

«Сейфуллин окулары – 18(2): «XXI ғасыр ғылыми - трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения - 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации». - 2022.- Т.І, Ч.ІІ.- С. 65-68.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН САФЛОРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ И КОМБИКОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ

*Алтайұлы С. , д.т.н., профессор
Кажымұрат Н., магистрант
Казахский агротехнический университет имени С.
Сейфуллина, г. Астана*

Аннотация: В статье рассмотрено совершенствование безотходной переработки для получения пищевых и комбикормовых продуктов из зерен сафлора.

Ключевые слова: семена сафлора, безотходная технология, пищевая, кормовая, обрушение; шелуха, ядро, холодное прессование, жмых, сырое сафлоровое масло, шрот, водный экстракт, высококонцентрированные водно-масляная эмульсия, лецитин.

Актуальность избранной темы: В последнее время возрос интерес к применению новых типов культивируемых растений, которые отличаются от традиционных по комплексу признаков и полезных свойств. Среди перспективных растительных ресурсов питания, важную роль занимает сафлор, который в перспективе может составить конкуренцию традиционно известным масляным культурам. В течение последних трех лет, урожайность и валовые сборы масляных культур сохраняются на достаточно высоком уровне. В последние годы в Республике Казахстан есть развитие по направлению посевов масляных культур [1]. Главная цель посевов масляных культур это получить сырье для производства растительного масла в таком количестве чтобы удовлетворить потребности для внутреннего рынка. В эти посевы также входит сафлор.

Семена сафлора являются уникальным природным источником белка (до 17%), масла (до 37%) и целого ряда ценнейших макро- и микрокомпонентов. Казахстан является одной из не многих стран в мире, где промышленно перерабатывают данные семена.

Сафлор - это растение, полезные свойства которого известны человеку уже не одно тысячелетие. Семя сафлора имеет в своем составе инулин, что помогает нормализации показателя глюкозы в крови, обладает желчегонным, противосклеротическим, мочегонным действием, регулирует работу щитовидной железы. Эту культуру выращивают в засушливых регионах, где подсолнечник и другие подобные культуры не приживаются. Масло сафлора по составу и вкусовым качествам не уступает подсолнечному и оливковому, но технология его производства не отработана до сих пор [2].

На сегодняшний день семена сафлора являются серьезным источником масла в Казахстане, но перерабатывается не эффективно. Шелушение семян сафлора в настоящее время очень актуально. Шелушение семян сафлора это основная операция в производственном процесса сафлоровых заводов. Во время работы шелушительных машин семена удаляются цветочные пленки, семенные и плодовые оболочки. Главная задача шелушения – при проходе семян через такие машины нарушить связь покровов зерна с ядром. При этом обязательно сохранение ядра в целостности [3].

В связи с этим, несомненно, актуальным для перерабатывающей промышленности Казахстана является расширение сферы применения семян сафлора с целью повышения рентабельности процесса переработки. Решение этой проблемы включает в себя следующие этапы переработки:

1. Эффективное разделение шелухи и ядер семян (обрушение),
2. Холодное прессование очищенных ядер семян в мягких условиях,
3. Экстракция остаточного масла жмыха водными растворами,
4. Шрот, после водной экстракции, будет перерабатываться в новые белковые пищевые добавки с низким содержанием масла,
5. Получение высококонцентрированных масляных эмульсий (до 60% масла) на основе сырого масла и водного экстракта, полученного после промывки жмыха,
6. Сушка и расфасовка готовых продуктов.

Научная новизна: Изучены особенности зерен сафлора и возможно применение в безотходной технологии переработки для получения пищевых и комбикормовых продуктов из этих зерен. Исследован характер изменения функционально-технологических и структурно-механических свойств продукта, полученного из семян сафлора.

Практическое и теоретическое значение работы: Совершенствование безотходной переработки для получения пищевых и комбикормовых продуктов из зерен сафлора. Рациональное использование теоретических и экспериментальных результатов исследовательской работы. Предложена технология переработки семян сафлора с производством ценных компонентов, таких как жмых и масло

Цель и основные задачи исследования: Получение пищевых и комбикормовых продуктов из зерен сафлора с помощью безотходной технологии переработки. Разработка технологии получения для производства новых видов пищевой продукции и технологических режимов хранения полученных продуктов.

Технологическая инструкция по сбросу, перемешиванию, сырья а так же хранению пищевых и комбикормовых продуктов из зерен сафлора

Зерна сафлора, по ГОСТ 12098-76, которые поставляются для производственной переработки, обязаны соответствовать нормам и требованиям, указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Стандартные показатели сафлора для переработки

| Показатель | Норматив |
|---|--|
| Влагосодержание,% не более | 13,0 |
| Наличие масличной и сорной примесей (суммарно),% не более | 15,0 |
| Сорной | 3,0 |
| Зараженность | Не допускается, имеет место зараженность клещом, но не выше второй степени |
| Наличие зерен клещевины | Не допускается |

Поставляемые и заготавливаемые зерна сафлора должны обладать негреющей поверхностью, в нормальном состоянии, иметь запах и цвет, характерные здоровым зерновкам сафлора (без плесневого, затхлого, и др. сторонних запахов).

Таблица 1.2 - Состав зерен сафлора, % от массы сухих веществ

| | Сырой жир | Сырой белок | Сырая клетчатка | Зола | Безазотистые экстрактивные вещества |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------------|---------|-------------------------------------|
| Целые семена | 36,8-41,0 | 15,4-19,4 | 20,8-22,3 | 2,3-2,6 | 19-21,4 |
| Ядро | 59-64 | 24,9-29,4 | 1,0-1,6 | 2,6-3,9 | 6,9-9,5 |
| Семенная кожура | 1,4-3,2 | 3,8-5,0 | 57,1-60,4 | 1,4-2,2 | 30,6-33,4 |
| Обезжиренное ядро семени | - | 64,0-71,7 | 2,8-4,1 | 7,3-7,9 | 16,9-24,3 |
| Обезжиренное целое семя | - | 25,7-30,7 | 34,3-35,9 | 3,7-4,2 | 30-35,8 |

Семя сафлора имеет в своем составе инулин, что помогает нормализации показателя глюкозы в крови, обладает желчегонным, противосклеротическим, мочегонным действием, регулирует работу щитовидной железы. В качестве культуры для корма он используется в смесях и чистом виде. Жмых из необрушенных зерен сафлора содержит порядка 24...25 % крахмала, 6...7 % масла и 19 % белковой фракции, в 100 кг содержится около 50 кормовых единиц и 13,5 кг перевариваемого протеина. Несмотря на то, что жмых горьковат на вкус, животные быстро адаптируются к нему и хорошо поедают его. Зерновки сафлора - это полезный кормовой компонент для птиц. В плодовой оболочке семян сафлора находятся горькие компоненты и фитомелан (6,9 %), который создает ее панцирность.

Масло сафлора в случае производства его из обрушенных зерновок используют в пищевых целях, а масло из необрушенных зерновок, обладающее горьковатым вкусом, перешедшим в него из оболочек - в

качестве технического. Пищевое масло сафлора по цвету и вкусу близко к лучшим сортам масла подсолнечного. Сафлоровое масло относят к числу макообразных. Нахождение жирно-кислотного состава сафлорового масла определяли по периоду вывода метилового эфира при определенных хроматографических режимах: температура детектора - 220 °С, испарителя - 200 °С, значение начальной температуры термостата - 100 °С, далее колонку подогревали со скоростью 5 °С/мин до 220 °С; общий период анализа - 2 ч.

Отличительной особенностью исследуемого продукта является значительное присутствие линолевой кислоты (порядка 79 %), дающее возможность предположить присутствие у сафлорового масла биологической активности, а точнее гипохолестеринемической. Исходя из этого, данное масло перспективно в разрезе научного обоснования применения в медицинской практике.

В сафлоровом масле доминирует линолевая кислота, которая составляет порядка 80% всей массы, причем представлена она в довольно редкой конъюгированной форме. Кроме линолевой, масло сафлоры включает пальмитиновую и олеиновую кислоты с примесями стеариновой, арахидиновой и миристиновой, отвечающих за активность производных серотонина и усвоение витамина Е. Так как в сафлоровом масле нет сквалена, с целью усиления регенерирующих свойств его советуют сочетать с другими базами с высоким его содержанием.

Сафлоровое масло ценится содержанием многих незаменимых кислот и элементов, свойствами очень быстро впитываться и глубоко проникать в эпидермис. Благодаря содержанию витамина К, масло сафлоры показано людям с болезнями кожи, как активизирующее восстановление сосудов средство, которое также влияет на рисунок, плотность капилляров и ЖКТ.

Масличное сырье, необходимое для получения жира, предварительно сепарируют от примесей, обрушивают от оболочек и измельчают, получают мятку, это необходимо для максимального извлечения жира. Затем мятку, с целью большего извлечения жира, подвергают различной обработке, все зависит от способа производства масла.

Содержание масла в семянках зависит от сортовых и видовых особенностей масличных растений, условий и места выращивания, использования удобрений, сроков уборки и созревания. В зависимости от очистки растительные масла делятся на три вида - рафинированное, гидратированное и нерафинированное. Способ производства и степень очистки масла влияют на физико-химические и органолептические показатели растительного масла.

Растительное масло из семян получают двумя способами [4]:

- механическим, при этом происходит прессование обрушенного сырья;
- химическим (экстракция), при этом происходит обработка масличного сырья органическими растворителями. Чаще всего применяют комбинированный способ - часть растительного масла предварительно извлекают на прессе (форпрессование), полученный жмых экстрагируют органическими растворами.

Прессование является наиболее традиционным способом извлечения масла, когда растительное масло извлекают из мятки путем механического отжима, используя высокое давление. Используют следующие способы прессования - горячее и холодное. При холодном способе мятку прессуют, исключая предварительную тепловую обработку. Полученное таким путем масло характеризуется светлым цветом, при этом сохраняет натуральный запах и вкус масличного сырья. При этом продукт получается мутным, так как происходит переход в него слизистых и белковых веществ; масло менее стойко при хранении. При горячем способе прессования с целью увеличения вывода масла измельченные семена непосредственно перед форпрессованием подвергают обжарке. Повышение температуры способствует уменьшению вязкости масла при этом оно полнее и быстрее выделяется, слизистые и белковые вещества коагулируют и отделяются фильтрованием, в результате растительное масло получается прозрачным. Аромат и вкус масла усиливается благодаря веществам, образующимся при обжарке, но ослабевает или полностью исчезает натуральный вкус, масло становится более темным, в нем повышается количество жирных кислот [5].

Возможны следующие технологические схемы прессования продуктов:

- однократное способом холодного прессования;
- двукратное способом холодного прессования;
- двукратное прессование с последующей экструзией.

Целью предлагаемых технологий является получение не только масла холодного или горячего отжима, которое в большинстве случаев является основным целевым продуктом, но и достаточно ценного высокобелкового продукта - жмыха. Сами технологии достаточно просты в монтаже и обслуживании.

Использование представленной линии для производства масла из семян масличных растений оказывает значительно меньшее влияние по количеству вредных компонентных выбросов в атмосферу, что позволяет использовать ее в регионах с высокими экологическими требованиями.

Целью и основными задачами исследования являются получение пищевых и комбикормовых продуктов из зерен сафлора с помощью безотходной технологии переработки. А также, разработка технологии получения для производства новых видов пищевой продукции и технологических режимов хранения полученных продуктов.

Список использованной литературы

1. Антипов С.Т. Разработка технологии получения растительного масла из семян сафлора [Текст] / Антипов С.Т., Юрова И.С., Мартеха А.Н., Берестовой А.А., // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. -2017. Т. 79. -№ 4 (71). С. 11-14.
2. Дьякова А.А. Получение сафлорового масла методом прессования [Текст] / Дьякова А.А., Мартеха А.Н., Берестовой А.А., // Материалы студенческой научной конференции за 2016 год. - 2016. - С. 244.

3. Кадирбаев М.К. Выбор и обоснование сита для очистки сафлора от крупных примесей [Текст] / М.Ж. Еркебаев, А.В. Некрасов, Е.З. Матеев, Д.С. Садвокасова, С.В. Шахов // Вестник Алматинского гуманитарно-технического университета. - 2013. - № 2. - С. 12-14.
4. Кадирбаев М.К. Технологическая линия производства сафлорового масла [Текст] / М.К. Кадирбаев, М.Ж. Еркебаев, А.В. Некрасов, Д.С. Садвокасова, Е.З. Матеев, С.В. Шахов // Вестник Алматинского технологического университета. - 2013. - № 5. - С. 56-58.
5. Analytical methods for determining the peroxide value of edible oils: A mini-review / N. Zhang ., Y.Li Y., S.Wen, Y. Sun, I. Chen, Y.Gao, Altayuly Sagymbek, X.Yu // Food Chemistry.- Том 358 (5). October 2021.- Номер статьи 129834.