

Курсовая работа Технологии переработки рапса

АННОТАЦИЯ

Цель данного курсового проекта состоит в описании и рассмотрении технологии переработки рапса.

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть представляет собой чертежи, выполненные на 3 листах формата А1. Пояснительная записка включает в себя следующие разделы: введение, современное состояние технологии, технологическую часть (характеристика сырья, характеристика получаемого продукта, характеристика вспомогательных материалов, существующая технология, аппаратурно – технологическая схема, подбор технологического оборудования), заключение, список литературы.

В разделе современное состояние технологии приведено описание современных методов технологии переработки рапса с целью получения продуктов переработки.

Технологическая часть включает в себя характеристики сырья рапса, готового продукта (масла рапса) и вспомогательных материалов. Так же представлены существующая технология и подбор технологического оборудования.

Заключение и список литературы являются заключительными разделами курсового проекта.

АНОТАЦІЯ

Метою даного курсового проекту є опис технології переробки рапсу.

Курсовий проект включає графічну частину та пояснювальну записку.

Графічна частина представляє собою креслення, на 3 листах формату А1.
Пояснювальна записка включає наступні розділи: введення, сучасний стан

Технології, технологічну частину, заключення та список літератури.

У розділі сучасний стан технології преведен опис сучасних методів технології переробки рапсу з метою отримання продуктів переробки.

Технологічна частина включає в себе характеристику сировини рапсу, готового продукту (олії) і допоміжних матеріалів. Також описані існуюча технологія та підбір технологічного обладнання.

Заклучення та список літератури є останніми розділами курсового проекту.

THE ABSTRACT

The purpose of the given academic year project consists in the description and consideration of technology of processing rapeseed.

The academic year project consists of a graphic part and an explanatory note. The graphic part represents the drawings executed on 3 sheets of format A1. The explanatory note includes following sections: introduction, a modern condition of technology, a technological part (the raw materials characteristic, the characteristic of a received product, the characteristic of the auxiliary materials, existing technology, it is hardware - the technological scheme, process equipment selection), the conclusion, the literature list.

In section the modern condition of technology is resulted the description of modern methods of technology of processing rapca for the purpose of reception of products of processing.

The technological part includes the raw materials characteristic rapca, a ready product (oil rapca) and auxiliary materials. As the existing technology and process equipment selection are presented.

The conclusion and the literature list are final sections of an academic year project

2. ВВЕДЕНИЕ

Растительные жирные масла широко распространены в тканях растений. По современным представлениям, липиды являются обязательным компонентом живых клеток, хотя большинство растений накапливает сравнительно немного масла. Наряду с этим в настоящее время известно несколько сот растений, у которых в тканях отдельных органов — плодов, семян, корневищ, коры, спор и пыльцы — откладываются в запас значительные количества жирных масел. У некоторых растений в семенах содержание липидов составляет до 50— 70% от их массы. Наибольшее количество запасных липидов, возможное для данного вида растений, обычно сосредоточено в семенах, в их активной ткани — зародыше семян и эндосперме, в то время как другие органы растений относительно бедны липидами.

Высокая концентрация липидов в отдельных органах растений позволила уже давно использовать их для промышленного получения растительных масел. Группа растений различных ботанических семейств, родов и видов, обладающих способностью концентрировать в своих органах большие количества масел, получила название масличной. Масличными по-этому называют такие растения, в семенах или плодах которых жирные масла накапливаются в количествах, экономически оправдывающих их промышленное использование.

История развития технологии получения растительных масел имеет длительный период развития.

В глубокой древности для извлечения масла из масличного сырья применяли камни и чаши. Для получения оливкового и пальмового масла из плодов требовалось очень малое внешнее давление. В III - II вв. до н. э.

Появились оливковый пресс и оливковый бегун (для измельчения). Рычажный пресс приводился в действие грузом. На Руси аналогичные устройства имели винтовой привод рычага.

Для переработки масличных материалов, требующих для отжима масла больших давлений и содержащих меньше масла, потребовалась более совершенная техника. Около 1600г. в Европе появились клиновые пресса (клинья забивали, отсюда термин, масложитное производство). В 1750 году изобретен вальцевой станок. В 1795 году в Англии изобретен гидравлический пресс с ручным приводом, и в 1818 году он был использован в производстве растительных масел с подготовкой материала на шнековых жаровнях, а в 1870 году - с паровой жаровней. В 1819 году появился гидравлический насос и в 1834 г. Гидравлический грузовой аккумулятор для сглаживания толчковой напорной жидкости.

Вспомогательное оборудование - вальцы, гидронасосы, аккумуляторы, жаровни и прочее - мало изменились в следующее столетие, в то время как основное оборудование - пресса - менялись существенно. В 1880 г. в США стали применять этажные пресса. В 1932 г. Появились закрытые зерновые пресса.

Все виды гидравлических прессов имели много недостатков: периодичность действия; большой расход прессового сукна; сложность

Гидравлической напорной системы; большие потери масла со жмыхом; антисанитарные, тяжелые условия труда.

Непрерывно действующие пресса со шнековым рабочим органом разработаны в начале века Андерсеном. Принцип действия и основные узлы пресса сохранены и в современных конструкциях. Основной недостаток прессового способа - высокая

масличность жмыхов, и соответственно, большие потери масла.

По мере развития техники и технологии извлечения масел из растительных тканей группа масличных растений непрерывно расширяется. С каждым годом она все больше пополняется растениями со сравнительно невысоким содержанием масла в их тканях и органах. Если сравнительно недавно была экономически оправдана промышленная переработка только семян, содержание масла в которых составляло не менее 74 их массы, то в настоящее время промышленность успешно перерабатывает растительное масличное. В группу масличных включено в настоящее время более 100 растений.

Современные методы исследования позволяют обнаружить в семенах и плодах огромное количество биологически активных веществ, взаимодействующих в стройной системе. Управление этой системой осуществляется ферментным комплексом семян в зависимости от характера внутренних процессов и условий окружающей среды.

Наибольший практический интерес представляют растительные жирные масла и пищевые растительные белки, содержащиеся в семенах и определяющие основное направление промышленного использования семян масличных растений.

Растительные жирные масла имеют большое народнохозяйственное значение. Наряду с другими компонентами пищевые растительные масла составляют основу рационального питания человека, а технические растительные масла широко применяются почти во всех областях народного хозяйства.

Плодовая и семенная оболочки масличных семян являются - сырьем для гидролизного производства, а также могут служить перспективным источником для получения растительных восков и других химических продуктов.

Исключительно ценный химический состав масличных семян создает большие возможности для комплексного использования растительного масличного сырья в промышленности.

Главными масличными растениями, используемыми в мировом производстве для получения пищевых масел являются, соя, подсолнечник, арахис, хлопчатник, пальма, рапс, маслина, кунжут, горчица, мак, грецкий орех и некоторые другие. Для технических целей применяют масло тунга, клещевины, периллы, ляллеманции, льна, конопли. Роль и значение каждого из масличных растений в разных странах различны.

Мировое производство растительного масличного сырья для получения пищевых масел (в тыс. т)

Всего 139 086 Оливы 8630

Соя 63 660 Рапс 7299

Хлопчатник 24 130 Копра 4150

Арахис 18 050 Пальмовые ядра 2580

Подсолнечник 10 587

Одной из перспективных культур для выращивания и переработки является рапс.

Рапс (*Br. olifera*) высевают главным образом на Украине. Стручок у рапса длиной 5—10 см.

По ГОСТ 10583—76 семена рапса как промышленное сырье делят на два типа: тип I — семена озимого рапса; тип II — семена ярового рапса.

Основными тенденциями технического прогресса в производстве растительных масел являются: комплексное использование масличного сырья; повышение производительности труда; рост единичной мощности оборудования, укорочение технологической цепочки и совмещение процессов.

В настоящее время получают развитие следующие направления совершенствования техники производства растительных масел:

- переход к высокоинтенсивным процессам;
- снижение энергопотребления и водопотребления;
- внедрение АСУТП и оптимизации технологических процессов;
- комплексное снижение трудоемкости всех процессов, включая и ремонтные, повышение производительности труда;
- акциализация и унификация оборудования.

На современном этапе развития экономики страны, характеризуемом переходом к рыночным отношениям, для крупных и мелких (фермерских) производителей сельскохозяйственного сырья оказалось экономически выгодным создание перерабатывающих производств малой мощности. Выход на рынок с продукцией переработки даст хозяйствам производителям больше прибыли, позволит обеспечить собственные потребности, создать дополнительные рабочие места, использовать отходы непосредственно в

Сельском хозяйстве (например, в животноводстве), уменьшить транспортные расходы при выходе переработанной продукции, чем необработанного сырья.

Условия, в которых должны работать заводы малой мощности, влияют на технические решения. Общим для отечественного опыта создания маслозаводов малой мощности является использование прессового способа производства (за рубежом, в частности в Японии, имеется предложение применить для создания маслозавода малой мощности экстракционный способ в батарейном исполнении). Практика свидетельствует, что к настоящему времени сложилось несколько подходов технического оформления прессового способа для маслозаводов малой мощности.

Растительные масла - сложные смеси органических веществ - липидов, выделяемых из тканей растений. В состав нерафинированного масла входят триглицериды жирных кислот, воски, фосфолипиды и циклические липиды.

3. Современное состояние технологии

Современная технология получения растительных масел включает разнохарактерные воздействия на перерабатываемое масличное сырье. Значительное место в технологии занимают механические процессы. Такие процессы, как очистка семян от примесей, разрушение и отделение плодовых и семенных оболочек от зародыша и эндосперма — ядра, измельчение ядра и промежуточных продуктов его переработки, являются преимущественно механическими, подготавливающими материал к интенсивным физико-химическим превращениям.

Очень важное место в технологии занимают диффузионные и диффузионно-тепловые процессы — кондиционирование семян по влажности, влаготепловая обработка мятки (жарение мезги), экстракция органическими растворителями, отгонка растворителя из мисцеллы и шрота, а также гидромеханические процессы — прессование мезги на шнековых прессах, отстаивание и фильтрация масла. Наконец, в последние годы получили применение ферментативные процессы. При обработке мятки препаратами ферментов достигается более глубокое извлечение масла из семян при мягких условиях обезжиривания.

Даже при оптимальном ведении технологии не удастся избежать нежелательных

химических и биохимических процессов. В маслосодержащем материале происходят гидролиз и окисление липидов и входящих в их состав ненасыщенных жирных кислот. Окисление жирных кислот в хранящихся масличных семенах при их термической обработке и в готовом масле относится к числу сложных многоступенчатых процессов. Оно начинается с атаки кислородом метиленовой группы в молекуле жирной кислоты, которая находится в положении к двойной связи. Окисление протекает по свободно-радикальному механизму. Причиной возникновения свободных радикалов могут служить

Сами молекулы кислорода; процесс инициируется ионами металлов переменной валентности, действием теплоты, лучистой энергии и т. д.

При переработке масличного сырья, не требующего предварительного отделения покровных тканей, операции обрушивания и отделения оболочки исключаются (например, при переработке семян льна и рапса).

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 форпрессования - экстракция (при этом получают до 75% прессового масла).

В настоящее время применяется только непрерывный способ прессования на шнековых прессах.

Различают шнековые прессы для предварительного съема масла (формпрессы) и для окончательного съема масла (экспеллеры). Главное их отличие в конструкции главного рабочего органа шнекового пресса-шнекового вала, который собран из отдельных витков, насаживаемых на общий вал.

Для формпрессов характерно уменьшение числа витков от начала к концу вала, при этом в некоторых случаях диаметр тела витков изменяется в значительно меньшей степени. Учитывая, что различия между прессами для предварительного и окончательного прессования заключается в основном наборе витков шнекового вала, в

настоящее время выпускают прессы (в частности, ЕТЛ-20) с двумя соответствующими наборами витков, что позволяет прессу работать в обоих режимах. Принцип работы шнекового прессы остается общим. При вращении шнекового вала, помещенного в зеерный барабан, т. е. барабан, собранный из пластин (называемых зеерными) с малыми зазорами между ними, происходит транспортировка прессуемого материала от места загрузки к выходу. В результате уменьшения свободного объема витков по ходу движения материала, вследствие уменьшения шага и увеличения диаметра тела витка от начала к концу шнекового вала, материал подвергается сжатию. При этом в материале возникает давление, которое отжимает масло от мезги.

Масло проходит через зазоры в зеерном барабане и собирается в поддоне. Отжатый маслянистый материал (называемый жмыхом) на выходе из зеерного барабана встречается с устройством, регулирующим толщину выходной щели и, тем самым противодействие во всем шнековом тракте прессы.

После подготовительного цеха измельченное ядро-мятка поступает в прессовый цех для получения масла.

Масло в мятке находится в связанном состоянии, и, как показывают последние исследования, эта связь масла с нежировым комплексом ядра проявляется в наличии поверхностного масла, капиллярного масла и в не разрушенных клетках.

Силы, удерживающие масло в той или иной форме связи различны, по величине, но достаточно прочно удерживают его. Это подтверждается тем, что при прессовании холодной, неподготовленной мятки в прессах получается малый выход масла. Задача подготовить мятку перед прессованием заключается в том, чтобы ослабить силы, удерживающие масло в мятке, и тем самым облегчить его выход при прессовании. Это достигается увлажнением мятки.

Однако увлажненная мятка становится очень пластичной, и поэтому при прессовании из нее плохо отделяется масло: мятка легко "выползает" через щели. Для придания ей определенных упругих свойств из мятки удаляют влагу, достигается ее сушкой.

Таким образом, заключительным этапом процесса подготовки мятки (процесса жарения)

состоит из двух этапов: увлажнения и сушки.

Жарение мезги проводится непосредственно в жаровнях, так и последовательно, сначала в пропарочно-увлажнительный (шнеках), а затем собственно в жаровнях.

- поддерживать непрерывное и равномерное поступление мятки в жаровню;
- обеспечивать непрерывное и равномерное поступление мезги в прессы, для чего следить за постоянным питанием и заполнением зеерных камер, руководствуясь характером и выходом отпрессованной ракушки;
- следить за тем, чтобы жмых по выходе из прессов был плотный, без жмыховой мелочи и со стороны, обращенной к прессубщему валу, имел гладкую поверхность, а со стороны зеера слегка пористую;
- следить за нормальным охлаждением зеерных цилиндров.

Вместе с маслом из пресса выходит некоторое количество твердой фазы в виде дисперсных частиц, которое называется осыпью. Это обуславливает необходимость очистки прессового масла от механических примесей.

Очистку масла проводят в 2 стадии: на первой методом отстаивания отделяют крупные частицы, для этого применяют гущеловушки, на второй стадии отделяют оставшееся частицы на фильтрах. Полученное масло выводят из цеха.

4. Технологическая часть

4.1 Характеристика сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов

Рапс (*Brassica napus olifera*) относится к семейству крестоцветных (*Cruciferae*). Растение однолетнее, бывает озимым и яровым. Яровой рапс распространен мало, так как дает

В сходе с сита:

Минеральная примесь (земля, песок, пыль, камешки):

Органическая примесь (частицы листьев, стеблей стручков);

Семена всех дикорастущих и культурных растений, кроме причисленных к масличной примеси.

Семена, испорченные самосогреванием или сушкой, обуглившиеся, про-гнившие, все с явно испорченным ядром.

К масличной примеси относятся:

Семена культурных растений из семейства Капустных (сурепица, горчица и др.);

Семена рапса проросшие, с явными признаками прорастания, повреж-денные самосогреванием и сушкой, заплесневевшие, поджаренные, битые,, все с явно затронутым ядром.

Зрелые семена рапса имеют серовато-черную окраску, недо-зрелые— красновато-коричневую. В семенах рапса содержится 0,10—0,35% аллилового масла.

Физико-механические характеристики семян Украинского озимого рапса представлены в табл. 4.5.

Таблица 4.5. Физико-механические характеристики семян Украинского озимого рапса

Влажность, %

Масса 1000 семян, г

Относительная плот-ность кг/м³

Эквивалентный диа-метр семян, мм мм

13

17

21

2,5

5,41

5,48

5,56

5,63

1,110

1,103

1,094

1,090

2,10

2,12

2,13

2,14

На рис. 4.1. показано строение рапсового стебля



