием брикета - жмыха.

Шнековые прессы имеют однотипные рабочие органы и общую схему устройства и работы. Основные рабочие органы шнекового пресса - шнековый вал и зерный цилиндр. Конечные продукты процесса прессования - прессовое масло и жмых. При вращении шнекового вала, помещенного в зерный цилиндр, т. е. в барабан, собранный из планок (называемых зерными) с малыми зазорами между ними, материал транспортируется от места загрузки к выходу. В результате уменьшения свободного объема витков, так как происходит уменьшение шага и увеличение витка от начала к концу шнекового вала, материал подвергается сжатию. При этом в нем возникает давление, которое отжимает масло из мезги. Масло проходит через зазоры в зерном цилиндре и собирается в поддоне. Отжатый масличный материал (жмых) на выходе из зерного цилиндра встречается с устройством, регулирующим толщину жмыховой ракушки на выходе из пресса.



Схема получения растительного масла

Наиболее распространены шнековые прессы марок МП-68, ЕТП-20 и РЗ-МОА производительностью соответственно 70, 80 и 300 т семян/сут. в пересчете на семена подсолнечника при работе их в режиме форпрессования.

Типовая технологическая схема переработки масличных семян однократным прессованием (рис. 3). По схеме однократного прессования получают растительное масло в мелких и средних фермерских хозяйствах. Наиболее эффективно в данном случае использование

маслоотжимных шнековых прессов марок МПШ-30 и МПШ-60, рассчитанных на применение в крестьянских хозяйствах.

Типовая технологическая схема переработки масличных семян двукратным прессованием. Мятка (рис. 4), пройдя электромагнитный сепаратор с сотрясательным ситом 1, поступает в инактиватор 2, где нагревается и увлажняется насыщенным паром. Подготовленная мезга поступает в форпрессы 4. Масло, отжатое в форпрессах, сборным шнеком 6 направляют в механическую гущеловушку 8 и далее на последующую первичную очистку. Зеерную осыпь подают шнеком 15 и норией 7 в первый чан жаровни 3 для повторной переработки.

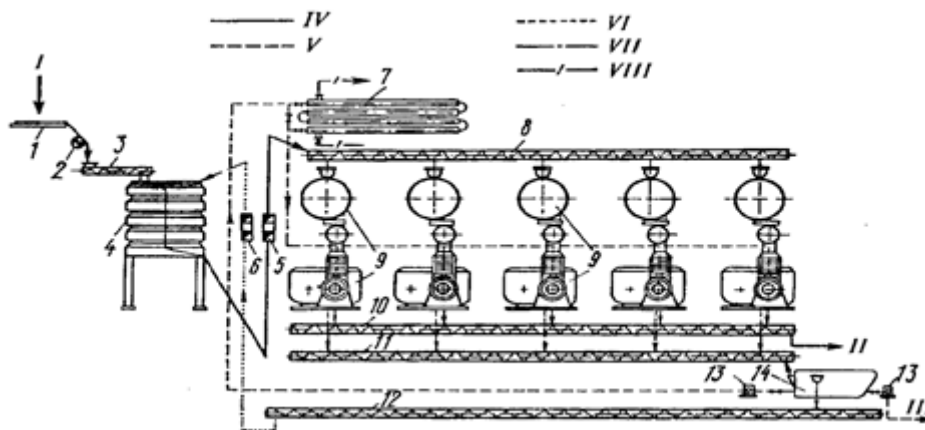


Рис.3. Типовая схема переработки масличных семян однократным прессованием:

1- сотрясательное сито; 2- электромагнитный сепаратор; 3- инактиватор; 4- чанные жаровни; 5, 6- нории; 7-холодильник; 8- распределительный шнек; 9-прессы; 10, 12- шнеки; 11- сборный шнек; 13-насос; 14- гущеловушка; I- мятка; II-жмых; III - масло; IV-мятка, мезга, жмых; V- масло; VI- зеерная осыпь, фильтропрессовый шлам; VII- инертный газ (диоксид углерода, азот); VIII - вода

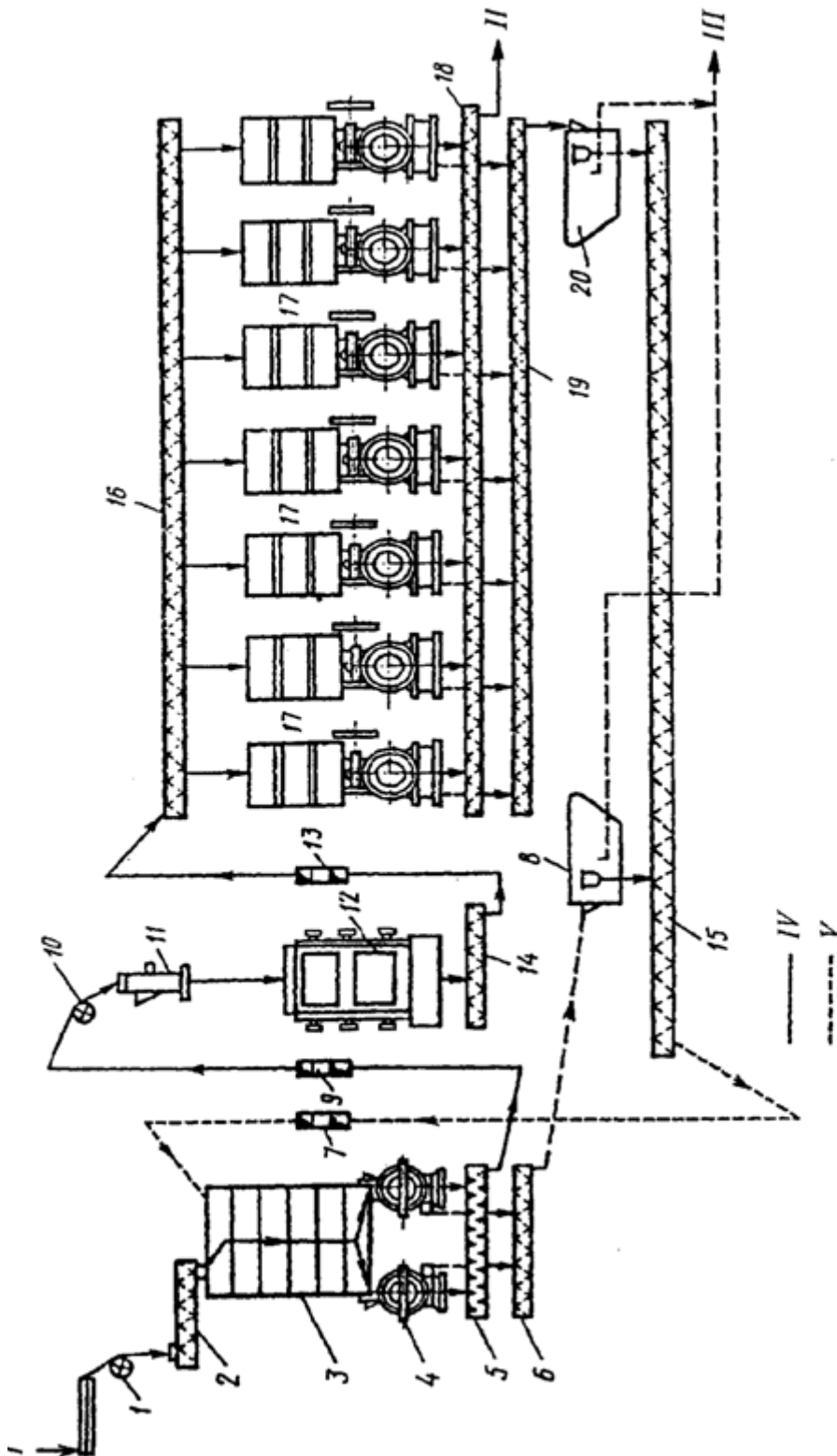


Рис. 4.4. Типовая схема переработки масляных семян двукратным прессованием:

1 — сотрясательное сито; 2 — инaktivатор; 3 — чанная жаровня; 4 — форпресс; 5 — помольный шнек; 6, 19 — сборные шнеки; 7, 9, 13 — норрии; 8, 20 — механические гущеловушки; 10 — электромагнитный сепаратор; 11 — дробилка; 12 — пятивальцовый станок; 14, 15, 18 — шнеки; 16 — рас- пределительный шнек; 17 — прессы окончательного прессования; 1 — мятка; 11 — масло; 111 — мятка, жмых; 111 — зерная осепь, фильтросепрессовый шлам

Форпрессовый жмых грубо измельчается резаком, установленным на валу пресса и в помольном шнеке 5, затем норией 9 передается в электромагнитный сепаратор 10. Последующее измельчение происходит в молотковой или дисковой дробилке 11 и на пятивальцовом станке 12. Измельченный форпрессовый жмых (жмыховая мятка) шнеком

14, норией 13 и распределительным шнеком 16 подается в жаровню прессов окончательного прессования 17. На схеме изображены форпрессы ФП и экспеллеры ЕП. Экспеллерное масло сборным шнеком 19 направляется в механическую гущеловушку 20 и затем на последующую первичную очистку. Экспеллерный жмых шнеком 18 подают на дробление, охлаждение и взвешивание, после чего он транспортируется в склад жмыха. Прессы МП-68, ФП-200 и аналогичные другие могут работать в режиме окончательного отжима. В этом случае температура материала, поступающего в пресс, должна быть 110...115 °С, а влажность 3...4 %, частота вращения вала пресса и толщина ракушки должны быть уменьшены.

Холодное прессование. Термин «холодное прессование» означает только то, что перед прессованием проводят специальную влаготепловую обработку измельченного сырья в более мягких условиях. Холодное прессование как способ производства растительных масел применяют редко - для получения масел специального назначения из специфического сырья, например масел из фруктовых косточек (абрикосовых, персиковых и т. п.), из ядра кедровых орехов.

Получение растительного масла экстрагированием.

Получение растительных масел методом экстракции. Растворители, применяемые для извлечения растительных масел методом экстракции, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к ним техникой и технологией экстракционного процесса. В общем виде эти требования определяются стремлением получить наибольший выход масла при экстракции, обеспечить наилучшие качественные показатели готовой продукции - масла и шрота, избежать вредного воздействия растворителя на организм человека и обеспечить безопасность работы с ними.

В практике экстракции растительных масел наибольшее распространение получили алифатические углеводороды, в частности экстракционные бензины, гексан и нефрасы.

Форпрессование - экстракция. После форпрессования оставшийся материал - форпрессовая ракушка (жмых) направляется на экстракцию для окончательного извлечения из него масла. Предварительно он проходит соответствующую обработку, цель которой - создать оптимальную внешнюю и внутреннюю структуру для извлечения масла растворителем, для чего жмых дробят на дробилках (молотковых и дисковых), проводят кондиционирование в чанных жаровнях, лепесткование на плющильных вальцовых станках. Форма частиц материала в виде лепёстка (пластинки материала толщиной примерно 0,4 мм) позволяет иметь в экстракторах легко проницаемую растворителем массу материала. Из-под плющильных вальцов транспортерами лепесток направляется в экстрактор. Лепесток из форпрессового жмыха - это не единственная возможная структура экстрагируемого материала. Известны и применяются крупка и гранулы, получаемые без плющильных вальцовых станков.

Экстрактор является основным аппаратом экстракционного цеха: он предназначен для извлечения масла в растворитель при противоточном контактировании. В качестве экстракционного растворителя применяют бензин с температурой кипения 65...68 °С.

В непрерывнодействующих шнековых экстракторах создается противоток лепестков и растворителя, нагретого до температуры 50...55 °С. Образовавшийся раствор называют мисцеллой, которую после экстрагирования фильтруют на специальных фильтрах и сливают в мисцеллосборники. Для отделения масла мисцеллу направляют сначала в предварительный, а затем в окончательный дистиллятор, где ее обрабатывают горячим паром с применением вакуума до полного удаления растворителя. Полученное масло выводят из дистиллятора и охлаждают. Затем его взвешивают и направляют на очистку. После окончания экстракции шрот содержит масла около 1% и растворителя 40 %. Его обрабатывают острым паром с применением вакуума для испарения (отгонки) растворителя, подсушивают, охлаждают и измельчают.

Прямая экстракция. Схему прямой экстракции сырой мятки используют в основном при переработке низкомасличного сырья: сои, кориандровых отходов. Экстракцию масличного

материала проводят без предварительного съема масла, она заключается только во влаготепловой обработке с последующим плющением для получения лепестка, направляющегося в экстрактор.

Технологическая схема производства масел в сельском хозяйстве. В местах производства масличного сырья применяют прессовый способ получения растительного масла (рис. 5). Семена подсолнечника, поступающие из зернохранилища, взвешивают и ссыпают в приемный бункер 1, затем ковшовой норией 2 подают через магнитные устройства 3 в сепаратор для очистки от минеральных и органических примесей. Далее семена еще раз пропускают через магнитные устройства, после чего они поступают в распределительный шнек, размещенный над бичевыми рушилльными машинами 8, в которых происходит разрушение плодовой оболочки. Рушанку направляют в аспирационную вейку 9. Для этого рушанка должна быть разделена на семь фракций по линейным размерам частиц, затем шесть фракций (раздельно) обрабатывают воздушным потоком. Воздушным потоком, создаваемым вентилятором вейки, отделяется лузга. Ядро и сечка с небольшой примесью лузги (2...3 %) самотеком поступают в пятивальцовый станок 10. Измельченную массу (мятку) транспортером подают в бункер 12 пресса предварительного съема масла 13. Здесь мятку увлажняют паром, подогревают до температуры 75...90 °С, подвергают сжатию. В результате происходит частичный съем масла, которое стекает в поддон пресса, где его предварительно очищают на вибросите.

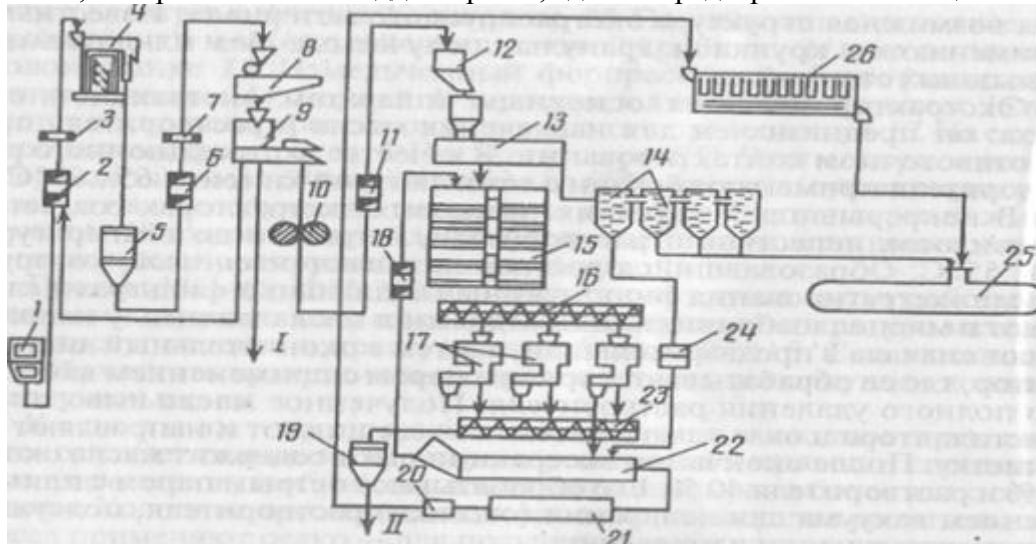


Рис.5. Технологическая схема производства растительного масла прессовым способом в условиях фермерских хозяйств:

1- приемный бункер; 2, 6, 11, 18- нории; 3, 7-магнитные устройства; 4- аспиратор; 5-бункер семян, подготовленных к переработке; 8- бичевая шелушилльная машина; 9-аспира-ционная вейка; 10- пятивальцовый станок ВС-5; 12- бункер; 13- пресс предварительного съема масла; 14- приемные баки; 15- пятичанная жаровня; 16- сборный шнек; 17- шнеко-вые прессы; 19- бункер для жмыха; 20- насос для масла; 21- уловитель отстоя; 22- промежуточные сборники масла; 23- шнек жмыха; 24-фильтр; 25-бак готовой продукции; 26- фильтр-пресс; I- лузга; II- жмых

Отгонным шнеком масло направляют в промежуточные сборники масла 22, откуда насосом подают в фильтры-прессы горячей фильтрации. Полуобезжиренную мятку из пресса предварительного съема направляют в пятичанную жаровню 15. Далее мезга поступает в сборный шнек 16, транспортирующий ее в зерные барабаны шнековых прессов окончательного съема масла. Выделяемое масло, проходя через сито, поступает в сборник, размещенный под прессом. Из сборника масло поступает в промежуточный сборник, потом его пропускают через фузеловушку и при помощи насоса подают в специальный фильтр-пресс 26, затем в бак готовой продукции 25. Экспеллерную ракушку, или жмых, подают в шнек, транспортирующий ее в бункер.

В маслоцехах для получения растительных масел применяют малогабаритный шнековый пресс ПШМ-250, а также гидравлический пресс М8 МСП в агрегате с семенорушкой М-26-50, трехвальцовым станком и жаровней. Общая производительность агрегата 75 т семян в сутки.

Масло вырабатывают и на межхозяйственных комбикормовых заводах с маслоцехами. Примером может служить Волновахский завод в Донецкой области. Производительность маслоцеха по семенам подсолнечника 5 тыс. т в год.

Жмыхи и шроты.

После того как из семян масличных культур было отжато масло, остается некая субстанция – жмых. Данный продукт переработки богат полезными микроэлементами и белками. Жмых - это ценная добавка к кормам животных, один из компонентов комбикормов. Для домашних животных такой продукт незаменим, так как имеет большую энергетическую ценность. Получают жмых из семян подсолнуха, кедра, рапса, сои и других растений.

Шрот по сути, это почти то же самое, что и жмых. Однако есть и отличия. Экстрагирование, то есть получение масла путем определенных химических реакций, влияет на состав продуктов переработки. Шрот довольно беден на жиры, они составляют не больше 2% от общей массы. Однако содержание белка высокое – около 43%. Область применения шрота такая же, как и жмыха. Это главный компонент комбикормов, особенно для молодых животных. Благодаря ему молодняк хорошо прибавляет в весе, растет, имеет более крепкий иммунитет.

1.3. Способы очистки растительного масла.

Общая характеристика способов очистки растительного масла. Гидратирование масла. Рафинирование масла. Дезодорирование масла.

Очистку сырых масел от различных примесей называют рафинацией, а масла, не подвергавшиеся после получения никакой обработке, кроме фильтрации, - сырыми. Они содержат разнообразные примеси, в том числе нежелательные или даже вредные. К примесям относят вещества различной природы и происхождения. Их делят на три группы: первая включает сопутствующие триацилглицеринам вещества, переходящие в масло в процессе его извлечения из доброкачественного сырья; вторая - вещества, образующиеся в результате химических реакций (окисления, гидролиза и т. п.) при извлечении и хранении масла; третья - собственно примеси (минеральные вещества - песок, частички жмыха или шрота, остатки растворителя).

Однако помимо нежелательных или вредных примесей в жирах всегда имеются сопутствующие вещества, которые не только полезны, но и необходимы для нормальной жизнедеятельности организма человека. К таким примесям относятся, например, жирорастворимые витамины (К, Е), каротиноиды, стеролы, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты. Некоторые сопутствующие вещества занимают как бы промежуточное положение. Например, фосфолипиды, с одной стороны, физиологически активные вещества, имеющие важное значение в обменных процессах организма. являющиеся ингибиторами окисления масел, с другой - присутствие их в маслах, особенно в больших количествах, приводит к выпадению осадка, что резко снижает товарный вид и затрудняет дальнейшую переработку масла.

Рафинированные жиры легче подвергаются порче, так как при рафинации из них выводятся естественные антиоксиданты - фосфолипиды, токоферолы. Поэтому процесс рафинации стремятся вести так, чтобы, извлекая нежелательные примеси, по возможности сохранить полезные свойства. С этой же целью ограничивают глубину очистки масел. В зависимости от происхождения примесей, от того, в каком состоянии они находятся в жире (в виде трубой

взвеси, коллоидно-растворенном состоянии или в состоянии истинного раствора), а также в зависимости от назначения масла используют разные методы рафинации.

Последовательность процессов рафинации и получаемые при этом виды масел

представлены на схеме (рис. 4.6), из которой видно, что не для всех видов масел проводят полный цикл рафинации, часто ограничиваются только некоторыми операциями, например выводят механические примеси и фосфолипиды, если все остальные показатели соответствуют требованиям стандартов для данного вида масла.

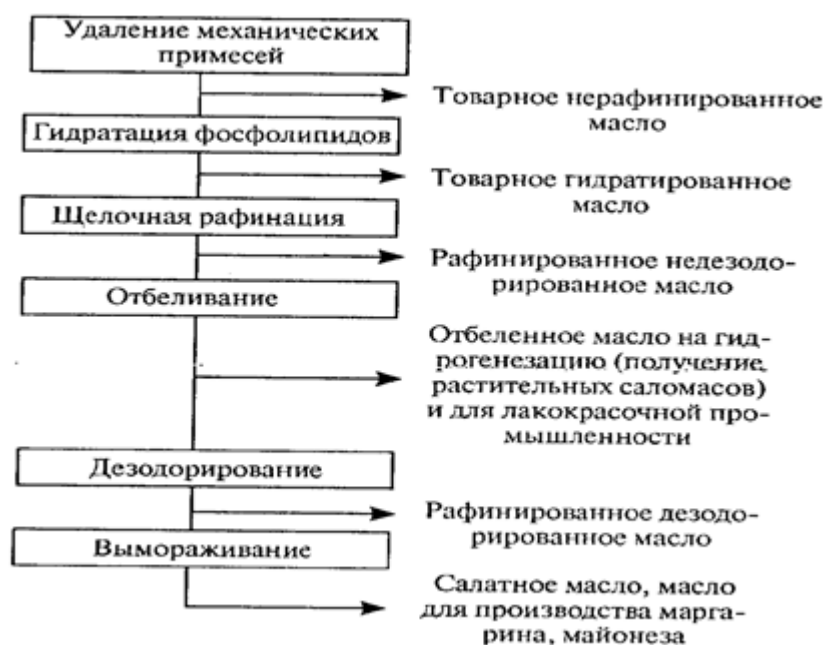


Рис. Последовательность процессов рафинации и получаемые виды масел

В соответствии с механизмом протекания процессов методы рафинации условно делят на физические, химические, физико-химические. К физическим методам относятся отстаивание, фильтрация, центрифугирование. С помощью этих методов из масел удаляют механические примеси и частично коллоидно-растворенные вещества, например, фосфолипиды, выпавшие в осадок, воду, попавшую в масло в процессе его извлечения.

Удаление механических примесей (первичная очистка). Механические примеси (частички лузги, жмыха) не только ухудшают товарный вид масла, но и обуславливают протекание ферментативных, гидролитических и окислительных процессов. Кроме того, эти примеси имеют белковое происхождение и способствуют протеканию сахароаминных реакций, образованию липопроteidных комплексов. В результате денатурации белковых веществ в масло переходят одорирующие и красящие вещества. Все эти процессы ухудшают органолептические показатели и физиологическую ценность масел, поэтому механические примеси удаляют сразу же после получения масел. Обычно схема первичной очистки включает комбинацию процессов отстаивания, фильтрации и центрифугирования. Например, отстаивание в механической гущеловушке - осаждение частиц на центрифугах НОГШ-325 - фильтрация в фильтро-прессах (однократная или двукратная).

Гидратация фосфолипидов. Обработку масла водой при нагревании для выведения фосфолипидов называют гидратацией. В результате гидратации фосфолипиды теряют растворимость в масле и выпадают в осадок, который отфильтровывают.

Химический метод (щелочная рафинация). Нейтрализация - обработка масла щёлочью для выведения избыточного количества свободных жирных кислот. В процессе нейтрализации образуются мыла - соли как результат взаимодействия жирных кислот и щелочи. Мыла нерастворимы в нейтральном жире и образуют осадок - соапсток. Для щелочной рафинации на промышленных предприятиях применяют растворы каустической соды (NaOH) различной концентрации, растворы Na_2CO_3 , иногда KOH.

Физико-химические методы очистки. С помощью этих методов из масел удаляют примеси, образующие в маслах истинные растворы, без химического изменения самих веществ

(красящие, вкусовые и одорирующие вещества).

Вымораживание. Подсолнечное масло подвергают вымораживанию для удаления воскообразных веществ.

Отбеливание жиров. Процесс извлечения из масла красящих веществ путем обработки его адсорбентами называют отбеливанием.

Дезодорация масла. Это процесс отгонки летучих веществ, сообщающих маслу запах и вкус. Дезодорацию проводят с целью получения «обезличенных» (почти полностью лишенных характерных для данного вида запаха и вкуса) масел, а также извлечения из масел посторонних привкусов и запахов.

Отходы очистки растительного масла.

Побочными продуктами производства растительных масел являются жмых, шрот, оболочка (лузга, шелуха) масличных семян.

Жмых и шрот - прекрасный белковый корм для скота. При обработке шрота повышаются его кормовые качества. Так, при обработке шрота в шнековых испарителях стремятся к оптимальной денатурации белковых веществ. Кроме того, обработка шрота должна обеспечивать инактивацию токсичных и антипитательных веществ. В перспективе из шрота будет организовано производство белковых изолятов для пищевых целей. Оболочку семян (лузгу, шелуху) применяют, в частности, в гидролизной промышленности.

Побочные продукты рафинации: фосфатидный концентрат, соапсток.

Фосфатидный концентрат широко применяют в пищевой промышленности: в производстве маргарина и кулинарных жиров, в кондитерском и хлебобулочном производствах, в медицине, а также для кормовых целей.

Соапсток, как уже отмечалось, образуется в процессе нейтрализации. Ценной его частью являются нейтральный жир и жирные кислоты, находящиеся в соединении со щелочью, чаще всего соапстоки после концентрирования, так как они содержат 50...92 % воды, отправляют непосредственно на мыловарение.

ЛЕКЦИЯ 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

2.1. Технология получения подсолнечного масла.

Характеристика сырья для получения подсолнечного масла.

Подсолнечник – основная масличная культура. Его масло обладает высокими вкусовыми качествами и превосходит другие растительные масла по питательности и усвояемости. Оно используется непосредственно в пищу, а также для изготовления маргарина, консервов, хлебных и кондитерских изделий. Низшие сорта масла используются для технических целей.

Подсолнечник – теплолюбивая культура, культивируется сборный полиморфный вид, объединяющий два самостоятельных вида – подсолнечник культурный и подсолнечник дикорастущий. Вид подсолнечника культурного делится на два подвида: полевой (его называют также культурным – масличное растение) и декоративный. Наибольшее значение для сельскохозяйственного производства в нашей стране имеют две группы – среднерусская и северорусская.

Плод подсолнечника – четырехгранная семянка, несколько удлинённая и клиновидно заостренная книзу. Семянка состоит из толстого деревенеющего околоплодника (плодовая оболочка, кожура, лузга) и заключенного в нем семени (ядро).

Величина, форма и окраска семянки сильно варьируют по сортам. Окраска может быть белой, серой, черной, черно-фиолетовой, однотонной или полосатой. В центре корзинки обычно формируются мелкие семянки, а ближе к краю – более крупные. Поэтому партии подсолнечника невыравненные – содержат семянки разного размера и неодинаково выполненные. В связи с неблагоприятными условиями созревания нередко образуется много пустых семян. Подсолнечник – перекрестноопыляемое растение, поэтому классификация его разнообразных форм и сортов затруднена. Его классифицируют по

строению семян. По морфологическим признакам подсолнечник культурный (полевой) делят на 3 группы: грызовой, масличный и межеумок. По морфологическим признакам межеумок занимает промежуточное положение между грызовым и масличным подсолнечником.

Особенности технологии получения подсолнечного масла.

Переработка семян. Качество подсолнечного масла зависит от качества семян подсолнечника, поступающих на переработку, сроков и условий хранения семян перед отжимом. Основными качественными характеристиками для подсолнечных семян являются масличность, влажность, срок созревания. Масличность зависит от сорта подсолнечника и от того, насколько теплое и солнечное выдалось лето. Чем выше масличность семян, тем больше выход масла. Оптимальный процент влажности подсолнечных семян, поступающих на переработку, – 6 %. Слишком влажные семена и хранятся плохо, и тяжелее. Срок созревания в наших климатических условиях – очень важный фактор, косвенно влияющий на цену подсолнечного масла. Пик производства и предложения готового растительного масла – октябрь – декабрь. А пик спроса – конец лета – начало осени. Соответственно, чем раньше получено сырье, тем быстрее готовый продукт поступит потребителю. Кроме того, семена должны быть хорошо очищены, содержание мусора не должно превышать 1%, а битого зерна – 3%. Перед переработкой проводится дополнительная очистка, сушка, обрушивание (разрушение) кожуры семян и отделение её от ядра. Затем семена измельчают, получается мятка или мезга.

Отжим (производство) подсолнечного масла. Растительное масло из мятки семян подсолнечника получают 2-мя методами – отжимом или экстрагированием. Отжим масла – более экологичный способ. Хотя выход масла, конечно, значительно меньше и не превышает 30%. Как правило, перед отжимом мятку прогревают при 100-110 °С в жаровнях, одновременно перемешивая и увлажняя. Затем прожаренную мятку отжимают в шнековых прессах. Полнота отжима растительного масла зависит от давления, вязкости и плотности масла, толщины слоя мятки, продолжительности отжима и других факторов. Характерный вкус масла после горячего отжима напоминает поджаренные семечки подсолнечника. Масла, полученные горячим прессованием, интенсивнее окрашены и ароматизированы за счет продуктов распада, которые образуются во время нагревания. А подсолнечное масло холодного отжима получают из мятки без прогрева. Преимущество такого масла – сохранение в нем большей части полезных веществ: антиоксидантов, витаминов, лецитина. Отрицательный момент – такой продукт не может долго храниться, быстро мутнеет и прогоркает. Жмых, остающийся после отжима масла, может быть подвергнут экстрагированию или используется в животноводстве. Подсолнечное масло, полученное методом отжима, называют "сырым", поскольку после отжима его только отстаивают и фильтруют. Такой продукт обладает высокими вкусовыми и питательными свойствами.

Экстрагирование подсолнечного масла. Производство подсолнечного масла методом экстрагирования предусматривает использование органических растворителей (чаще всего экстракционных бензинов) и проводится в специальных аппаратах – экстракторах. В ходе экстрагирования получается мисцелла – раствор масла в растворителе и обезжиренный твердый остаток – шрот. Из мисцеллы и шрота растворитель отгоняется в дистилляторах и шнековых испарителях. Готовое масло отстаивается, фильтруется и подвергается дальнейшей переработке. Экстракционный метод извлечения масел более экономичный, так как позволяет максимально извлечь жир из сырья – до 99%.

Рафинация подсолнечного масла. Масло, подвергнутое рафинации, практически не имеет цвета, вкуса, запаха. Такое масло еще называют обезличенным. Его пищевая ценность определяется лишь минимальным наличием незаменимых жирных кислот (в основном, линолевой и линоленовой), которые еще называют витамином F. Этот витамин отвечает за синтез гормонов, поддержание иммунитета. Он придает устойчивость и эластичность кровеносным сосудам, уменьшает чувствительность организма к действию

ультрафиолетовых лучей и радиоактивного излучения, регулирует сокращение гладкой мускулатуры, выполняет еще множество жизненно важных функций. При производстве растительного масла существует несколько ступеней рафинации.

Первая ступень рафинации. Избавление от механических примесей – отстаивание, фильтрация и центрифугирование, после чего растительное масло поступает в продажу как товарное нерафинированное.

Вторая ступень рафинации. Удаление фосфатидов или гидратация – обработка небольшим количеством горячей – до 70 °С воды. В результате белковые и слизистые вещества, которые могут привести к быстрой порче масла, набухают, выпадают в осадок и удаляются. Нейтрализация – это воздействие на нагретое масло основой (щелочью). На этом этапе удаляются свободные жирные кислоты, являющиеся катализатором окисления и причиной дыма при жарке. Также на стадии нейтрализации удаляются тяжелые металлы и пестициды. Нерафинированное масло имеет чуть меньшую биологическую ценность, чем сырое, так как при гидратации удаляется часть фосфатидов, но зато храниться дольше. Такая обработка делает растительное масло прозрачным, после чего оно называется товарным гидратированным.

Третья ступень рафинации. Выведение свободных жирных кислот. При избыточном содержании данных кислот у растительного масла появляется неприятный вкус. Прошедшее эти три этапа растительное масло называется уже рафинированным недезодорированным.

Четвертая ступень рафинации. Отбеливание — обработка масла адсорбентами органического происхождения (чаще всего специальными глинами), поглощающими красящие компоненты, после чего жир осветляется. Пигменты переходят в масло из семян и также грозят окислением готового продукта. После отбеливания в масле не остается пигментов, в том числе каротиноидов, и оно становится светло-соломенным.

Пятая ступень рафинации. Дезодорация – удаление ароматических веществ путем воздействия на подсолнечное масло горячим сухим паром при температуре 170-230°С в условиях вакуума. Во время этого процесса уничтожаются пахучие вещества, которые приводят к окислению. Удаление вышеуказанных, нежелательных примесей приводит к возможности увеличения срока хранения масла.

Шестая ступень рафинации. Вымораживание – удаление восков. Воском покрыты все семена, это своеобразная защита от природных факторов. Воски придают маслу мутность, особенно при продаже на улице в холодный период года и тем самым портят его товарный вид. В процессе вымораживания масло получается бесцветное. Пройдя все этапы, растительное масло и становится обезличенным. Из такого продукта изготавливают маргарин, майонез, кулинарные жиры, применяют при консервировании. Поэтому оно не должно иметь специфического вкуса или запаха, чтобы не нарушать общий вкус продукта. На прилавки подсолнечное масло попадает как следующие продукты: Рафинированное недезодорированное масло – внешне прозрачное, но с характерным для него запахом и цветом. Рафинированное дезодорированное масло – прозрачное, светло-желтое, без запаха и вкуса семечек. Нерафинированное масло – темнее, чем отбеленное, может быть с осадком или взвесью, но тем не менее оно прошло фильтрацию и, конечно, сохранило запах, который мы все знаем с детства.

Характеристика подсолнечного масла.

Пищевая ценность растительных масел обусловлена большим содержанием жира (99,9% жира и 0,1% воды) с высокой степенью его усвояемости (95-98%), а также биологически ценных для организма веществ – непредельных жирных кислот, фосфатидов, жирорастворимых витаминов и др. Энергетическая ценность 100 г масла составляет 899 ккал, или 3761 кДж.

Подсолнечное масло в процессе кулинарной обработки продуктов улучшает вкус и питательность пищи, применяется для улучшения внешнего вида и запаха блюда благодаря способности растворять некоторые красящие и ароматические вещества.

Подсолнечное масло используют при приготовлении холодных блюд, а также при обжаривании мяса и рыбы.

Несмотря на моду на различные диеты, похудение и здоровый образ жизни, жиры ни в коем случае нельзя полностью исключать из рациона. Во-первых, они обладают наибольшей энергоемкостью. Так, при сгорании 1г жира выделяется 9ккал тепла, в то время как при сжигании 1г белка или углеводов только 4ккал.

Создаваемый энергетический резерв (в разумных пределах) позволяет организму переносить неблагоприятные условия, особенно касается это холодов и заболеваний. Во-вторых, некоторые липиды (структурные) являются «стройматериалом» клеток.

Использование подсолнечного масла.

Подсолнечное масло широко используется в качестве основного сырья при производстве маргарина и майонеза, а также при изготовлении овощных и рыбных консервов. В продажу подсолнечное масло поступает рафинированным и нерафинированным; рафинированное масло бывает еще и дезодорированным, то есть лишенным запаха. Рафинированное подсолнечное масло - прозрачное, золотистого или светло-желтого цвета, при хранении не выделяет осадка, имеет слабый запах семечек. Нерафинированное масло бывает более темного цвета и имеет сильный специфический запах, при хранении образует осадок.

Характеристика и использование продуктов при получении подсолнечного масла.

Характеристика отходов при получении подсолнечного масла.

Подсолнечное масло – очень распространенный продукт в нашей стране. Без него не обходится ни одна хозяйка, многие пищевые предприятия также применяют такое масло в собственном производстве. После прессования семян остается определенная масса – жмых. Что это такое, и каковы его полезные свойства? Состав подсолнечного жмыха довольно богат: белки (до 40%), жиры (10%), клетчатка. Также масса имеет практически все те же полезные минералы, микроэлементы, которые входят в состав семечек. Поэтому все эти составляющие делают жмых подсолнечника чрезвычайно полезным для домашних животных. У них значительно повышается иммунитет, ускоряется обмен веществ. Такой корм отлично подходит для кур: они гораздо лучше несут яйца. Еще один продукт, который можно получить после обработки семян подсолнуха – шрот. По сути, это почти то же самое, что и жмых. Однако есть и отличия. Экстрагирование, то есть получение масла путем определенных химических реакций, влияет на состав продуктов переработки. Шрот довольно беден на жиры, они составляют не больше 2% от общей массы. Однако содержание белка высокое – около 43%. Область применения шрота такая же, как и жмыха. Это главный компонент комбикормов, особенно для молодых животных. Благодаря ему молодняк хорошо прибавляет в весе, растет, имеет более крепкий иммунитет.

2.2. Технология получения рапсового, горчичного и сурепного масел.

Характеристика сырья для получения рапсового, горчичного и сурепного масел.

Особенности технологии получения рапсового, горчичного и сурепного масел.

Характеристика рапсового, горчичного масел и сурепного. Описание технологического процесса получения рапсового масла.

Технология получения рапсового масла

Очистка семян рапса

Семена рапса после взвешивания и магнитной сепарации проходят первую очистку. Первая очистка проводится перед сушкой и служит для удаления минерального и органического сора. Для удаления металлопримесей используются - магнитные сепараторы. Для первичной очистки - ситовые сепараторы.

Сепаратор работающий на первой очистке, должен снимать не менее 25% от общего количества сора в семенах при содержании минерального сора до 1%, органического - до 5% и не менее 35% при содержании минерального сора до 1%, органического более 5%.

Вторую очистку производят после сушки для удаления оставшихся в семенах примесей на сепараторах того же типа, что и на первой очистке. Перед второй очисткой семена рапса желательно пропускать через сухомойку.

Сушка семян рапса

При складировании семян на хранение влажность их не должна превышать 8%. Семена в семена в сушилках шахтной системы можно сушить отходящими дымовыми газами котельной при условии полного сгорания топлива или смесью дымовых газов и воздуха. Температура газов, применяемых для сушки семян в сушилках шахтной системы, должна быть приблизительно 120°C.

По окончании сушки семена подвергают обязательному охлаждению в специальных охладительных камерах с продувкой холодным воздухом. После охлаждения семена должны иметь температуру не выше 30°C.

Измельчение семян рапса

Очищенные семена рапса с влажностью до 8% измельчают на пятивальцевых станках через четыре прохода.

Измельченные семена (мятка) должны содержать прохода через одномиллиметровое сито не менее 65-70%.

Не допускается попадание в мятку целых семян.

Подготовка мезги (жарение мятки)

При подготовке мятки к прессованию в жаровнях по общепринятому технологическому режиму глюкозид рапса глюконопин под влиянием ферментов миросульфатазы и тиоглюкозидазы и воды при температуре 35-60°C расщепляется на глюкозу, кротониловое масло, бисульфат калия и другие вещества, содержащие серу. Указанные вещества, главным образом кротониловое масло, в процессе прессования переходят из гелевой части мятки в масло и при гидрогенизации масла снижают активность катализатора, в результате чего получаемый саломас имеет низкую температуру плавления; кроме того, при расщеплении глюконопина получается трудно рафинирующиеся масло.

Чтобы уменьшить скорость гидролиза глюкозида глюконопина и предотвратить переход в масло большого количества веществ, содержащих серу, технологический режим жарения мятки из семян рапса рекомендуется производить следующим образом:

В пропарочно - увлажнительном шнеке (инактиваторе) производят быстрое (в течение 30-40с) нагревание мятки (для инактивации фермента мирозиназы) пропаркой острым паром до температуры 85-90°C (стенки или дно первого чана жаровни в этом случае тоже должны быть прогреты паром давлением 4,5 - 5,0кгс/см.

В последующих чанах жаровни мезгу подсушивают в самопропаривающихся слоях высотой 200 - 250мм до 5,0 - 6,0% и подогревают до 100 - 105°C. при подсушивании мезги отвод пара из чанов жаровни производят с помощью естественной аспирации через вытяжные трубы, не допуская подсоса воздуха в чаны жаровни. Два форпресса обслуживаются шестичанной жаровней с поверхностью нагрева 22,8м² или пятичанной жаровней с поверхностью нагрева 30м². В сутки на 1т перерабатываемых семян требуется 0,38м² поверхности нагрева при давлении глухого пара 4,5-5 кгс/см.

Прессование мезги

Для использования всей мощности пресса по производительности и глубине отжима масла без ухудшения его качества необходимо поддерживать непрерывное и равномерное поступление мезги в пресс. Нормальной считается такая работа пресса, при которой наибольшее количество масла вытекает в конце первой и второй секций зеера. По направлению к выходу жмыха интенсивность вытекания масла постепенно падает.

Первичная очистка масла

Масло, из семян рапса полученное прессовым способом подвергается первичной очистке идентичной подсолнечному маслу. Масло с прессов собирается и направляется на фузоловушку, а далее фильтруется на рамных фильтрпрессах.

Переработка семян рапса с целью получения высококачественного масла связана с определенными трудностями. Семена рапса плохо отдают масло из-за маленького размера клеток. Эту особенность и специфический химический состав учитывают при разработке технологий переработки рапса.

Процесс переработки семян рапса на отечественных и зарубежных заводах состоит из одних и тех же основных технологических операций: очистка семян, измельчение, влаготепловая обработка, форпрессование, последующая экстракция масла из жмыха растворителем, удаление растворителя из мисцеллы и шрота и первичная очистка полученного масла.

Различия состоят в режимах отдельных технологических операций, особенно тех, которые на стадии подготовки семян к извлечению масла определяют содержание соединений серы в готовой продукции и качественные показатели масла (кислотное и перекисное число, цветность, содержание нежировых примесей) и шрота (содержание масла, фракционный состав белка).

За рубежом традиционно подготовку семян рапса к извлечению масла осуществляют путем так называемого "сухого" жарения, постепенно нагревая мятку до 80...90°C без дополнительного ввода влаги. При такой технологии извлекаемое масло имеет темный цвет, высокое содержание серы, свободных жирных кислот и нежировых примесей.

Согласно последним научным рекомендациям ВНИИЖа разработана "мягкая" технология подготовки семян, используемая на маслоэкстракционных заводах России и СНГ, позволяющая снизить по сравнению с зарубежной технологией содержание серы в готовой продукции (в масле на 70-90%, в шроте на 50%), увеличить выход масла на 1-2%, уменьшить цветность масла, снизить перекисное и кислотные числа и расход растворителя на 1-4 кг/т семян.

По этой технологии влаготепловую обработку рапсовой мятки проводят в мягких условиях в пропарочно-увлажнительном шнеке острым паром до температуры 85-90°C и влажности 9,5-10,0%, затем ее подсушивают в жаровне до 4,5-5% при сохранении температуры 85-90°C. Такая влаготепловая обработка способствует снижению перехода продуктов расщепления в масло и улучшению состава жмыхов и шротов.

Жмыхи и шроты имеют среднее содержание белка 35-40%. В их составе преобладают водо- и солерастворимые фракции, что обеспечивает их питательную (кормовую) ценность. В настоящее время разработаны технологии позволяющие получать из семян рапса сорта "00" (канола) пищевые изоляты и концентраты белка. Первый завод по производству концентратов рапса (содержание белка до 65%) пущен в Канаде (производительность 5000 т/год).

Прессовое масло, получаемое по "мягкой" технологии, по качественным показателям отличается от масла традиционной технологии более низким содержанием соединений серы. Рапсовое масло, предназначенное для пищевых целей и производства продуктов из него, подвергают рафинации, дезодорации и гидрированию.

Рафинация масла

Рапсовое масло плохо гидрогенизируется, что связано с наличием в нем малолетучих эфирных масел с родановой группой в молекуле, являющихся катализаторными ядами, а так же некоторых пигментов. При щелочной рафинации указанные вещества удаляются не полностью. По этому рапсовое масло перед гидрогенизацией обычно подвергают сернокислотной рафинации или отбелке активными адсорбентами.

Следующим этапом очистки рапсового масла, как для пищевых, так и для технических целей, может быть щелочная рафинация с удалением свободных жирных кислот. При этом следует отметить, что при переработке рапсового масла с высоким содержанием эруковой кислоты отходы нейтрального жира в soapсток выше, чем при нейтрализации низкоэруковых и, особенно, безэруковых сортов.

Цветное число рапсового масла, последовательно обработанного водой, концентрированной фосфорной кислотой и раствором щелочи, снижается только на 50-60%, что недостаточно для достижения требуемой степени выведения красящих веществ из очищенного масла.

Адсорбционная очистка с применением современных видов адсорбентов позволяет удалить не только красящие вещества, фосфатиды, тяжелые металлы, продукты окисления,

но и значительно понизить содержание соединений серы.

Кроме химического способа рафинации, широкое распространение получает технология физической рафинации, предусматривающая дистилляционное удаление свободных жирных кислот, совмещенное со стадией дезодорации, основанное на повышенной летучести свободных жирных кислот по сравнению с триацилглицеринами.

Технология производства горчичного масла

К основным технологическим этапам производства растительного масла относят подготовку семян, отжим (экстрагирование) и очистку масла.

Подготовка семян

На этом этапе семена растительных культур проходят три стадии подготовки. Сначала семенная масса проходит механическую очистку от примесей, проросших и испорченных семян с помощью специальных машин.

Отжим

Исторически на маслобойнях получали масло путем холодного отжима мятки. Он и сейчас используется для производства качественного и экологически чистого масла. Такой способ позволяет извлечь лишь 60-70% масла. На крупных производствах используется двухкратное температурное прессование, позволяющее извлечь 85-90% масла из мятки.

1. Первичное прессование мятки идет с использованием форпрессов. В результате чего получают предварительное масло и жмых. Затем жмых поступает на второй этап прессования.

2. Окончательный отжим проходит с использованием экспеллеров. Это процесс очень жесткого прессования, в результате чего в жмыхе остается лишь малый процент масла.

Экстрагирование

Это самый распространенный и дешевый способ получения масла изобретен в Германии в 1870 году. Он основан на извлечении масла путем растворения его в органических веществах. В качестве растворителей применяют экстракционный бензин и нефрас. Растворитель проходит сквозь мембрану растительных клеток, растворяет масла и выводит их наружу.

Очистка масла

Этот этап включает в себя дистилляцию, в результате чего происходит отгонка растворителя и получается товарное нерафинированное масло. В результате дальнейших ступеней очистки масла, которые включают в себя гидратацию, щелочную рафинацию, отбеливание, дезодорирование и вымораживание получают фракции высокоочищенного рафинированного масла.

Сурепное масло - масло растительное жирное, получаемое из семян сурепицы, жидкость коричневого цвета. Сурепное масло имеет специфический вкус и обладает характерным запахом.

Семена сурепицы по составу и другим характеристикам аналогичны семенам рапса, округлые, слегка сжатые с боков, красновато-коричневого цвета.

Селекционерами разработаны сорта низкоэруковой сурепицы.

Сурепное масло характеризуется высоким содержанием эруковой кислоты (38—50%). Содержание других жирных кислот (%): олеиновой 15—32; линолевой 15—21; линоленовой 8—10; пальмитиновой 4,0—4,5; эйкозановой до 4,0; стеариновой 2,0; арахидиновой до 1,8; лигноцериновой 0,6—1,0; гексадеценовой 0,6; бегеновой 0,5—0,6.

Температура застывания —8 °С, йодное число 105—122.

Сурепное масло используют главным образом для технических целей — в мыловарении, производстве смазочных средств, рафинированное — в пищу.

Использование рапсового, горчичного и сурепного масел. Характеристика отходов при получении рапсового, горчичного и сурепного масел.

Применение рапсового масла. Рапсовое масло в натуральном виде используют в пищу, из него делают майонез, маргарин. По своим свойствам рапсовое масло приближается к оливковому, оно прозрачное, долго не портится на воздухе, не прогоркает. Оптимальное

соотношение физиологически важных кислот ставит по пользе рапсовое масло на первое место по сравнению с другими растительными маслами. Возможно применение рапсового масла не только как пищевого продукта, но и как сырья для ряда технических продуктов. Из него получают эфир жирных кислот, которые способны снижать цетановое число топлива и применяются в качестве биодизельного топлива. Каучуковая промышленность, сталелитейное производство, смазочные материалы, производство пленки – вот далеко не полный список применения рапсового масла в непищевых целях. Отходы, получаемые от производства рапсового масла (жмых), являются хорошим кормом для животных. Но и зеленые части растений рапса из-за высокого содержания в них растительного белка высоко ценятся в сельском хозяйстве, их дают животным в свежем виде или в силосе.

Горчичное масло – области применения:

- Приготовление диетических блюд.
- Домашнее консервирование.
- Лечение заболеваний сердечно-сосудистой системы.
- Поддержание иммунитета.
- Профилактика вирусных и бактериальных инфекций.
- Лечение горчичным маслом заболеваний желудочно-кишечного тракта.
- Борьба с паразитами.
- Восстановление гормонального баланса в женском организме.
- Облегчение климактерического периода.
- Лечение сахарного диабета.
- Профилактика анемии.
- Горчичное масло в масках для укрепления и роста волос.
- Борьба с ожирением.
- Лечение заболеваний дыхательной системы.
- Оздоровление кожи.
- Лечение грибковых заболеваний.

Сурепное масло. Для насыщения организма необходимыми жирными кислотами рекомендуется 1-2 столовые ложки сурепного масла холодного отжима в день для взрослых, и 1-2 чайные ложки для детей.

Сурепным маслом можно пользоваться для приготовления как холодных, так и горячих блюд.

Высокая температура дымообразования и устойчивый вкус позволяет использовать его для жарки.

Мягкий ореховый привкус, красивый золотистый цвет сурепного масла украсят овощные салаты, сделают их более полезными. Сурепное масло хорошо подходит для приготовления выпечки.

Соусы и маринады на основе сурепного масла имеют насыщенный вкус благодаря лучшему проявлению оттенков специй.

Сурепное масло – один из полезных продуктов, умеренное употребление которого внесет разнообразие в меню и укрепит здоровье.

2.3. Технология получения соевого масла. Характеристика сырья для получения соевого масла. Особенности технологии получения соевого масла.

Извлечение масла из семян сои можно осуществлять как прессовым (с помощью маслоотжимных прессов), так и в совокупности с экстракционным методами.

Технологический процесс получения соевого масла состоит из шести стадий.

1. Очистка семян от примесей.

Семенная масса, поступающая на хранение и переработку, представляет собой неоднородную смесь, состоящую из семян и посторонних примесей: органических (стебли,

листья, оболочки семян, семена сорняков), минеральных (земля, камни, песок) и масличных (поврежденные семена). Присутствие примесей снижает производительность технологического оборудования, увеличивает износ рабочих органов машин. Некоторые из примесей придают маслу несвойственную окраску, снижают пищевое достоинство масел, пищевую и кормовую ценность шротов. Наконец, примеси являются источником микроорганизмов в семенной массе, способствуя порче семян при хранении. Оборудование для очистки семян традиционное, часто ограничивается сепараторами типа БЦМ-25.

2. Сушка сырья.

Длительно, устойчиво храниться могут только сухие семена, поэтому масличные семена, поступающие на хранение, должны иметь среднюю влажность примерно на 2-3% ниже критической (14%). Обычно семена сушат смесью воздуха и дымовых газов в промышленных сушилках типа ВТИ, ДСП. Наиболее перспективными являются сушилки, в которых иод-душка семян происходит в так называемом «кипящем» слое. Способ сушки в кипящем слое использован в ротационной сушилке ВНИИЖа.

3. Подготовка масличного сырья к извлечению масла.

В тканях масличных семян запасы масла распределения неравномерно — главная часть его сосредоточена в ядре семян (в зародыше и эндосперме), в то время как плодовая и семенная оболочки содержат относительно небольшое количество масла, имеющего другой липидный состав. В связи с этим при переработке многих масличных семян отделяют от ядра, основной маслосодержащей ткани, низкомасличные внешние (плодовые или семенные) оболочки семян. Для этого применяют машины типа центробежной рушки А1-МРЦ и др.

4. Измельчение семян.

Для извлечения масла из семян сои необходимо разрушить их клеточную структуру. Конечный результат операции измельчения — перевод масла, заключенного в клетках семян, в форму, доступную для дальнейшей технологической обработки. Нужная степень измельчения сырья достигается механизмами, производящими дробление, раздавливание и истирание семян.

Получаемый после измельчения материал называется мяткой и отличается очень большой удельной поверхностью. Помимо разрушения клеточных оболочек при измельчении нарушается также структура маслосодержащей части клетки, значительная доля масла высвобождается и адсорбируется на поверхности частиц мятки. Для получения мятки применяют двух-, четырех- и пятивальцовые станки типа ВС-5 (при влаготепловой обработке семян в котлах и жаровнях) или дробилки типа ДКУ-2 при экструдировании крупы).

5. Гидротермическая обработка крупы или мятки. Особенностью семян сои является наличие в них ингибиторов трипсина, поэтому гидротермическая обработка как крупы, так и мятки обусловлена не только технологическими соображениями, но и инактивацией ингибитора. Для этих целей применяют влаготештовую обработку и жаренье мятки в котлах или жаровнях, либо экструдирование в экструдерах.

6. Извлечение масла. Извлечение масла из мезги осуществляется методами прессования маслопрессами и экстракции органическими растворителями.

Прессование как способ извлечения масла из семян сои чаще всего предшествует окончательному обезжириванию жмыха органическим растворителем. Только в сравнительно небольших объемах осуществляется чисто прессовое извлечение масла, одно- или двухкратное.

При однократном прессовании на небольших сельхозперерабатывающих предприятиях применяют маслопрессы ПМ-5Р, Л4-МШП, а на крупных МП-68, которые отличаются высокой производительностью (70 т/сут в пересчете на перерабатываемые семена), масличность жмыха до 8-12%. Частота вращения шнека 18- 36 об./мин, толщина выходящей ракушки 8 мм, длительность прессования около 80 с.

Максимальное давление, развиваемое прессом, достигает 30 Мпа, степень уплотнения

(сжатия) мезги доходит до 3,0. Рекомендуемые зерные щели по ходу продукта — 0,45; 0,35; 0,25; 0,15 мм.

Характеристика соевого масла. Соевое масло получают из семян сои методами прессования и экстрагирования. Выработка этого масла составляет около 9% общего объема производства растительных масел в России. Наряду с маслом важными компонентами семян сои являются белки (30-50%) и фосфатиды (0,55-0,60%), белки сои обладают высокой биологической ценностью и используются для пищевых и кормовых целей.

Соевое масло выпускают следующих видов; гидратированное, рафинированное недезодорированное и рафинированное дезодорированное. Гидратированное масло по качеству подразделяют на 1-й и 2-й сорта, рафинированное на сорта не делят. Для торговой сети и общественного питания рекомендуется рафинированное дезодорированное соевое масло и гидратированное масло 1-го сорта.

Для соевого масла характерны бурые оттенки цвета. Масло должно быть прозрачным, без отстоя.

Состав

В составе соевого масла есть выгодные отличия в сравнении с составом большинства других растительных масел. В первую очередь, в нём содержится большое количество витамина Е, который необходим для полового здоровья, а также Е1 и Е2.

Известно, что витамин Е представляет собой «два в одном» - две формы одного витамина: Е1 – это токоферолы (альфа, бета, гамма, дельта) и Е2 – это токотриенолы (с теми же обозначениями). Для того чтобы витамин был усвоен, необходимы обе формы, а присутствуют вместе они лишь в натуральных продуктах питания. Их нет в витаминах токотриенолов, что означает, что витамин Е из них просто-напросто не усваивается.

А при регулярном употреблении свежих продуктов с данным витамином, в частности соевого масла, организмом он будет усвоен почти на все сто процентов – разница очевидна. Однако, к большому сожалению, многие врачи об этом не знают (или просто не хотят знать).

В составе соевого масла содержатся и такие компоненты, как витамин С, натрий, магний, кальций, фосфор, калий; насыщенные и ненасыщенные кислоты, лецитин. Содержится также большое количество линолевой кислоты, которая способна предупреждать развитие рака; чуть поменьше пальмитиновой, стеариновой, олеиновой и альфа-линоленовой. Эти вещества предотвращают накопление холестерина в сосудах, так же, как и лецитин.

Использование соевого масла.

Применение соевого масла в косметологии

Масло сои удивительно полезно в косметическом отношении: оно отлично подходит для ухода за нормальной и сухой кожей, однако его лучше не использовать при жирной коже – оно способно быть комедогенным. Масло сои питает и увлажняет кожу, создаёт защитный барьер на её поверхности и удерживает влагу. После масок с маслом сои обветренная и сухая кожа становится свежей, также она обретает гладкость и здоровый цвет.

Масло сои является хорошим средством и для ухода за зрелой кожей – оно омолаживает увядающую кожу, возвращая ей тонус и упругость. Соевое масло не только замедляет процесс старения, но и избавляет от уже имеющихся мелких морщинок.

Применение в кулинарии

Рафинированное масло сои довольно вкусное. На нём можно жарить рыбу и мясо, готовить с его использованием выпечку, первые и вторые блюда, холодные закуски и овощи – в России просто не привыкли к нему. Но на Дальнем Востоке, где выращивается много сои, основным является именно это масло, остальные масла используются просто как дополнительные. Хранить рафинированное масло сои необходимо в стеклянной ёмкости и тёмном месте.

Характеристика и использование соевых продуктов при получении соевого масла.

Характеристика отходов при получении соевого масла.

Окара – это соевый шрот, жмых. Получается после того, как из соевых бобов отжали жидкость. Окара представляет собой мягкую однородную влажную массу без запаха, светло – желтого цвета, с высоким содержанием протеина. Это единственный растительный источник двухвалентного железа, который легко усваивается организмом. В ней содержится большое количество питательных веществ целой сои.

Применяют окару, добавляя в пшеничную муку в пропорции 1:1 для изготовления печенья, различных изделий из теста, соусов, подливок. При выпечке окара может заменить яйца. Одно яйцо = 1 столовой ложки окары + 2 столовые ложки воды.

В замороженном виде может храниться довольно долго, в незамороженном – 12 часов.

После отжима масла из семян сои также остается жмых. По показателям биологической ценности такой продукт приравнивают к белкам животного происхождения. Поэтому он незаменим при производстве кормов для животных. При добавлении этой массы в еду коровам заметно повышаются надои, а также увеличивается жирность молока. Жмых соевый используется для кормления ценных пород рыб, экзотических животных. Нередко его вводят в корма для пушного зверя. По сравнению с другими видами жмыха (подсолнечным, рапсовым), он имеет наиболее богатый состав. Количество витамина В также превышает показатели других сортов корма. Однако жмых соевый содержит мало клетчатки. Хранить его (как и другие сорта) лучше всего в хорошо проветриваемых помещениях, избегать источников тепла и прямых солнечных лучей. Если покупать жмых, цена его будет зависеть от того, оптовая партия или розничная. В первом случае можно сэкономить деньги, однако стоит помнить и о том, что сроки хранения ограничены. По истечении 3 месяцев значительно ухудшаются питательные свойства корма. Тонна жмыха стоит около 12-15 тыс. рублей.

2.4.Технология получения кукурузного масла. Особенности технологии получения кукурузного масла. Характеристика и использование продуктов при получении кукурузного масла. Характеристика отходов при получении кукурузного масла.

Сырье

Кукурузный зародыш составляет около 10% от веса кукурузного зерна. Его ботаническая масличность колеблется от 32 до 37%. Кроме того кукурузный зародыш содержит около 18% белков, 8% крахмала, 10% сахара, 10% минеральных веществ. В кукурузных зародышах сконцентрировано более 80% жира, содержащегося в кукурузном зерне, около 20% белков и около 74% минеральных веществ. Кукурузное масло получают из зародышей, которые являются побочным продуктом переработки кукурузного зерна в мукомольно-крупяном, пищевом концентратном и крахмало-паточном производствах. Присутствие кукурузных зародышей в продуктах этих производств является нежелательным, так как масло, содержащееся в нем, гидролизует и окисляется, что вызывает ухудшение качества готовой продукции: муки, крахмала, патоки, глюкозы, кукурузных кормов и т.д.

Поэтому технология производства перечисленных выше продуктов из кукурузного зерна предусматривает возможно максимальное выделение из него зародыша.

Однако выделенный кукурузный зародыш сам по себе составляет ценное сырье для производства пищевого кукурузного масла.

В промышленности отделение кукурузных зародышей от зерна осуществляется двумя способами: сухим, применяемым на мельнично-крупяных и пищевых концентратных предприятиях, и мокрым, распространенным на крахмало-паточных заводах.

Существуют различные технологические схемы с дежерминаторной (зародышеотделительной) мельницей.

По этой схеме предварительно замоченное и доведенное до 20-22% влажности кукурузное зерно обрабатывается на дежерминаторах с целью дробления и освобождения зародыша, а затем на различных сушильных, сортирующих и очистительных устройствах, с помощью которых достигается обогащение зародыша, т.е. максимально возможное удаление крахмалосодержащих частиц эндоспермы от массы отбитого зародыша.

Кроме этой схемы, существует схема, где основным оборудованием для отделения зародыша и получения крупы являются дробилки, мельничные сессы, аспирационные камеры и пневматические столы. Существует также схемы с применением обоечных и щеточных машин с абразитивными цилиндрами.

Кроме того, имеет место схема, в которой отделение зародышей осуществляется с помощью дробилок, работающих по ударному принципу, и вальцевых станков с нарезными валками.

Мокрый способ заключается в длительном замачивании зерна (в течение 36-50 ч) в теплом (48-50 ч) водном 0,2%-ном растворе сернистой кислоты, в последующей обработке зерна на дисковых дробилках и разделение полученной "кашки" на гидроциклонах или на сепараторах флотационного типа, где зародыш отделяется от общей массы частичек крахмалистой эндоспермы. Затем отделенные зародыши подвергают трехкратной промывке от оставшегося в них в небольших количествах крахмала, после чего из массы зародышей удаляют влагу; сначала на шнековых прессах, а затем на непрерывнодействующих барабанных или паровых сушилках, в том числе и вакуум-сушилках.

Недостатком мокрого способа является более низкое качество масла, содержащегося в зародышах, по сравнению с маслом зародышей, полученных сухим способом; этот факт обуславливается развитием гидролитических и других побочных процессов в жире при влаго-тепловой обработке кукурузного зерна. Кукурузное масло из хороших зародышей характеризуется следующими показателями:

Плотность (при 0°C), г/см³.....0,918 - 0,919

Показатель преломления (при 20°C).....1,471 - 1,473

Вязкость (при 20°C), спз.....63 - 97

Температура застывания.....от -10 до -20°C

Содержание жирных кислот:

насыщенных (суммарно).....10 - 14%

ненасыщенных (суммарно).....85 - 86%

Отрицательной чертой зародышей сухого способа получения является высокое содержание в них крахмала, наличие которого в отдельных случаях осложняет процессы жарения мезги перед прессованием. С другой стороны, при малой маслячности зародышей и высоком содержании в них крахмала вообще невозможно получить из них масло прессовым способом, поскольку масло, как показала практика, не отжимается из подобного материала даже на шнековых прессах, развивающих большие усилия и высокое давление в прессующем тракте.

Отмеченные выше особенности и свойства кукурузных зародышей различных способов получения обуславливают специфику технологии выработки из них масла.

Схема форпрессования и экстракции зародышей

Технологические способы и схемы переработки кукурузных зародышей определяются качеством и свойствами самих зародышей.

Для переработки кукурузных зародышей мокрого способа получения наиболее целесообразной является схема форпрессование - непрерывная экстракция.

Технологический процесс переработки кукурузных зародышей по схеме форпрессование - экстракция складывается из следующих операций:

- Очистка зародышей от сора
 - Измельчение на рифленых и пятывальцовых станках
 - Жарение мятки
 - Прессования на шнековых прессах
 - Первичной очистки форпрессового масла
 - Подготовка форпрессового жмыха к экстракции
 - Экстракция крупки или лепестка в экстракторах
- Очистка зародышей от сорных примесей

Кукурузные зародыши как сухого, так и мокрого способов получения содержат значительное количество немасличных органических примесей: мучнистые пылевидные частицы зерна (до 4%), кукурузную шелуху или так называемую плеву - стекловидную оболочку зерна (до 5-6%), целые зерна кукурузы, подгоревшие при сушке зародыши, кусочки кукурузной кочерыжки, слипшиеся комья кукурузных зародышей и т. п.

Наличие примесей в перерабатываемых зародышей, во-первых, увеличивает потери масла в жмыхе или шроте, а во-вторых, ухудшает эффект работы вальцовок. Во избежание этого производят очистку зародышей от сора.

Очистка кукурузных зародышей производится лучше всего на сепараторах, для чего на них устанавливают сита с диаметром отверстий следующих размеров, мм:

Подситок.....10

Верхнее сито.....5

Нижнее сито.....3

На подситке отделяется крупный сор (кусочки кочерыжки, спекшиеся комья зародышей и т. п.), на верхнем сите задерживаются и идут с него сходом зерна кукурузы и равные им по размеру сорные примеси, сходом с нижнего идет основная масса зародышей, отделенная от мелкого сора, который прошел через нижнее сито. Двойная аспирация (при поступлении зародыша на подситок и при сходе с нижнего сита) обеспечивает максимально возможное удаление шелухи и мучнистых пылевидных примесей. Проходя через трехмиллиметровое сито, шелуха и мучнистые пылевидные примеси удаляются из цеха в качестве полезного отхода.

При очистке зародышей на сепараторах съем немасличного органического сора составляет 80-90%; при исходной засоренности порядка 9-10% сорность зародыша после очистки не превышает 0,8-1,0%.

Измельчение зародышей

Максимальное извлечение масла как в случае прессования, так и экстракции достигается при достаточно глубоком вскрытии клеточной структуры зародышей, что возможно лишь при хорошем их измельчении. Кроме того, такое измельчение способствует более равномерному распределению влаги при увлажнении помола, ведущему к вытеснению масла на поверхность частиц мятки.

Для достижения необходимого эффекта измельчения зародышей подвергают двукратному измельчению: грубому на рифленых вальцах и тонкому на пятивальцовых станках через четыре прохода.

Наиболее удовлетворительные результаты при описанном методе измельчения получаются при влажности зародышей сухого способа получения в пределах 9-10%. Если же зародыши имеют низкую влажность (что характерно для высушенного зародыша мокрого способа отделения), то полученную с рифленых вальцов крупку кондиционируют, пропаривая ее острым паром в шнеке, подающем ее на пятивальцовые станки, с доведением влажности зародышей сухого способа получения до указанных выше пределов, т.е. до 9-10%, и зародышей мокрого способа - до влажности 6,5-7,0%. При более высоком увлажнении размол зародышей мокрого способа получения ботанической масличности затруднен образованием комкующейся высокомасличной массы (вследствие выделения масла), налипающей на валки.

Такое пропаривание, хотя оно и несколько усложняет схему, предотвращает при прессовании выхождение мезги из пресса и образование больших количеств зерной осыпи. При грубом измельчении на рифленых вальцах и последующем вальцевании на пятивальцовках получающийся помол должен содержать, в зависимости от масличности зародыша, 50-80% фракций, проходящих через одномиллиметровое сито, и не менее 45-50% вскрытых клеток.

Жарение кукурузной мятки

Мятку кукурузных зародышей подают в верхний чан шестичанной жаровни, где ее либо пропаривают острым паром с доведением влажности до 10-11%, либо одновременно

подвергают пропариванию острым паром и доувлажнению конденсатом до 10-11% влажности (для зародышей мокрого способа получения, увлажняемых перед вальцеванием до 6,5-7%).

Увлажненную мятку подвергают дальнейшему жарению в самопропаривающихся слоях при высоте слоя не менее 250 мм.

Мезга высушивается в жаровне до влажности 4-5% и температурой 100-105°C подается на пресс.

Пересушивание мезги ниже указанных пределов влажности при относительно жесткой структуре, свойственной мезге к.з., может вызвать запрессовки и все вытекающие из них последствия вплоть до поломок зерных пластин.

Форпрессование на шнековых прессах ФП или МП-68

Форпрессование при переработке кукурузных зародышей с последующей экстракцией преследует несколько целей: помимо предварительного съема масла при форпрессовании происходит дополнительное разрушение клеточной структуры зародыша, способствующее в дальнейшем наиболее полному и быстрому обезжириванию в процессе экстракции.

Работа шнековых прессов указанных типов при переработке кукурузных зародышей характеризуется следующими средними показателями:

Нагрузка на эл.двигатель, А.....35 - 40

Частота вращения шнекового вала пресса, об/мин.....18

Величина зазоров между зерными пластинами, мм:

1-ая секция.....1,00

2-ая секция.....0,75

3-ья секция.....0,65

4-ая секция.....0,50

Толщина ракушки, мм.....0,55

Масличность ракушки при фактической влажности, %

при переработке зародышей мокрого способа получения.....13 - 15

при переработке зародышей сухого способа получения.....9 - 12

Влажность ракушки, %.....6 - 6,5

Средняя производительность пресса, т/сут. зародышей.....25

Первичная очистка форпрессового масла

Кукурузное масло содержит большое количество отстоя и взвешенных частиц, особенно в случае переработки зародышей, выделенных мокрым способом, при прессовании которых вследствие несколько худшего брикетирования в масло попадает большое количество мелких частиц.

Для освобождения от этих примесей кукурузное форпрессовое масло очищают сначала на механических фузоловухах, а затем двукратным фильтрованием на фильтр-прессах.

Первую фильтрацию масла производят при температуре 65-70°C; при снижении температуры фильтруемого масла до 35-40°C его вязкость существенно увеличивается (почти в два раза), что замедляет процесс фильтрации.

Температура масла при второй фильтрации 50-55°C. Фосфатиды переходящие в масло в случае фильтрации при повышенной температуре, удаляются гидратацией (при рафинации и дезодорации сырого прессового масла, предназначенного для пищевых целей).

Гущу с фузоловухек, фильтр-прессовые осадки и осыпь с форпрессов собирают и подают во второй чан шестичанной жаровни для повторной переработки в смеси со свежим материалом.

Процесс экстракции очень сложен и проходит с использованием бензина. Оборудование для него дорогостоящее и малой производительности не выпускается, поэтому в нашем случае процесс экстракции неприемлем.

Характеристика сырья для получения кукурузного масла.

Кукуруза (*Zea Mays L.*) — однолетнее травянистое растение высотой от 50 см до 3 м семейства злаков, имеет 9 ботанических групп, родина — Центральная и Южная Америка,

в Европу была завезена в конце XV в. Плод кукурузы — зерновка, 8-14% его массы приходится на долю зародыша. В зародыше содержится 5-8% липидов, в жирнокислотном составе которых преобладают линолевая, олеиновая, пальмитиновая кислоты и высокое содержание токоферолов. Масло получают из кукурузных зародышей, которые отделяют от зерна сухим (на мельнично-крупяных и пищевых концентратных предприятиях) и мокрым (на крахмалопаточных заводах) способами. При мокром способе отделения в зародышах получается масло более низкого качества. Однако в кукурузных зародышах, полученных мокрым способом, содержится 55-58% липидов в пересчете на сухое вещество, тогда как в зародышах, полученных сухим способом, — всего 12-13%. Зародыши кукурузы подвержены быстрой порче вследствие протекания ферментативных, микробиологических процессов и небиологического окисления липидов на хорошо развитой после помола поверхности частиц. Поэтому зародыши необходимо перерабатывать непосредственно после их получения или проводить тепловую инактивацию ферментов и хранить при низких температурах либо в бескислородной среде.

Характеристика кукурузного масла. По своим характеристикам кукурузное масло похоже на соевое. В составе продукта имеется токоферол, стеариновая, пальмитиновая кислоты, компонент под названием лецитин (о его пользе написано во многих изданиях), витамины группы А, В1, В2, РР.

Помимо этого, в нем есть множество минеральных компонентов, например, Fe, Mg, K. Для того чтобы получить витамины, зародыши зерен кукурузы следует смочить в воде и дать настояться 40 часов, после этого массу необходимо обработать с использованием диоксида серы. Кукурузное масло — вещество, которое получается светлым и прозрачным, практически без запаха.

Использование кукурузного масла.

Кукурузное масло имеет в составе витамины. Благодаря его употреблению у человека нормализуется функционирование половых желез, укрепляется работа надпочечников и гипофиза. При длительном употреблении продукта развивается выносливость, организм становится более устойчивым к различным нагрузкам. Витамины помогают нейтрализовать воздействие вредных химических веществ. Благодаря тому что в составе имеются ненасыщенные жирные кислоты, уровень сопротивляемости организма повышается. Лецитин часто используется в кулинарном производстве, в этом веществе имеется большое количество антиоксидантов, которые сохраняют кондитерское изделие, витамины используются в косметологическом производстве.

Благодаря продукту организм эффективно очищается, уровень холестерина снижается, содержащиеся в составе микроэлементы улучшают сердечную деятельность. Кукурузное масло оказывает надежную профилактику против различных заболеваний, его применение нормализует работу желчного пузыря. Можно принимать его 2 раза в сутки за полчаса до еды. Некоторые врачи рекомендуют кукурузное масло, если у пациента имеются проблемы с работой кишечника (нарушения обменных процессов), иногда продукт назначают при сахарном диабете. Кукурузное масло препятствует ожирению, его можно применять наружным методом (против ожогов). С его помощью обрабатывают ранки, мелкие трещинки, в результате они заживут быстрее.

Нерафинированное масло используется для получения рафинированного масла и с целью технической переработки — при производстве мыла, масел, красок, пленок, масел для смазки, искусственного каучука, в кожевенном производстве для жирования кожи, а также при производстве химикатов и средств борьбы с вредителями.

2.5. Технология получения хлопкового масла. Особенности технологии получения хлопкового масла. Характеристика отходов при получении хлопкового масла.

Технологические способы переработки масличного сырья

В настоящее время в промышленной практике применяются два способа извлечения масла из масличных семян в отдельности или в сочетании друг с другом: отжим масла (прессование) и растворение масла (экстракция).

Переработка хлопковых семян с применением указанных способов может проводиться по различным технологическим схемам при различных технологических режимах, при этом под воздействием технологических факторов изменяется содержание веществ в семени. В связи с этим в производстве растительных масел при использовании новых и совершенствовании существующих технологических схем необходимо учитывать следующие неразрывно связанные друг с другом технические задачи:

- наибольшее извлечение масла;
- получение масел, жмыхов и шротов улучшенного качества.

Совмещенный способ маслодобычания и рафинации масла в мятке именно и направлен на решение вопроса повышения качества «сырого» масла и жмыхов на стадии процесса подготовки к прессованию масличной мезги, что ставит задачу детального изучения этого способа извлечения масла из маслосодержащего сырья.

Прессовый способ производства растительных масел.

Отжим масла из хлопковой мезги на шнековых прессах осуществляется по схемам однократного и двукратного прессования.

Получение хлопкового масла прессовым способом обуславливает некоторое снижение качества масла: образуется большое количество мелкой взвеси (для которой требуется обязательная фильтрация масла), в прессующем тракте шнековых прессов развивается за счет трения высокая температура до 150⁰С, в результате чего происходит превращение госсипола в измененную и связанную формы с переходом их в масло. Это обстоятельство обуславливает резкое потемнение масла и ухудшение его рафинируемости.

В целях получения лучших результатов по цветности и рафинируемости хлопкового масла при переработке семян хлопчатника на шнековых прессах в работе описаны условия максимального связывания госсипола с белковой частью мезги. Для этого автор увлажнял мятку паром и конденсатом в пропарочном шнеке и в первом чане дополнительной жаровни, затем проводил тепловую её обработку в высоких самопропаривающихся слоях в чанной жаровне или в жаровне пресса, доводя температуру мезги до 110...120⁰С. При такой обработке хлопковых семян I...III сортов были получены сырые масла цветностью 10...12,5 красных в 1 см.слое.

Двукратное извлечение масла применяется главным образом для переработки высокомасличного сырья. Этот способ извлечения масла позволяет вести процесс при первом прессовании (форпрессовании) при слабом тепловом воздействии, в результате чего получается до 70 % масла повышенного качества. Остальная часть масла извлекается на шнековых прессах окончательного отжима после повторной тепловой обработки, качество этого масла значительно ниже, чем форпрессового.

Переработка хлопковых семян по схеме двукратного прессования на шнековых прессах осуществляется преимущественно на установках, оборудованных шнековыми прессами марок ФП и УМП-75, Г-24, выполняющих роль прессов предварительного прессования (форпрессов) и шнековыми прессами окончательного прессования марок МПЭ-1 и ЖП.

Недостатками, как однократного, так и двукратного прессования являются:

-потери значительного количества масла, которое остается в жмыхе-ракушке при однократном прессовании в количестве 6...6,5 % [6], а при двукратном - в лучшем случае в количестве 4,5...5,5 % [1,6,9];

-получение большого количества «обратного» товара, что снижает производительность основного оборудования и ухудшает рафинируемость масла;

-высокотемпературная тепловая обработка в жаровнях и в прессующем тракте ведет к денатурации белков жмыха, за счет чего снижаются его кормовые достоинства.

Таким образом, при разработке технологии извлечения растительного масла на стадии форпрессования необходимо учитывать также способы, обеспечивающие максимальное повышение качества «сырого» масла в жмыхах.

Большие потери масла в жмыхе при прессовом способе переработки масличного

сырья и снижение кормовой ценности жмыхов в процессе прессования побудили нас изыскивать более совершенные способы переработки, при которых потери масла были бы наименьшими.

Экстракционный способ производства растительных масел.

В экстракционном производстве предложен принцип последовательного обогащения мисцелл маслом путем экстракции в батарее соединенных между собой экстракторов. Этим предусматривалась возможность получения высококонцентрированных мисцелл, сокращение расхода пара на их дистилляцию и уменьшение потерь растворителя.

Преимуществом экстракционного способа извлечения масла из маслосодержащего сырья является максимальное извлечение масла из жмыхов с масличностью 13...18 %.

При совершенствовании технологии экстракции особое внимание уделялось созданию аппаратов непрерывного действия. В настоящее время широкое распространение получили вертикальные шнековые и горизонтальные ленточные экстракторы.

Опыт переработки хлопковых семян показал, что применение чисто экстракционного метода сопровождается некоторыми трудностями. Материал хорошо экстрагируется при условии, если он имеет структуру лепестка или пористых гранул. Излишне сухой материал рассыпается в муку, что затрудняет прокачку растворителя. Излишне влажный материал плохо смачивается гидрофобным растворителем. И в том, и в другом случае экстракция идет плохо, а масличность шрота получается высокой.

Отсюда возникла необходимость в кондиционировании материала (мятки) по влажности и его гранулировании. Одновременно родилась идея о схеме «форпрессование-экстракция». Преимущество такой схемы заключается в том, что значительная часть масла получается высококачественной, хотя экстракционное в этом случае теряет хуже мятки. Кроме того, сам процесс подготовки к прессованию и его прессование делает материал кондиционным по влажности и облегчает процесс последующей экстракции.

Экстракционный способ производства растительных масел без предварительного прессования применяется в настоящее время для переработки бобов сои. Для переработки подсолнечных и хлопковых семян этот метод признан не целесообразным, а рекомендуется использовать двухстадийное извлечение масла: «форпрессование-экстракция». Этот метод обеспечивает получение жмыха-ракушки с масличностью 14...17 % при влажности около 8,0 %; масличность шрота из высокосортных семян снизилась до 1 %, а из дефектных - до 3,5 %. Общие потери масла снижаются до 2,3 %.

Недостатками этого способа производства хлопкового масла являются:

- низкая концентрация получаемой мисцеллы;
- пожаро- и взрывоопасность производства;
- большая длительность экстракции;

Длительность воздействия острого и перегретого пара для удаления растворителя из масла и шрота, что понижает качество масла и кормовые достоинства шрота, так как при этом происходит частичная денатурация белков.

Схема форпрессования и экстракции в экстракторах непрерывного действия. При форпрессовании хлопковых семян выделяется до 75 % масла от общего его содержания в мятке, что способствует повышению пропускной способности экстрактора. Вместе с тем форпрессование масличных семян перед экстракцией улучшает структуру экстрагируемого материала.

Резюмируя часть аналитического обзора, посвященную способам извлечения масла из маслосодержащего сырья, можно заключить:

- Наиболее приемлемым и распространенным методом извлечения масла из масличных семян, в частности, хлопковых, является способ «форпрессование-экстракция»;
- Основными факторами, влияющими на ход технологического процесса переработки хлопковых семян и качество получаемых масел и жмыхов, являются

температура и длительность её воздействия на мятку;

При разработке и совершенствовании технологических схем извлечения масла из хлопковых семян необходимо учитывать качественное и количественное изменение состава компонентов сырья.

Получение высококачественного пищевого рафинированного масла зависит и от способов очистки «сырого» масла и применяемых технологических схем в производстве. Исследования рафинируемости форрафинированных черных масел позволят создать способ очистки «сырых» масел от сопутствующих веществ.

Масличные семена, особенности химического состава и показателей качества

Основным сырьем для производства растительных масел являются плоды и семена растений, относящихся к группе масличных.

Важнейшей масличной культурой в нашей стране является хлопчатник. Наряду с этим большое внимание уделяется переработке семян сои, подсолнечника, сафлора, рапса, из которых получают пищевое масло и высокобелковый шрот.

Хлопчатник принадлежит к семейству мальвовых. В настоящее время селекция хлопчатника направлена на получение сортов с максимальным выходом волокна высокого качества. Поэтому содержание в семенах масла и семенной оболочки десятилетиями остается практически на одном уровне, несмотря на появление новых сортов: масличность семян 17...24 %, лужистость (содержание семенной оболочки) -40...44 %.

Известно более 35 видов хлопчатника, из которых в Узбекистане наибольшее распространение получили два вида: средневолокнистые и тонковолокнистые. После съема хлопкового волокна на хлопкоочистительных заводах на поверхности семян остается еще значительное количество короткого хлопкового волокна-в виде пуха и подпушка.

Хлопковые семена подразделяют на четыре промышленных сорта -I,II,III и IV. Полностью зрелые семена относят к I сорту, незрелые и щуплые - к IV. Химический состав семян одного из сортов хлопчатника (в пересчете на абс. сухое вещество) приведен в табл.1.

Таблица 1.
Химический состав хлопчатника

Состав	Содержание, %	
	в семенах	в ядре
Липиды	22...24	38...39
Белки (Nx6,25)	25...29	34...37
Целлюлоза	18...19	1,2...2,4
Зола	4,1...4,3	3,9...5,2

В соответствии с действующими стандартами в нашей Республике, на семена хлопчатника технические (промышленное сырье) I...IV сорта имеют влажность 8,7...14,9 %; содержание сорной и масличной примеси 1,0...23,0 %; опушенность 6,7...10,5 %.

Специфической особенностью семян хлопчатника является присутствие в них высокотоксичного химического соединения – госсипола. Госсипол является нервным ядом для животных и человека. При переработке семян он переходит в масло, жмых и шрот. Удаление госсипола из этих продуктов является обязательным.

В зависимости от сорта хлопчатника, климатических и почвенных условий зоны

произрастания, степени зрелости, характера агромероприятий, в частности, количества и состава удобрений жирнокислотный состав и физико-химические характеристики хлопкового масла несколько колеблются. Так, например, йодное число хлопковых масел колеблется от 98 до 118 % J₂, содержание линолевой кислоты - от 40 до 50 %, олеиновой – 15-20 %, пальмитиновой – 16 до 24 %, стеариновой – 0,5 до 4 %.

В состав хлопкового масла, кроме триацилглицеридов и свободных жирных кислот, входят сопутствующие ему вещества: фосфатиды в количестве до 2 %, стерины - до 0,3 %, токоферолы - до 0,14 % и углеводы - до 0,25 %. В состав хлопкового масла входит также сложный комплекс пигментов-госсипол и родственные ему красящие вещества, отличающие хлопковое масло от всех других растительных масел. Наличие госсипола, склонного под влиянием влаготепловой обработки переходить в измененную форму, а также связываться с протеинами и фосфатидами, образуя госсипотеины и госсифосфатиды, обуславливает темную окраску сырого хлопкового масла. При обычном способе переработки хлопковых семян не используется госсипол и его производные, которые представляют значительный интерес для народного хозяйства, поскольку они могут найти применение в качестве антиполимеризаторов и антиоксидантов в производстве термореактивных смол, пластмасс, антисептиков, древесины, фармацевтических препаратов, литейных красителей и т.п. Все эти возможности использования госсипола и его производных побуждают искать методы их выделения, особенно госсипола в нативной форме.

Этими обстоятельствами обуславливается непрерывно идущий поиск новых технологических схем переработки хлопковых семян, которые позволили бы максимально использовать все компоненты семени и вместе с тем получить масло, шрот и жмых высокого качества.

Учитывая взаимосвязь предлагаемой нами технологии с природой веществ, входящих в состав ядра, семян, вкратце охарактеризуем сопутствующие маслу вещества.

Характеристика сырья для получения хлопкового масла.

Хлопчатник (*Gossypium herbaceum*), культивируется как однолетнее растение. Родина хлопчатника — Мексика и Перу. В Европу хлопчатник завезен арабами после завоевания ими Испании в X в. В Средней Азии хлопчатник культивируется с VI в. Масличность семян хлопчатника невысока и для большинства сортов составляет 20-22%. Товарный сорт хлопковых семян определяется по промышленному сорту хлопка-сырца. Семена хлопчатника по степени зрелости к моменту уборки делят на четыре сорта. Семена различаются по линейным размерам, влажности, опушенности, содержанию сорной и масличной примеси, а также по кислотному числу масла. С понижением товарного промышленного сорта (от 1-го до 4-го) такие показатели, как опушенность, влажность, кислотное число и засоренность, возрастают, а степень зрелости и масличность понижаются.

Семена хлопчатника яйцевидной формы, покрыты длинными и короткими волосками — волокно и подпушек. Высокое содержание твердых при комнатной температуре жирных кислот, прежде всего пальмитиновой кислоты, позволяет, охлаждая хлопковое масло, выделить твердую фракцию — хлопковый пальмитин, применяемый и при производстве высококачественного маргарина. Интенсивная окраска хлопкового масла связана с присутствием ядовитого вещества госсипола и его производных, а также каротиноидов, флавоновых и антоциановых пигментов.

Характеристика хлопкового масла.

Хлопковое масло - золотисто-желтого цвета, имеет слабые вкус и запах. В продажу поступает рафинированным. Оно состоит из смеси жидких (70-75%) и твердых (25-30%) жиров. При хранении последние образуют обильный хлопьевидный осадок. При охлаждении до 0°С хлопковое масло полностью застывает, а при последующем нагревании плавится и становится прозрачным. Хлопковое масло используется, в основном, при горячей обработке различных продуктов. Для заправки салатов производится специальное

салатное масло: из хлопкового масла вымораживанием удаляют твердые ингредиенты.

Использование хлопкового масла.

Ненасыщенные жирные кислоты, которые содержатся в масле из семян хлопчатника, делают его очень ценным продуктом для дерматологии и косметологии. Ведь для процесса обмена в клетках кожи, для стабилизации липидного баланса эти кислоты очень важны. Хлопковое масло повышает защитные функции кожи, укрепляет ее, улучшает структуру, повышает эластичность. Оно хорошо помогает, когда кожа становится шершавой от ветра и мороза, проявляя свои регенерирующие и смягчающие свойства и способствуя выработке керамидов.

2.6. Технология получения оливкового масла. Особенности технологии получения оливкового масла. Характеристика сырья для получения оливкового масла. Характеристика и использование продуктов при получении оливкового масла. Характеристика отходов при получении оливкового масла.

Процесс производства масла начинают со сбора оливок. Оливки собирают только в конкретную пору, когда они наиболее спелые. Эксперты полагают, что в отличие от механического, только ручной сбор урожая позволяет отобрать оливки одного размера и степени зрелости, а также помогает избежать повреждения ягод, что вызывает кислоту масла. Далее отборные оливки привозят на фабрику. Это происходит каждый день, что очень важно, так как ежедневная транспортировка уменьшает время между сбором и процессом отжима, что в свою очередь повышает качество готового продукта. Для сравнения: некоторые производители оливкового масла перевозят продукт в огромных грузовых машинах на большие расстояния, тем самым подвергая ягоды излишнему давлению и воздействию солнца, что крайне негативно сказывается на качестве масла.

Следующая стадия: с помощью специальных вентиляторов ягоды избавляют от листьев. Затем их тщательно моют питьевой водой, чтобы устранить всякого рода загрязнений.

Непосредственно далее следует процесс измельчения оливок до состояния пасты. Как правило, оливковое масло сосредоточено в клетках плода. Для его извлечения используют специальное устройство, напоминающее мельницу, состоящую из двух крутящихся гранитных роликов. Этот процесс позволяет извлечь масло из клеток ягод без нагревания, поэтому этот процесс так и называется «холодное прессование». В боковой части резервуара мельницы расположена задвижка, через которую выходит паста и формируется в виде круглых лепешек. Далее они помещаются друг на друга под гидравлический пресс и подвергаются дальнейшему прессованию. Первый результат прессинга дает масло высшего качества, последующие второй и третий – масло более низкого качества.

Оливковое масло Стоит отметить, что подобный способ обработки оливок позволяет сохранить большее количество полифенолов – веществ, которые были признаны мощными антиоксидантами, способными защищать нас от многих заболеваний. Однако, эти благоприятно действующие на здоровье, вещества содержатся не только в оливковом масле. Они также есть и в составе подсолнечного, соевого и других масел, но лишь в оливковом они являются уникальными. Чем большей обработке подвергаются оливки – тем меньше содержание полифенолов в масле.

На данном этапе некоторые производители используют другие прессы, позволяющие сэкономить время и труд, что негативно сказывается на качестве масла и его вкусе. В связи с этим они не получают соответствующие сертификаты, которыми обладают те производители, которые используют традиционную технику.

Завершающая стадия: масло переливается в сепаратор для его отделения от воды и мелких твердых частиц. Во избежание ухудшения качества масла в ходе этого процесса придерживается температура 16-28°C.

Результат – чистое оливковое масло высшего качества, полученное путем холодного прессования, обладающее полезными для организма человека веществами и неповторимым ароматом.

Характеристика оливкового масла.

Химический состав

Плоды маслины европейской содержат жирное масло (до 70 %), антоцианы, фенолкарбоновые кислоты (кофейная, пирокатехиновая), пектиновые вещества, катехины, каротиноиды, токоферолы и др. В состав жирного масла входят глицериды олеиновой (до 80 %), пальмитиновой (до 10 %), стеариновой (5-8 %), линолевой, арахидиновой и другие кислоты.

Оливковое масло - масло, полученное только из плода оливы (*Olea europaea* L.), кроме масел, полученных с использованием растворителей и процессов переэтерификации, или путем смешения с любыми другими видами масел.

Олива - древнейшая плодовая культура, имела большое распространение ещё в первобытном обществе; уже тогда люди знали о её целебных свойствах.

Оливковое масло состоит из триглицеридов, содержащих главным образом непредельную олеиновую кислоту. Только 10-18% жирных кислот оливкового масла являются насыщенными. Содержание олеиновой кислоты изменяется в зависимости от места произрастания и климата. Подобно большинству других растительных масел, в оливковом масле образуется больше непредельных жирных кислот в холодном климате и при раннем созревании плодов. Высокое содержание олеиновой кислоты и низкое линолевой повышают устойчивость оливкового масла к окислению, которая выше, чем у большинства жидких масел. Дополнительное повышение окислительной стабильности обеспечивают хлорофиллы, которые разлагаются на феофитины.

По методу производства различают:

- оливковые масла первого прессования - масла, полученные из плода оливы под воздействием механических или других физических воздействий, в частности температурных, которые не ведут к изменению масла и которые не были подвергнуты другим воздействиям, кроме как отмывкой водой, декантированием, фильтрованием и центрифугированием;
- оливковые масла из выжимок - масла, полученные путем обработки выжимок растворителями или другими физическими процедурами, за исключением масел, полученных в процессе переэтерификации или путем смешения с другими видами масел.

По качеству оливковые масла подразделяют на:

- масло оливковое нерафинированное высшего качества (Extra virgin olive oil) - масло первого прессования (отжима) с кислотным числом не более 1,6 миллиграмм гидроксида калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 0,8 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 20 мэкв/кг;
- масло оливковое нерафинированное (Virgin olive oil) - масло первого прессования (отжима) с кислотным числом не более 4,0 миллиграмм гидроксида калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 2,0 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 20 мэкв/кг.

В зависимости от рафинации выделяют:

- масло оливковое рафинированное (Refined olive oil) - оливковое масло, полученное из масел первого прессования, прошедшее процесс рафинации, но не подвергнутое процессам, которые ведут к изменениям исходной триглицеридной структуры с кислотным числом не более 0,6 миллиграмм гидроксида калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 0,3 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 5 мэкв/кг;
- масло оливковое рафинированное с добавлением масел оливковых нерафинированных (Olive oil) - масло, представляющее собой смесь рафинированного оливкового масла и оливковых масел первого прессования, с кислотным числом смеси не более 2,0 миллиграмм гидроксида калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 1,0 грамма на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом смеси не более 15 мэкв/кг;
- масло оливковое из выжимок рафинированное (Refined olive-pomace oil) - масло,

полученное из сырого оливкового масла из выжимок, прошедшее процесс рафинации, но не подвергнутое процессам, которые ведут к изменениям исходной триглицеридной структуры, с кислотным числом не более 0,6 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 0,3 грамм на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным числом не более 5 мэкв/кг;

- масло оливковое из выжимок рафинированное с добавлением масла оливкового нерафинированного (Olive-pomace oil) - масло, представляющее собой смесь рафинированного оливкового масла из выжимок и оливковых масел первого прессования, с кислотным числом смеси не более 2,0 миллиграмм гидроокиси калия на грамм или кислотностью, составляющей не более 1,0 грамм на 100 грамм в пересчете на олеиновую кислоту, перекисным число смеси не более 15 мэкв/кг.

По содержанию пищевых добавок:

- без пищевых добавок (для оливковых масел первого отжима содержание пищевых добавок не допускается);

- с пищевыми добавками - масла с добавлением α -токоферола для восстановления природного α -токоферола, потерянного при рафинировании. Концентрация α -токоферола в конечном продукте не должна превышать 200 мг/кг.

В зависимости физико-химических и органолептических показателей качества в Европе оливковые масла классифицируют на следующие категории:

- Оливковое масло Экстра Вирджин или по-испански “Aceite de Oliva Extra Virgen”; это масло, которое получено при помощи отжима оливок механическим способом без применения химических и биохимических добавок. В процессе производства такого масла оливки не подвергаются никакой обработке, кроме мытья, отстаивания, центрифугирования и фильтрации;

- Оливковое масло, по-испански “Aceite de Oliva”; это масло, которое получено путем смеси рафинированного оливкового масла и оливкового масла Экстра Вирджин 85%/15%, максимальная кислотность допускается до 1% в пересчете на олеиновую кислоту;

- Оливковое масло второго отжима, Ромасе или по-испански “Aceite de orujo de oliva”; это масло, которое получают после второго отжима фрукта оливкового дерева, в нем используются органические растворители и высокие температуры. После экстракции полученное масло смешивается с “Extra Virgen” для понижения кислотности и повышения качества конечного продукта.

Оливковое масло Экстра Вирджин имеет вкус оливок, в зависимости от сорта из которых его сделали, оно бывает различных сочетаний вкуса: зеленых фруктов, как молодого яблока и ореха, горных трав и томатов. Но все оно обязательно должно горчить. Если масло молодое и только что сделано, то горечь более ярко выражена, если масло находится в бутылке больше полугода, то горечь слабо выражена. Это тоже зависит от сорта и их купажа. Можно провести параллель с вином. Чтобы достичь оптимального вкуса виноделы смешивают вино разных сортов, чтобы добиться оптимального вкуса.

Оливковое масло второго отжима не имеет столько пищевой ценности, как другие два оливковых масла, но имеет все те витамины и минералы которые присутствуют в них, только в меньшем количестве.

Наибольшей пищевой ценностью обладает масло Экстра Вирджин.

Использование оливкового масла.

По данным научной медицины, оливковое масло используется при гиперацидном гастрите, язвенной болезни желудка, желчнокаменной болезни, при отравлениях, как легкое слабительное средство. Оливковое масло используют как основу для растворения лекарственных средств, растворимых в жирах, например препараты камфоры, половых гормонов и их аналогов. Наружно оливковое масло употребляется при потертостях, пролежнях, укусах пчел, ос и шмелей. Из оливкового масла готовят известково-масляную мазь, используемую для лечения ожогов второй степени, оно служит для приготовления некоторых анальгетиков, является прекрасным средством для кожи и используется для

массажа суставов и мышц. Существуют некоторые ограничения в использовании оливкового масла в детском питании. Для детской кухни желательно употреблять растительные масла в натуральном, то есть свежем виде, заправляя уже готовые блюда: салаты, овощные пюре и другие. Дело в том, что во время тепловой обработки, особенно при жарении, постное масло легко окисляется и при этом утрачивает многие свои полезные качества. Применение в косметике.

2.7. Технология получения льняного и конопляного масел. Характеристика сырья для получения льняного и конопляного масел. Особенности технологии получения льняного и конопляного масел. Характеристика льняного и конопляного масел. Характеристика и использование продуктов при получении льняного и конопляного масел. Характеристика и использование отходов при получении макового, кунжутного и касторового масел.

Технология производства льняного масла

Льняное масло (от латинского: oleum lini) — жирное растительное масло, получаемое из семян льна.

Льняное масло относится к быстровысыхающим маслам, так как легко полимеризуется в присутствии кислорода воздуха («высыхает»). Эта способность обусловлена высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот:

15%—30% - линолевая кислота;

44%—61% - линоленовая кислота;

13%—29% - олеиновая кислота.;

Содержание насыщенных кислот колеблется от 9% до 11 %. Кинематическая вязкость при 20 °С 1 5,5·10–6 м²/сек, йодное число 175—204.

Льняное масло имеет важное техническое значение: из него приготавливают быстросохнущие лаки, олифы, жидкие сиккативы. Оно широко применяется для производства натурального линолеума и масляных красок, используемых в живописи. Льняное масло употребляют в пищу (содержание ненасыщенных жирных кислот в нём в 2 раза больше, чем содержит рыбий жир) и применяют в медицине внутренне (его употребление снижает риск инсульта на 37 %) и в виде мазей и втираний. В народной медицине его используют как средство от глистов, изжоги, лечения язв и пр.

В зависимости от вида обработки растительное льняное масло может быть следующих видов:

-нерафинированное льняное масло – освобожденное от механических примесей путем отстаивания, фильтрования или центрифугирования. Такое масло сохраняет все свойства (цвет, вкус, запах), при длительном хранении оно портится и дает осадок (фус);

-гидратированное льняное масло – обрабатывается водой для удаления фосфатидов, которые дают осадок в масле. Это масло сохраняет свойства нерафинированного масла и не дает отстоя;

-рафинированное льняное масло– подвергается механической и химической обработке (рафинированию) щелочью, которая нейтрализует свободные жирные кислоты. Это масло не имеет осадка, стойко при хранении; окраска, вкус и запах – слабые;

-рафинированное отбеленное дезодорированное – кроме рафинации подвергается еще отбелке и дезодорации. Отбелка приводит к обесцвечиванию масла путем обработки отбельными землями (глиной) с последующей фильтрацией через активированный уголь.

Рафинированное льняное масло получают двумя способами: прессованием и экстрагированием; нерафинированное льняное масло получают одним способом – только прессованием.

Рафинированное масло должно быть чистым, прозрачным, без осадка, иметь зеленовато-желтую окраску, вкус и запах слабовыраженные.

Нерафинированное масло делится на два сорта: 1-й и 2-й. Вкус и запах чистые, без горечи, допускается отстой (по весу): в 1-м сорте – не более 0,05 %, во 2-м – 0,1%. Содержание влаги и летучих веществ в обоих сортах – не более 0,3%.

Способы получения льняного растительного масла:

1. Холодное прессование.

Технология прессования позволяет извлекать масло в максимально щадящем для сырья режиме, без необходимости предварительного нагрева до 120°C и обработки химическими растворителями. Под пресс кладут измельченное и очищенное сырье. При этом виде прессования не происходит локального перегрева и подгорания сырья на жаровнях, в результате получаемое масло имеет высокое качество. Выход масла – около 30% от общей массы. В маслах холодного прессования сохранен максимум полезных компонентов, содержащихся в сырье. Внешним признаком масла холодного прессования может служить наличие мутного осадка (особенно при низкой температуре). Его не стоит использовать для жарки: оно пенится и горит. Это масло долго не хранится и стоит дорого.

2. Горячее прессование.

При этом способе прессования сырье помещается в пресс-экструдер, предназначенный для одновременного измельчения и нагрева сырья до 120°C с непрерывным сжатием этой массы и разделением ее на растительное масло и жмых. Полезных веществ и витаминов в таком масле остается меньше.

3. Экстрагирование.

Экстрагирование представляет собой двухступенчатый процесс. Сначала из измельченного сырья извлекают масло при помощи специальных растворителей. А потом из него удаляют растворители, прогоняя через дистиллятор. В маслах, полученных экстракционным способом, частично теряются полезные компоненты – витамин Е, растительные стиролы и т.д. В них выше содержание свободных жирных кислот, это ухудшает вкус и придает специфический запах и снижает срок хранения.

После прессования или экстрагирования льняное масло проходит систему очистки.

По способу очистки масло подразделяется на:

1. Сырое масло – это продукт, в создании которого человек принимал наименьшее участие. Такое масло подвергают исключительно фильтрации для удаления примесей. Все биологически ценные компоненты сохраняются в полном объеме. Эти масла отличаются также более высокими вкусовыми качествами.

2. Нерафинированное масло – подвергнуто частичной механической очистке: отстаиванию, фильтрации, центрифугированию, гидратации (обработка горячей водой) и нейтрализации. В процессе гидратации удаляется часть полезных компонентов, оставшиеся придают маслу мутность или даже выпадают в виде осадка – этого бояться не надо, скорее наоборот.

3. Рафинированное масло – подвергают комплексной обработке: отстаиванию, фильтрации и центрифугированию, гидратации, нейтрализации или щелочной очистке, адсорбционной рафинации – масло обрабатывают адсорбентами, поглощающими красящие вещества и оно осветляется. Рафинированное масло может пройти еще одну степень очистки: дезодорирование и/или вымораживание. Дезодорированные масла - обработанные горячим сухим паром в вакууме. На вид они прозрачные, без осадка, без выраженного вкуса и запаха. Качественное льняное масло имеет светло-желтый, очень приятный цвет. Обычно его фасуют в стеклянную или темную бутылку, чтобы предотвратить окисление.

Льняное масло – состав

Состав льняного масла разнообразен. Мы поговорим о полиненасыщенных жирных кислотах Омега-3 и Омега-6. Это жиры – спасители. Именно они способствуют очищению печени, стенок сосудов от холестериновых бляшек, которые блокируют питание и ведут к некрозу. Результатом нарушения питания становятся инфаркт, инсульт и множество других сердечных заболеваний. Именно эти жиры, входящие в состав льняного масла, и придают ему запах «рыбьего жира», знакомый нам с детства, а по процентному содержанию даже превосходят его в 2 раза.

Использование льняного и конопляного масел.

часто употребляемыми на Руси маслами всегда были льняное и конопляное масла. А привычное нам подсолнечное масло вошло в употребление значительно позже. Сам

подсолнечник был завезен в Россию где-то в начале 19-го века, причем долгое время выращивался лишь в виде декоративного садового растения. Массовое же употребление в пищу подсолнечного масла началось лишь ближе к концу 19-го века. Свойства конопляного масла Конопляное масло — жирное растительное масло, получаемое из плодов растения конопли (*Cannabis sativa*), обычно путём выжимки. Конопляное масло обладает зеленоватым оттенком; в зависимости от способов получения может быть тёмным и светлым. По химическому составу конопляное масло ближе других к льняному маслу и в ряде случаев может его заменить в производстве олиф, лаков и красок, так как конопляное масло, как и льняное масло - высыхающее. Как пищевой продукт, конопляное масло сегодня используется, к сожалению, достаточно ограниченно, а жаль, ведь: - конопляное масло обладает великолепными питательными, защитными и регенерирующими свойствами. - масло конопляных семечек возвращает мягкость и эластичность коже, эффективно борется с обезвоживанием, благодаря своей способности удерживать влагу в коже. - масло семян конопли обладает высокой проникающей способностью, впитывается быстро и без жирного блеска, прекрасно восстанавливает текстуру кожи. - конопляное масло укрепляет стенки капилляров и оказывает антикуперозное действие. - масло конопли эффективно предохраняет кожу от преждевременного старения, благодаря своей способности связывать свободные радикалы. - конопляное масло оказывает хорошее косметическое действие на состояние волос: питает капиллярное волокно, улучшает структуру волос, придает им дополнительное сияние, гибкость, объем и облегчает укладку. Вплоть до середины XIX в. конопляное масло играло в рационе восточных славян ту же роль, какую сейчас играет подсолнечное, а жареные семена конопли употреблялись вместо семечек. Знаете ли вы, что: Использование конопляного масла как лекарства в настоящее время достигло своего апогея в Соединённых Штатах и в Канаде. Некоторые фермеры всерьёз занялись бесплатным распространением конопляного масла исходя из желания помочь больным людям от которых отвернулась медицина. По последним опросам 65% населения Канады и Штатов высказываются за легализацию конопли. Налогоплательщики возлагают большие надежды на Барака Обаму который ещё в 2004-том как член сената высказывался за де-криминализацию и последующую легализацию как самого растения так и продуктов его переработки включая конопляное масло. Свойства льняного масла Лен в истории становления государства российского играет, безусловно, основополагающую роль, как наиболее важное посевное растение. Лен на протяжении многих веков кормил, одевал, был главным экспортным товаром. Льняное масло всегда было одним из наиболее ценных и важных продуктов питания. Масло льна - это и пища, и лекарство, и косметика. Любая русская красавица знала, что употребление в пищу льняного масла, в сочетании с использованием того же масла в качестве питательного крема (льняное масло очень хорошо впитывается кожей) придает коже и волосам здоровый вид и помогает сохранить молодость. Масло из льняного семени занимало совершенно особое положение среди косметических средств красавицы Клеопатры. Кроме того, что льняное масло служило основой абсолютно всех кремов царицы, она принимала ванны из льняного и розового масла, и в большом количестве употребляла льняное масло с пищей. Льняное масло очень полезно для питания головного мозга. Масло льна рекомендуется включать в свой рацион людям занятым умственным трудом. Масло льна помогает нашей печени восстанавливаться и нормализует полностью всю пищеварительную функцию организма.

Конопляное масло. Как получают конопляное масло

Конопляное масло, как уже говорилось, появилось в питании россиян ещё X веке. Производили его тогда кустарным способом с помощью примитивных маслобоек. Сначала семена толкли в ступе до получения кашицеобразной массы, затем перекладывали в обмурованный нагреваемый чан. Вверху чана был сток для масла, а посередине располагалась четырехлопастная мешалка, которую приводили в действие вручную. Когда масло в чане нагревалось, в него добавляли горячую воду и образовавшуюся эмульсию перемешивали мешалкой. Масло как более лёгкая субстанция поднималось вверх и через

сток поступало в посуду-маслоприёмник.

Сейчас для получения масла используются не ручные деревянные прессы, дававшие малый выход масла, а пневматическое оборудование, позволяющее получать масло не только горячим, но и холодным прессованием. При горячем прессовании масло имеет ярко-зелёный цвет и вкус свежих семян конопли. Исследования, проведённые недавно в Орловском государственном техническом университете, показали, что такое масло в значительной степени бывает окисленным. Его используют в основном для нужд медицины, в парфюмерии и производстве высококачественных лаков и красок.

Более ценное в биологическом отношении масло получают методом холодного прессования. В таком масле сохраняются все ценные компоненты, присутствующие в семенах конопли. Оно характеризуется приятным вкусом и ароматом, имеет желтоватый с зеленоватым оттенком цвет. Выход такого масла бывает невелик, и стоит оно дороже горячепрессованного.

2.8. Технология получения других видов масел. Характеристика сырья для получения других видов (плодовых и ягодных семечек, косточек и т. д.) масел. Особенности технологии получения масел из семечек, косточек и т. д. плодово-ягодного и другого сырья. Характеристика масел из семечек, косточек и т. д. плодово-ягодного и другого сырья. Их использование. Характеристика и использование продуктов при получении масел из семечек, косточек и т. д. плодово-ягодного и другого сырья. Характеристика отходов при получении масел из семечек, косточек и т. д. плодово-ягодного и другого сырья.

Виноградное масло изготавливается из свежих виноградных косточек. Это масло обладает уникальными целебными свойствами благодаря содержанию в нем ненасыщенных жирных кислот и ценнейших биологически активных веществ.

Виноградные косточки — это вторичный продукт производства вина и сока, составляющий от 20 до 30 % всего объема выжимок виноградных ягод. Косточки содержат питательные и биологически активные вещества, в том числе от 9,9 до 25 % масла (в зависимости от сорта и зрелости ягод) и много растительного белка. Масла в виноградных косточках содержится существенно меньше, чем, например, в семенах подсолнечника, льна, орехах и других более привычных источниках растительных масел. Это и послужило основной причиной того, что это очень ценное масло до начала 20 века не имело широкого распространения. Это масло получают из косточек культурного винограда (*Vitis vinifera*). Косточки винограда (желательно с полностью вызревших ягод, так как в этом случае выход масла будет больше) оставшиеся после приготовления вина и сока собирают, моют, высушивают в духовке при температуре не более 40-45 градусов. При сушке косточки часто ворошат. Высушенную массу косточек измельчают через мясорубку, поставив самую мелкую решетку. Можно для измельчения виноградных косточек применять кофемолку. Измельченной массой заполняют пол-литровую банку до плечиков, несколько уплотняют и заливают рафинированным подсолнечным маслом. По мере впитывания масло добавляют. После полного впитывания масло должно покрывать массу на 0,5-1 см. Банку закрывают крышкой и ставят на неделю в холодильник. В течение срока смесь 2-3 раза помешивают. Через неделю смесь отжимают через плотную марлю в два слоя и отстаивают, поставив на 2-3 дня в холодильник. Наверху собирается прозрачное виноградное масло зеленоватого цвета. Его осторожно, стараясь не взболтать, сливают в бутылку, плотно закрывают и хранят в прохладном, темном месте. Так получают виноградное масло высокого качества, которое можно применять в медицинских, косметических и кулинарных целях. Повторно заливая полученным виноградным маслом свежую измельченную массу и повторяя всю процедуру снова, можно получить более концентрированное масло. А повторно заливая подсолнечным маслом уже отжатый жмых и повторяя процедуру, получают менее качественное масло. Приготовление виноградного масла на промышленной основе несколько отличается. Очищенные виноградные косточки на маслозаводах сначала тщательно измельчают для разрушения очень прочной семенной

оболочки, а затем экстрагируют. Основное количество масла получают с помощью органических растворителей. После рафинации его, как правило, используют для пищевых целей. Более ценное виноградное масло получают методом холодного прессования без применения органических растворителей. При этом используют специально подготовленное сырьё, не загрязнённое минеральными и органическими примесями. Такой способ позволяет сохранить в масле все природные биологически активные вещества, определяющие его уникальные полезные свойства. Но выход конечного продукта в этом случае оказывается очень небольшим.

Какао-масло (масло какао, какаовое масло) — жир, выжимаемый из какао тёртого — молотых зёрен плодов шоколадного дерева. Основа для производства шоколада.

Беловато-жёлтого цвета (при прогоркании белеет), имеет твёрдую и ломкую консистенцию при комнатной температуре, характерный приятный запах. Различают натуральное какао-масло и масло дезодорированное, которое подвергается дополнительной переработке.

Химический состав — двух- и трёх-кислотные триглицериды, смешанные с жирными кислотами. Содержание жирных кислот:

Олеиновая кислота — до 43 %;

Стеариновая кислота — до 34 %;

Лауриновая и пальмитиновая кислоты — до 25 %;

Линолевая кислота — 2 %;

Арахиновая кислота — следы.

При температуре 16-18 °С масло по консистенции твёрдое и ломкое. Температура плавления 32-35 °С. При 40 °С масло прозрачное. Цвет от светло-жёлтого до коричневого. Масло имеет запах какао.

Какао тёртое, предназначенное для получения какао-масла, хранится в темперирующих сборниках при температуре не выше 95 °С в течение не менее 8 ч. Хранение при большей температуре придает маслу горелый привкус. Из сборника какао тёртое насосом перекачивается в дозирующую ёмкость пресса. Из дозирующей ёмкости по трубопроводам какао тёртое поступает в чаши пресса. Прессование проводится при температуре 90-95 °С, продолжительность процесса зависит от полноты отжатия какао-масла, его вязкости и дисперсности.

Существенное влияние на вязкость какао тёртого оказывает влажность. Установлено, что наименьшей вязкостью обладает какао тёртое влажностью 1,2-1,5%. Отжим какао-масла в значительной степени облегчается при более тонком измельчении какао тёртого. Так, например, если дисперсность последнего, определенная по прибору Реутова, доведена до 93 % мелких частиц, то выход какао-масла на 2-3 % больше, чем из грубоизмельченного какао тёртого. Высокая эффективность прессования хорошо диспергированного какао тёртого объясняется тем, что в нем лучше разрушены клеточные структуры и из них легко освобождается какао-масло.

Таким образом, требуется подготовка какао тёртого к прессованию. С этой целью какао тёртое в течение нескольких часов тщательно перемешивают и нагревают до 85-90 °С. В результате механического и теплового воздействий, снижается влажность и уменьшается вязкость какао тёртого; тонкая дисперсность его должна быть обеспечена при размоле какао-крупки. После отжатия какао-масла чаши пресса раскрываются, из них выпадают жмыховые диски температурой 90-95 °С. Ленточный конвейер, снабженный системой воздушного охлаждения, подает диски в жмыходробилку, где они дробятся на куски размером с грецкий орех. Куски дробленого жмыха конвейером и элеватором подаются в размольную камеру (дисмембратор). При дроблении получается горячий порошок (110 °С), который воздухом подается в теплообменный аппарат типа «труба в трубе» со шнеком внутри. В кольцевом пространстве между трубами течет рассол (11%-ный раствор кальция хлорида) температурой 14 °С. В теплообменнике какао-порошок охлаждается до температуры 16 °С, после чего он проходит через циклоны, шнеком подается в

классификатор и далее поступает на фасование (товарный какао-порошок) или на производство полуфабрикатов и изделий (производственный какао-порошок).

Для повышения качества в какао-порошок можно добавлять лецитин, который впрыскивают с помощью сжатого воздуха непосредственно в дисмембратор.

Кедровое жирное масло — жирное растительное масло, получаемое прессованием или экстракцией из «кедрового ореха» — семян сосны сибирской.

Производство кедрового масла начинается, прежде всего, со сбора кедровой шишки на месте произрастания сосны, во время которого используется встряхиватель деревьев, после чего плоды собираются с земли вручную. Шишки загружаются в шелушильно-веяльную машину, которая очищает семена от остова и шелухи. Процесс шелушения мешка шишки весом 13-15 килограмм занимает не более трех минут. Выход ореха из шишки составляет 40-50 процентов. Шелушильно-веяльная машина работает на бензине, поскольку первое шелушение происходит еще в лесу.

Очищенный орех нуждается в сушке, для чего используют сушильную машину. Орех загружают в машину примерно на 10 часов. Следующая стадия производства – разделение ореха на фракции и отделение мусора. Эти процессы осуществляются с помощью пневмосепаратора, который очищает продукт, и фракционера, который разделяет зерновую смесь на качающихся решетках по размерам.

Для отделения скорлупы от ядер используется шелушильная абразивная машина, обеспечивающая максимальное количество дробленого ядра без замачивания. При загрузке 100 килограмм ореха можно получить от 15 до 30 килограмм ядра.

Скорлупа отделяется от ядра на пневмосепараторе и фракционере, после чего продукт подвергается сушке.

Для снятия околплодной пленки нужна специальная машина. Иногда ядро приходится пропускать через машину несколько раз.

Процесс мытья ядра кедрового ореха происходит в специальной мойке, состоящей из ванны, рамы и лотков с перфорированным дном. Ядро засыпается в лотки и ставится в ванну. После мытья требуется очередная сушка. Сортировка ядра по цвету и качеству производится оптическим сортировщиком (фотосепаратором), обладающим высоким разрешением камеры и скоростью сканирования до 50 тысяч кадров в секунду, благодаря чему достигается чистота сортировки 99,99 процентов.

Масло из ореха получается двумя способами: холодным и термическим. Первый способ позволяет сохранить целебные свойства продукта и является предпочтительным, хоть и более дорогостоящим. Для холодного отжима ядра помещаются в пресс, выделенное масло фильтруется или отстаивается. Считается, что для процесса отжима масла нужно использовать только деревянный пресс, потому что от контакта с металлом масло портится. Насколько нам известно, серьезных исследований, подтверждающих или опровергающих это утверждение, не проводилось, зато один известный российский производитель кедрового масла так широко использовал эту теорию в своей рекламе, что у большого количества потребителей качественное кедровое масло ассоциируется теперь только с деревянным прессом.

Промышленные прессы, как правило, металлические. Цикл состоит из загрузки, отжима и выгрузки, продолжительность цикла 20-30 минут. Выход масла зависит от влажности ядра и составляет 30-40 процентов. Термическое производство масла представляет собой промывание горячей водой разогретых ядер, а затем горячее прессование. Как мы уже отмечали выше, кедровый орех теряет большую часть своих уникальных свойств при термической обработке. Масло, полученное путем горячего отжима, стоит дешевле и используется в кулинарии.

Согласно ГОСТу, масло должно иметь вкус и запах с легким привкусом ореха. Не допускается горечь и какие-либо посторонние вкусы и запахи. Цвет масла золотисто-желтый, масло прозрачное, допускается наличие сетки над осадком и легкое помутнение.

Кунжутное (сезамовое) масло — растительное масло, получаемое из семян растения *Sesamum indicum* (кунжут, сезам).

Нерафинированное кунжутное масло холодного отжима имеет ярко выраженный аромат кунжута и обладает приятным вкусом.

Кунжутное масло, произведенное с использованием термической обработки или искусственно разбавленное масленичными материалами, имеет жёлтый цвет почти нет запаха (слабый ореховый, сладковатый аромат).

Масло, отжатое из жареного кунжута, имеет тёмный цвет.

Небольшое количество кунжутного масла можно добыть из кунжута самостоятельно. Для этого семя кунжута слегка подогревают на сковороде, перемалывают в блендере-измельчителе или толкут в ступе, затем заворачивают столовую ложку массы в марлю, помещают в пресс для чеснока и выдавливают несколько капель.

Менее трудоемкий вариант дает не кунжутное масло в полном смысле, но растительное с запахом кунжута. Для этого берут кунжутное семя, тоже толкут его в ступке или измельчают в блендере, а затем помещают на сковороду с рафинированным растительным маслом (семена кунжута должны лежать на сковороде сплошным слоем и быть полностью закрыты маслом). Масло с кунжутом прогревают в течение 5 минут, затем сливают в другую посуду, настаивают в течение суток и процеживают.

Пальмовое масло — растительное масло, получаемое из мясистой части плодов масличной пальмы (*Elaeis guineensis*). Масло из семян этой пальмы называется пальмоядровым маслом.

Пальмоядровое масло — твёрдое растительное масло, получаемое из ядер плодов масличной пальмы. Обладает приятным запахом и вкусом. По составу и свойствам близко к кокосовому маслу. Цвет — от бесцветного до желтоватого. Температура застывания +19...+24 °С. Температура плавления +25...+30 °С.

На сегодняшний день пальмовое масло — это наиболее распространенный вид растительного жира в мире. Связано это в первую очередь с интересными химическими и физическими свойствами пальмового масла. Существует несколько категорий пальмового масла. Отличаются все эти разновидности тем, что при комнатной температуре все они обладают абсолютно разными физическими свойствами.

Первая разновидность — это пальмовый стеарин. У него температура плавления выше, чем у других видов пальмового масла. Такой вид пальмового масла весьма востребован у пищевиков. Именно из такого вида пальмового масла производят многочисленные маргарины. Кроме этого наверняка Вы хоть раз в жизни ели макароны быстрого приготовления. Так вот, эти макароны жарятся именно на пальмовом стеарине.

Второй вид пальмового масла — это собственно классическое пальмовое масло, которое плавится при сорока двух с половиной градусах. Такое пальмовое масло — слабость кондитеров. То, что оно при комнатной температуре твердое, дает возможность соблюсти все технологические тонкости в приготовлении разных видов теста. А для песочного теста вообще нет лучшего жира. Пальмовое масло совершенно не дает копоты, не дает пены, оно не горит. Все эти замечательные свойства связаны с тем, что в пальмовом масле почти нет жидкости. Основа его — это высококачественный растительный жир. Один маленький минус в этой бочке меда: все, что Вы пожарите на пальмовом масле, обязательно надо съесть горячим. Как только еда остынет, на ней тут же образуется неприятный слой застывшего пальмового масла. Согласитесь, что это совсем не аппетитно выглядит.

И последний вид пальмового масла — это пальмовый олеин. При температуре плюс двадцать - двадцать пять градусов пальмовое масло такого сорта выглядит как крем для лица. Но в холодильнике оно становится твердым. Его применяют в основном для жарения. На таком масле можно приготовить в три раза больше еды, чем на иных растительных жирах, потому что оно не горит. А вот интересная и очень практичная деталь: емкость после жарки можно почти не мыть. Достаточно хорошенько охладить ее и кусок пальмового масла просто выпадет оттуда.

Ещё с времён правления фараонов в Египте пальмовое масло применялось для повседневного приготовления пищи народами, населяющими тропические зоны Америки, Африки, Бразилии и Южной Азии.

Технология производства не сложна и принцип её состоит в последовательности этапов: сбор плодов и очистка семян от мякоти (мезокарп) с последующим отдельным отжимом в прессе. Так получают нерафинированное масло;

варка или паровая термическая обработка жмыха мезокарпа и семян. Затем методом экстракции получают остатки продукта;

смешивание и рафинация с дезодорированием – выделение чистого пальмового масла.

Разумеется, пальмовое и ядропальмовое отдельно. По процентному соотношению семена и мякоть содержат примерно по 50% масла.

Возрастающая популярность обусловлена не только простотой производства, но и высокой продуктивностью пальмовых плантаций. Плодоношение растений начинается через 2,2 года после посадки, а продолжается в течение 21–23 лет. За этот период каждая пальма даёт три урожая в год – до 5 тысяч плодов с одной пальмы в урожай.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическая работа №1

Способы получения и очистки растительных масел

1.1. Способы получения и показатели качества растительного масла.

Способы получения растительных масел

Растительные масла получают двумя способами – это отжим и экстрагирование.

Полученное масло обычно проходит дополнительную очистку.

Холодный отжим: под пресс кладут очищенное и измельченное сырье (семечки, оливки).

Такое масло называется Extra Virgin. Выход масла – около 30% от общей массы. В таких маслах сохраняется максимум полезных компонентов, содержащихся в сырье.

Недостатки: наличие мутного осадка, при жарке оно пенится и горит. Это масло долго не хранится и стоит дорого.

Горячий отжим: сырье предварительно подогревают до 100-120 градусов, чтобы масла получилось на 10% больше. Полезных веществ и витаминов в нем остается меньше, но хранится дольше.

Экстрагирование. Двухступенчатый процесс – сначала из измельченного сырья извлекают масло при помощи специальных растворителей жиров. А потом из него удаляют растворители, прогоняя через дистиллятор.

Недостатки: в маслах, полученных экстракционным способом, частично теряются

полезные компоненты – витамин Е, растительные стеролы (способствуют выведению холестерина) и т.д. В них выше содержание свободных жирных кислот, это ухудшает вкус и придает специфический запах и снижает срок хранения.

К факторам, формирующим качество растительного масла, относят свойства исходного сырья, [качество](#) технологического процесса, условия хранения, транспортирования, реализации продукции.

Масло сосредоточено в [ткани](#) ядра семени. В клетках ткани находится цитоплазма, состоящая из белковых веществ с гидрофильными свойствами. Масло распределено в ней в виде мельчайших капель, соединенных между собой ультрамикроскопическими каналами. При увлажнении цитоплазма набухает, часть масла вытесняется и соединяется в более крупные капли. На свойстве избирательного смачивания основано выделение масла путем водотепловой обработки без механического воздействия.

Для получения растительных масел хорошего качества проводят следующие подготовительные операции: семена очищают от органических и минеральных примесей; обрушивают — отделяют оболочку от ядра, измельчают на вальцевых станках в мятку для разрушения клеточных стенок [масличного сырья](#) и подвергают влаготепловой обработке в специальных аппаратах при температуре 105-120 °С. При этом происходит денатурация белков, появляются вещества, придающие маслу специфические вкус и запах, а также более интенсивную окраску.

Извлечение масла из семян ведется прессованием и экстракцией, но чаще всего комбинированно — часть масла предварительно отжимают на [прессе](#), а полученный жмых экстрагируют растворителем.

Прессование — наиболее старый способ получения масла, когда масло выпрессовывают из мятки механическим отжимом под высоким давлением. Применяют два способа прессования — холодное и горячее.

При холодном прессовании мятку прессуют без предварительной тепловой обработки. Выделенное таким способом масло имеет более светлый цвет, сохраняет натуральный вкус и запах масличного сырья. Однако масло получается мутным в связи с переходом в него белковых и слизистых веществ; оно менее стойко в хранении.

При горячем прессовании для увеличения выхода масла измельченные семена перед прессованием подвергают обжарке. При повышении температуры вязкость масла уменьшается и оно быстрее и полнее выделяется, белковые и слизистые вещества коагулируют и легко отделяются фильтрацией, в результате чего масло получается прозрачным. Вкус и аромат масла усиливается за счет веществ, образующихся при жарке, но натуральный вкус ослабевает или полностью исчезает, масло приобретает более темный цвет, в нем увеличивается количество свободных жирных кислот.

Чтобы ослабить неблагоприятное действие повышенных температур, не снижая выхода масла, применяют двукратное прессование. Перед прессованием мятку увлажняют паром до содержания в ней 10—12 % воды, нагревают до 80—90 °С и производят предварительное прессование на прессах при относительно небольшом давлении. При этом из семян выпрессовывается большая часть масла в виде высокоценного продукта.

Оставшуюся масличную массу высушивают при 115—120 °С до влажности 5 % и подвергают окончательному прессованию при более высоком давлении. Масло, полученное в результате окончательного прессования, имеет более темную окраску и повышенную кислотность. В жмыхе остается 5—7 % жира.

Экстракция — более совершенный и экономичный, чем прессование, способ получения растительных масел, при котором масло из мятки извлекают жирорастворителем. Это дает возможность выделить из семени почти все масло. В качестве растворителя используют бензин, так как он не растворяет смолистые соединения, [продукты окисления жиров](#), нежировые и красящие вещества, что позволяет получить более чистое масло. Бензин хорошо отгоняется из масла и обезжиренной массы. Масло, полученное экстракцией,

содержит следы растворителя и имеет неприятный вкус, поэтому для пищевых целей оно не пригодно без предварительной очистки.

В состав получаемого при экстракции шрота (обезжиренной массы) входят до 1 % жира, значительное количество белков, минеральных веществ. Поэтому шрот также подвергают обработке для удаления бензина.

В извлеченном масле кроме жира содержатся пигменты, свободные [жирные кислоты](#), белковые и слизистые вещества, которые удаляют из масла различными способами очистки.

При механической очистке из масла удаляют взвешенные примеси (частицы жмыха или шрота и др.) путем отстаивания, фильтрования или центрифугирования. Отстаивание проводится в цилиндрических баках с коническим дном. При выдержке в них масел на дно оседают механические примеси, вода, частично выпадают в осадок фосфатиды, белковые и слизистые вещества. Отстаивание масел — весьма длительный процесс. Для его ускорения используют принудительную фильтрацию масел на фильтр-прессах через салфетки из особой [хлопчатобумажной ткани](#) или искусственного волокна. Наиболее быстрым способом является центрифугирование.

Гидратация преследует цель выделить из жиров белковые, слизистые вещества и фосфатиды. Этот процесс осуществляется в баках с коническим дном, снабженных мешалками и распылителями. Через нагретое до 60 °С масло пропускается в распыленном состоянии горячая вода (70 °С) или 1%-ный раствор [поваренной соли](#). При этом белковые, слизистые вещества, фосфатиды, находящиеся в коллоидно-растворимом состоянии, набухают, коагулируют и выпадают в осадок, захватывая механические взвеси. Осадок выводится, а масло подвергается фильтрованию или сепарированию.

Щелочная обработка (нейтрализация) используется для удаления из масел свободных жирных кислот. Этот процесс основан на реакции омыления свободных жирных кислот щелочами, из которых наиболее часто применяется натриевая. Раствор щелочи имеет концентрацию от 3 до 10 % (иногда больше), которая находится в прямой зависимости от степени расщепления жира. Нейтрализацию проводят в таких же емкостях (баках), как и гидратацию. Раствор щелочи в распыленном состоянии пропускают при включенной мешалке через масло. Образовавшееся мыло в виде хлопьев оседает на дно, образуя осадок (соабсток), который отделяют после отстаивания. Остатки мыла или щелочи из масла удаляют промывкой водой с последующим высушиванием жира в вакуум-аппаратах. Способ нейтрализации с применением вводно-солевой подкладки состоит в том, что после введения щелочи в масло Добавляют 1 — 1,5%-ный раствор поваренной соли, который, оседая на дно, образует слой. Мыло соабстока, попадающего в этот слой, осаждается, и масло, которое образовало с ним эмульсию, освобождается и всплывает, присоединяясь к основной его массе. Такая обработка снижает потери масла и ускоряет отстаивание после нейтрализации.

Отбелка осуществляется для удаления из масла красящих веществ в том случае, когда жиры используют в качестве сырья при изготовлении других продуктов (например, кулинарных жиров, [маргарина](#) и др.), в которых присущий жирам цвет нежелателен. Осветление проводят обработкой разнообразными глинами, вносимыми в жир в тонкоизмельченном состоянии, обладающими способностью адсорбировать и удерживать пигменты. Отбельный порошок вводят в жир в количестве около 1 % и процесс ведут в нагретом (до 100 °С) состоянии при перемешивании в течение получаса. Затем порошок с поглощенными им пигментами отделяют от масла на фильтр-прессах.

Дезодорация лишает жир природных ароматических веществ, свойственных жирам или образовавшихся во время хранения и придающих им специфический вкус и запах, и следов бензина из масел, полученных методом экстракции. Эти вещества летучи, поэтому их легко отделить перегонкой с водяным паром.

Дезодорацию проводят в специальных аппаратах-дезодораторах, в которых создается вакуум, и через массу жира, нагретого до 170—230 °С, снизу с помощью барботеров

пропускается острый сухой нейтральный пар. В верхней части аппарата жир разбрызгивается на мельчайшие капли, что увеличивает суммарную поверхность для испарения ароматических веществ. Эти вещества вместе с паром выводятся в вакуумную линию. На аппаратах с непрерывной дезодорацией жир разливается тонким слоем по поверхности многочисленных колец, размещенных посекционно в специальных колонках. В колонку сверху непрерывно поступает жир, навстречу ему подается пар, удаляющий из продукта летучие вещества.

Рафинация масел и жиров сопровождается удалением многих сопутствующих им веществ, имеющих важное физиологическое значение, что снижает пищевую ценность готового продукта. Поэтому масла и жиры, поступающие в розничную торговлю, не всегда подвергаются рафинации. Очень часто выпускают продукты с частичной очисткой. Показатели качества масел тесно связаны со степенью их очистки. Например, нерафинированные масла обладают интенсивной окраской, имеют ярко выраженные вкус и запах, в них наблюдаются мутность и заметное количество отстоя, что обусловлено сопутствующими веществами, тогда как рафинированные масла прозрачны, лишены отстоя, менее окрашены, не имеют свойственных им вкуса и запаха в случае применения дезодорации.

Согласно ГОСТ 1129—93, растительные масла по их органолептическим и физико-химическим показателям делятся на сорта. Рафинированные масла выпускаются одним сортом.

Для торговой сети и предприятий общественного питания рекомендуются масла рафинированные дезодорированные. Масла рафинированные недезодорированные, гидратированные и нерафинированные, как правило, предназначаются для промышленной переработки.

Оценка качества растительного масла проводится по органолептическим и физико-химическим показателям.

К органолептическим показателям растительного масла относятся вкус, запах, цвет и прозрачность.

Вкус и запах растительных масел зависят от вида и качества вырабатываемого сырья, способа производства. По запаху можно оценить свежесть жира. Запах определяется при температуре 20 °С путем нанесения тонкого слоя жира на стеклянную пластинку или растиранием на ладони или тыльной стороне руки. Вкус также определяют при температуре испытуемого образца 20 °С.

Цвет устанавливают при комнатной температуре путем сравнения с набором стандартных цветных стекол или стандартной шкалой растворов йода.

Прозрачность определяют в маслах выдерживанием 100 мл образца в мерном цилиндре при температуре 20 °С. Муть или взвешенные частицы ухудшают товарный вид масла, снижают сорт. Проба испытуемого масла для определения прозрачности должна быть тщательно перемешана, для определения запаха и цвета — отстояна или профильтрована. Физико-химическими методами определяют содержание влаги и летучих веществ, кислотное число, цветное число, йодное число, содержание нежировых примесей, неомыляемых веществ, фосфорсодержащих веществ, пробу на мыло. Кислотное, цветное числа и количество фосфорсодержащих веществ являются основанием для установления вида и сорта масла.

Содержание влаги и летучих веществ — от 0,1 до 0,2 % -характеризует суммарное содержание в растительном масле воды и других веществ, способных испаряться при 100-105 °С. Температура вспышки (только экстракционного масла) — от 234 до 240° С. Это наименьшая температура, при которой выделяющиеся из растительного масла летучие вещества вспыхивают и мгновенно гаснут при соприкосновении с пламенем, поднесенным к поверхности масла.

Кислотное число — от 0,2 до 0,5 мг КОН — условная величина, показывающая содержание в 1 г растительного масла свободных жирных кислот и других титруемых щелочью веществ.

Цветное число — от 8 до 20 мг йода/ 100 г в зависимости от вида растительного масла. Его определяют сравнением цвета растительного масла с цветом эталонных йодных растворов. Йодное число — от 83 до 145 г/100 г — условная величина, которая показывает содержание в 100 г растительного масла непредельных соединений и выражается в граммах йода, эквивалентного состоящему из галогенов реагенту, присоединившемуся к маслу.

Содержание неомыляемых веществ — от 1 до 1,2% — характеризует количественное содержание в растительном масле сопутствующих веществ, не реагирующих со щелочами и не разрушающихся при омылении масла.

Фосфорсодержащие вещества и мыло в растительных маслах должны отсутствовать.

1.2. Способы очистки растительных масел.

После отжима или экстрагирования любое масло проходит систему очистки. От ее сложности зависит, что будет написано на бутылке с маслом.

Сырое масло — продукт, в создании которого человек принимал наименьшее участие.

Такое масло подвергают исключительно фильтрации для удаления примесей. Все биологически ценные компоненты сохраняются в полном объеме. Эти масла отличаются также более высокими вкусовыми качествами.

Нерафинированное масло — подвергнуто частичной очистке: отстаиванию, фильтрации, гидратации (обработка горячей водой) и нейтрализации. В процессе гидратации удаляется часть полезных компонентов, оставшиеся придают маслу мутность или даже выпадают в виде осадка — этого бояться не надо, скорее наоборот.

Рафинированное масло — подвергают комплексной обработке: отстаиванию, фильтрации и центрифугированию, гидратации, нейтрализации или щелочной очистке, адсорбционной рафинации — масло обрабатывают адсорбентами, поглощающими красящие вещества и оно осветляется. Рафинированное масло может пройти еще одну степень очистки: дезодорирование и/или вымораживание.

Выбирая растительное масло в магазине всегда нужно помнить, что сырое, неочищенное масло с осадком может быть самым полезным, но может быть и прогорклым из-за неправильного длительного хранения. Такое растительное масло обычно покупают непосредственно у производителей. Свежим оно может быть не весь год. Отжимают его вскоре после сбора урожая и именно тогда его и нужно использовать для здорового и полезного питания.

1. Технология получения разных видов растительных масел.

2.1. Определение лужистости семян подсолнечника.

Семя подсолнечника заключено в прочную плодовую оболочку. Оболочка (лузга) состоит преимущественно из клетчатки, не имеющей товарной ценности. Основные показатели, определяющие качество семян подсолнечника – содержание жира и лузги. Понятно, что наибольшую ценность представляют семена подсолнечника, имеющие высокое содержание жира и меньшую лузжистость.

При оценке качества семян масличных и бобовых культур вместо пленчатости, используемой для характеристики крупяных культур (гречихи, проса, овса, ячменя) применяют показатель лузжистости. Под лузжистостью понимают процентное содержание оболочек семян бобовых и масличных культур, не используемых в пищу и составляющих малоценный отход (лузгу): у подсолнечника, сафлора и арахиса - плодовая оболочка, у клещевины и сои - семенная оболочка.

Лузжистость является важным сортовым признаком. По сортам лузжистость различна - от 22 до 40 %. По этому признаку, а также по крупности семян сорта подсолнечника подразделяются на 3 группы:

1. Масличный подсолнечник - семечки с ядром, плотно залегающим в тонкой оболочке, с лузжистостью 22-39 %.
2. Грызовой - семечки с ядром, рыхло залегающим в толстой оболочке, с лузжистостью 40-60 %.
3. Межеумок - занимает промежуточное положение между двумя первыми группами. По выполненности семян эта группа стоит ближе к масличному, а по другим признакам - к грызовому.

Из средней пробы с помощью делителя или вручную выделить навеску массой 100 г, освободить от сорной и масличной примесей путем просеивания на ситах с отверстиями диаметром 3,0 мм. Выделить две навески (по 10 г каждая), взвешивая на технических весах с точностью до 0,01 г.

Отделить вручную оболочки от ядра при помощи пинцета и по каждой навеске в отдельности на технических весах взвесить отделенные оболочки.

Лузжистость определяется параллельно по двум навескам по формуле:

$$X = \frac{m^1 \times 100}{m},$$

где X - лузжистость, %;
 m^1 - масса оболочек, г;
m - масса навески, г.

Лузжистость выражают в процентах, как среднее из двух определений.

$$X = \frac{X^1 + X^2}{2}.$$

Расхождение между параллельными определениями допускается не более 1 %.

1.2. Оценка качества семян подсолнечника.

По морфологическим признакам подсолнечник делится на 3 группы: грызовой, масличный и межеумок. Лучшие сорта подсолнечника

имеют масличность 50% и выше. Основные технологические свойства масличных культур приведены в таблице 1.

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56
Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6
Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570
Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Сквашистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Семена масличных культур требуют совершенно иного подхода при хранении.

Наличие большого количества масла создает благоприятные условия для бурного развития процесса самосогревания. Поэтому даже одни сутки хранения сырых семян очень сильно сказывается на их качестве. Из таких семян невозможно получить масло высокого сорта.

Самосогревание подсолнечника развивается очень быстро и в отличие от колосовых культур имеет еще и четвертую стадию.

1 стадия самосогревания - температура повышается до 25°C, при этом качество семян остается без изменения

2 стадия - температура повышается свыше 25 до 40°C. Наблюдается бурное развитие микроорганизмов, затхлый запах, горький вкус, семена покрываются плесенью. Цвет ядра изменяется. Семена подсолнечника переходят в категорию дефектных. Кислотное число возрастает, всхожесть снижается.

3 стадия - температура повышается свыше 40 до 55°C. Горький вкус и затхлый запах усиливается, ядро становится темно-желтым, всхожесть полностью теряется, кислотное число масла возрастает до 15-16 мг КОН на 1 г жира. Дефектность семян 80-85%.

	рован		рован			рован						рован		недезодо		
	ное		ное			ное						ное		риванно		
	Дезодо	Недезодо	Высший сорт	1 сорт	2 сорт	Высший сорт	1 сорт	2 сорт	Дезодированное	Отбеленное	Неотбеленное	1 сорт	2 сорт	е	1 сорт	2 сорт
Цветное число, мг йода, не более	10	12	15	20	30	15	25	35	12	12	45	50	70	30	85	95
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,35	0,40	1,50	2,25	6,0	1,50	2,25	6,00	0,30	0,30	0,30	1,00	1,50	0,40	4,00	6,00
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10	0,10	0,10	0,15	0,3	0,20	0,20	0,30	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15	0,25	0,25
Массовая доля не жировых примесей (отстой по массе), %	Отсутствие					0,05	0,10	0,20	отсутствие						0,15	0,20
Массовая доля фосфорсодержащих веществ (в пересчёте на стеароолеолецитин), %, не более	отсутствие		0,10	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80	0,05			0,20	0,30	0,05	-	
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	234		225					240			225		230	200		

1.3. Оценка качества маслосемян рапса

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56
Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6
Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570
Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Скважистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Действующие государственные стандарты на основные виды масличного сырья и продуктов его переработки

Культура	Семена (сырье)	Масло	Жмых	Шрот
Подсолнечник	ГОСТ 22391-89	ГОСТ 1129-93	ГОСТ 80-62	ГОСТ 11246-96

Соя	ГОСТ 17109-88	ГОСТ 7825-96	ГОСТ 8057-95* ГОСТ 27149-95**	ГОСТ 8056-96
Рапс	ГОСТ 10583-76	ГОСТ 8988-77	ГОСТ 11048-95	ГОСТ 30257-95

*

**

- пищевого назначения; - кормового назначения

Базисные нормы, в соответствии с которыми производят расчет за семена рапса, указаны в табл.3.

Таблица 3

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	7,0
Содержание сорной примеси, %	2,0
Содержание масличной примеси, %	6,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается

К масличной примеси относят семена рапса:

-битые и изъеденные вредителями;

-проросшие, с явными признаками прорастания;

-поврежденные самосогреванием или сушкой, заплесневевшие, поджаренные - все с измененным цветом ядра.

К масличной примеси относят также семена культурных растений семейства крестоцветных (сурепица, горчица, рыжик и т.п.), не отнесенные по характеру повреждений к сорной примеси.

Низкая величина кислотного числа свидетельствует о доброкачественности масличных семян и глубине рафинации полученного масла.

Наименование показателя	Подсолнечные ГОСТ 1129-93			Соевое ГОСТ 7825-96			Рапсовое ГОСТ 8988-77
	Рафини	Гидрати	Нерафени	Рафинирован	Гидроги	Рафини	
	рован	рован	рован	ное	рован	рованное	

	ное		ное			ное			ное					недезодо		
	Дезодо рирова ное	Недезод о рирован ное	Высши й сорт	1 сорт	2 сорт	Высши й сорт	1 сорт	2 сорт	Дезода рирова ное	Отбеле н ное	Неотбеле н ное	1 сорт	2 сорт	рированно е	1 сорт	2 сорт
Цветное число, мг йода, не более	10	12	15	20	30	15	25	35	12	12	45	50	70	30	85	95
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,35	0,40	1,50	2,2 5	6,0	1,50	2,2 5	6,0 0	0,30	0,30	0,30	1,0 0	1,5 0	0,40	4,0 0	6,0 0
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10	0,10	0,10	0,1 5	0,3	0,20	0,2 0	0,3 0	0,10	0,15	0,15	0,1 5	0,2 0	0,15	0,2 5	0,2 5
Массовая доля не жировых примесей (отстой по массе), %	Отсутствие					0,05	0,1 0	0,2 0	отсутствие					0,1 5	0,2 0	
Массовая доля фосфорсодержащих веществ (в пересчёте на стеароолеолецитин), %, не более	отсутствие		0,10	0,2 0	0,2 5	0,40	0,6 0	0,8 0	0,05			0,2 0	0,3 0	0,05	-	
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	234		225					240			225		230	200		

1.4. Оценка качества маслосемян горчицы

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
------------	---------------	-----	------	-----	---------	-----------

Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56
Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6
Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570
Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Скважистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Низкая величина кислотного числа свидетельствует о доброкачественности масличных семян и глубине рафинации полученного масла.

1.5. Оценка качества зерна сои

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56
Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6

Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570
Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Сквашистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Действующие государственные стандарты на основные виды масличного сырья и продуктов его переработки

Культура	Семена (сырье)	Масло	Жмых	Шрот
Подсолнечник	ГОСТ 22391-89	ГОСТ 1129-93	ГОСТ 80-62	ГОСТ 11246-96
Соя	ГОСТ 17109-88	ГОСТ 7825-96	ГОСТ 8057-95* ГОСТ 27149-95**	ГОСТ 8056-96
Рапс	ГОСТ 10583-76	ГОСТ 8988-77	ГОСТ 11048-95	ГОСТ 30257-95

*

**

- пищевого назначения; - кормового назначения

Базисные нормы, в соответствии с которыми производят расчет за заготавливаемые семена сои, указаны в табл.3.

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	12,0
Сорная примесь, %	2,0
Масличная примесь, %	6,0
Зараженность вредителями	Не допускается

Низкая величина кислотного числа свидетельствует о доброкачественности масличных семян и глубине рафинации полученного масла.

Наименование показателя	Подсолнечные ГОСТ 1129-93						Соевое ГОСТ 7825-96							Рапсовое ГОСТ 8988-77		
	Рафинированное		Гидратированное			Нерафинированное			Рафинированное			Гидратированное				Рафинированное
	Дезодорированное	Недезодорированное	Высший сорт	1 сорт	2 сорт	Высший сорт	1 сорт	2 сорт	Дезодорированное	Отбеленное	Неотбеленное	1 сорт	2 сорт	Рафинированное	1 сорт	2 сорт
Цветное число, мг йода, не более	10	12	15	20	30	15	25	35	12	12	45	50	70	30	85	95
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,35	0,40	1,50	2,25	6,0	1,50	2,25	6,0	0,30	0,30	0,30	1,00	1,50	0,40	4,00	6,00
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10	0,10	0,10	0,15	0,3	0,20	0,20	0,30	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15	0,25	0,25
Массовая доля нежировых примесей (отстой по массе), %	Отсутствие					0,05	0,10	0,20	отсутствие						0,15	0,20
Массовая доля фосфорсодержащих веществ (в пересчёте на	отсутствие		0,10	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80	0,05			0,20	0,30	0,05	-	

стеароолеолецитин), %, не более												
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	234	225				240			225	230	200	

1.6. Оценка качества зерна кукурузы

Кукурузные зародыши. Эти отходы получают при переработке кукурузного зерна в пищевую муку, при выработке из зерна кукурузы крахмала, глюкозы, патоки, спирта и других продуктов. Выход зародышей составляет до 12% от массы зерна. Масличность кукурузных зародышей, поступающих на переработку, до 30—48%.

Низкая величина кислотного числа свидетельствует о доброкачественности масличных семян и глубине рафинации полученного масла. Одним из определяющих показателей качества растительных масел является кислотное число, позволяющее оценить массовую долю свободных жирных кислот в масле и относить его к пищевым или техническим. Кислотное число варьирует от 0,35 до 6,00 мг КОН/г.

1.7. Оценка качества хлопковых, кунжутных и клещевинных семян.

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56
Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6
Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570

Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Скважистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Хлопчатник. Это растение относится к семейству мальвовых. Его цветки собраны в соцветие типа извилины. После съема хлопкового волокна на хлопкоочистительных заводах на поверхности семян остается еще значительное количество короткого хлопкового волокна — пуха и подпушка. Масличность семян 22—24%.

Эти две масличные культуры дают до- 90% всего растительного масла в нашей стране.

Другие масличные культуры — лен, соя, клещевина, конопля, горчица, кунжут, арахис — перерабатываются в значительно меньших объемах. Семена клещевины овальные или яйцевидные, слегка сжатые, с твердой блестящей оболочкой, пестрой окраски — серой, красно-коричневой, красной и голубой. На переднем конце семени находится выступ-карункула вокруг места проникновения в семяпочку пыльцевой трубки.

Два уровня качества заготавливаемых семян клещевины (по ГОСТ 14943—95)

<i>Показатели</i>	<i>Базисные нормы</i>	<i>Ограничительные нормы</i>
Влажность, %:		
семян обмолоченной клещевины	9,0	20,0
семян клещевины в коробочках и третинках или смеси их с обмолоченными семенами		30,0
Содержание сорной примеси, %:		
включая плодовые оболочки без плодовых оболочек	2,0	10,0
Содержание масличной примеси, %	4,0	20,0
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается	Допускается зараженность клещом

--	--	--

Кунжут (*Sesamum indicum*) относится к семейству Кунжутовые и представляет собой однолетнее растение. В пазухах листьев на прямостоячем стебле высотой до 1 м и выше расположены по 1—2 цветка. Плод кунжута — удлинённая, четырех- или восьмигранная коробочка с круглым основанием и конической верхушкой, развивающаяся в пазухе листа. Коробочка состоит из двух или четырех плодолистиков и разделена на 2...8 гнезд. Коробочки собраны в колосовидное соцветие. На одном растении у разных сортов кунжута число коробочек колеблется от 100 и более. В одной коробочке до 80 семян. По форме семена похожи на льняные, но вдвое мельче и с матовой поверхностью, разнообразной окраски — белой, желтоватой, серой, бурой и черной.

Два уровня качества заготавливаемых семян кунжута (по ГОСТ 12095—76)

Показатели	Базисные нормы	Ограничительные нормы
Влажность, %, не более Содержание примесей, %, не более:	9,0	13,0
сорной	2,0	5,0
масличной	6,0	—
суммарное	—	15,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается	Допускается зараженность клещом
Содержание семян клещевины	То же	Не допускается

1.8. Оценка качества семян и косточек плодовых, овощных и ягодных культур

Арахис. Земляной орех, или арахис, относится к семейству бобовых. Цветки собраны в кисти. Плод — боб, содержащий одно или два семени, развивается в земле. Масличность семян 40— 60%.

Перспективными видами масличного сырья являются маслосодержащие отходы производств, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Наибольшее промышленное значение из них имеют кукурузные зародыши и рисовые отруби.

В зависимости от сорта винограда и ряда других факторов, виноградные косточки могут содержать от 5 до 20% масла. Для получения 1 литра виноградного масла требуется приблизительно 50 кг косточек, содержащих 12% масла, что равнозначно 500 кг винограда.

В кедровых орешках больше всего жиров, 55-66%, иногда до 70% высыхающего масла, причем масло не хуже оливкового. Вслед за жирами по количественному составу идут белки и крахмал – по 18%.

Масличность пальмовых ядер, переработанных нашей промышленностью составляла 47,5—48,2% при влажности 5-7%.

Кокосовая пальма (*Cocos nucifera*) дает крупные плоды — костянки яйцевидной формы, длина и ширина которых почти одинаковы и достигают 300 мм. Масса плодов 1,5...2,0 кг.

Химический состав копры, %

Показатели	Копра	
	сырая	подсушенная
Вода	46,6	2,5...3,6
Липиды	35,9	65...72
Протеин	5,5	7,8
Целлюлоза	2,9	5,9
Зола	1,0	2,4

Два уровня качества заготавливаемой индонезийской копры

Показатели	Базисные нормы	Ограничительные нормы
Влажность, %	4,5	Не более 6,0
Содержание липидов при фактической влажности, %	64,0	Не менее 62,0
Засоренность, %	1,0	Не более 2,0
в том числе минеральными	0,4	Не более 0,5
Примесями		

Кислотное число масла, мг КОН	8,0	Не более 9,0
-------------------------------	-----	--------------

Два уровня качества заготавливаемых семян мака (по ГОСТ 12094—76)

Показатели	Базисные нормы	Ограничительные нормы
Влажность, %	11,0	Не более 14
Содержание примесей, %:		
сорной	1,0	5,0
масличной	2,0	—
суммарное	—	Не более 15,0
Зараженность вредителями	Не допускается	Допускается заражение
хлебных запасов		клещом
Содержание:		
семян клещевины	То же	Не допускается
семян белены, %	»	Не более 0,2

1.9. Оценка качества семян льна и конопли

Таблица 1 Технологические свойства масличных семян

Показатели	Подсол-нечник	Соя	Рапс	Лен	Горчица	Клещевина
Масличность, %	52-54	18-25	40-46	46-48	32-42	54-56

Содержание белка, %	14-16	38-45	25-26	21-23	21-30	19-20
Масса 1000 семян, г	40-98	76-198	4,2-5,5	3,6-9,4	2,1-3,2	2,4-4,6
Объемная масса, кг/м ³	330-470	680-780	660-670	640-710	670-690	520-570
Плотность, г/см ³	0,65-0,8	1,2-1,3	1,1	1,1-1,2	1,1-1,2	0,8-0,9
Сквашистость, %	40-52	36-46	40-42	36-45	37-42	31-44

Лен. Лен принадлежит к семейству льновых. Соцветие его — типа кисти, плод — коробочка, содержащая от одного до десяти семян.

Масличность семян 46—48%. Семена поступают на переработку без отделения семенной оболочки.

Конопля относится к семейству коноплевых. Соцветие (женское) — колосовидное, плод — орешек. Масличность семян 30—38%.

Два уровня качества заготавливаемых семян конопли (по ГОСТ 9158—76)

<i>Показатели</i>	<i>Базисные нормы</i>	<i>Ограничительные нормы</i>
Влажность, %	13,0	16,0
Чистота, %, не менее	100,0	80,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается	Допускается зараженность клещом
Содержание семян клещевины	То же	Не допускается

1.10. Технология получения растительных масел на производства.

Масла из семян извлекают двумя основными способами: механическим, в основе которого лежит прессование измельченного сырья, и

химическим, или экстракционным, при котором специально подготовленное масличное сырье подвергается обработке органическими растворителями, извлекающими масло.

Технологическая схема переработки семян масличных

Она включает следующие операции: очистку семян от примесей, подсушивание в сушильных агрегатах, обрушивание (шелушение) семян, разделение рушанки, измельчение ядра и его влаготепловую обработку, извлечение масла прессованием или экстракцией, очистку масла (рис.43).

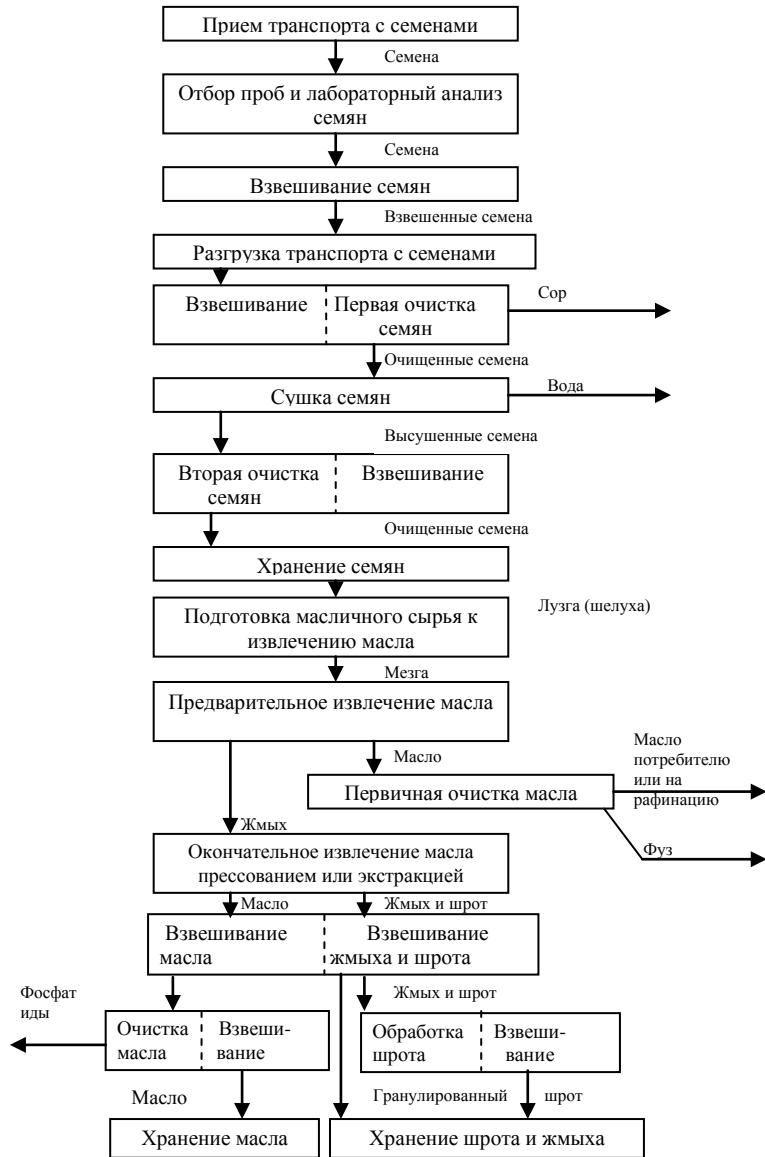
Очистка и сортирование семян основаны на различии размеров и аэродинамических свойств семян и примесей.

От обрушивания получают продукт, представляющий собой смесь из целых и дробленых ядер, оболочек (лузги) и необрушенных семян.

Следующий этап – разделение рушанки на сепараторах и формирование различных фракций.

Затем ядра измельчают на вальцовых станках и получают продукт – мятку, которую увлажняют и поджаривают в жаровнях. Получают мезгу. Ее дважды прессуют. Сначала на форпрессах, где отделяют часть масла и получают так называемую форпрессовую ракушку.

Рисунок 43. Технологическая схема переработки масличного сырья



Затем ее направляют на дробилку, измельчают на вальцовке, обжаривают в жаровне и вновь прессуют на прессах окончательного отделения масла, или так называемых экспеллерах.

Удаление из масла твердых и коллоидных примесей (белков, слизей, фосфатидов и др.), т.е. очистка масла, которая носит название «рафинирование», проводится отстаиванием масла в емкостях, центрифугированием, фильтрованием, гидратацией, дезодорацией.

Ильяс Исхакович Шигапов
Юлия Рамилевна Гирфанова

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ:

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 67 с.