УДК 638.171.2

ПРИМЕСИ И ЗАГРЯЗНИТЕЛИ КАСТОРОВОГО МАСЛА

Левченко Д.В., аспирант,
Стручаев Н.И., канд. техн. наук
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. Работа посвящена анализу и классификации примесей и загрязнителей в касторовом масле, таких как остатки шелухи, металлическая стружка, песок, отмечена важность изучения параметров примесей и загрязнителей в семенах клещевины и касторовом масле, для обоснования технологических параметров и режимов процесса очистки касторового масла в электрическом поле.

Ключевые слова: примеси, загрязнители, сырье клещевины, касторовое масло, свойства, классификация.

Постановка проблемы. Касторовое масло получают из сырья клещевины, которое определяется по ГОСТ 6757-96 «Масло касторовое техническое. Технические условия». Также есть стандарт ГОСТ 18102-95 «Масло касторовое медицинское. Технические условия» для медицинского сорта. Стандарт устанавливает требования на сырье клещевины, предназначенное для получения касторового масла [1,2].

Примеси и загрязнители в сырье клещевины, а затем и в самом касторовом масле появляются различными путями. Прежде всего, при уборке клещевины в сырье попадают листья, трава, мусор, а также насекомые [3]. Частички всего этого попадает в касторовое масло при прессовании сырья [4,5].

Основные материалы исследования. Касторовое масло – это густое растительное масло, получаемое из семян растения клещевина (Ricinus communis)**.** Главный активный компонент – рицинолевая кислота (до 85–90%), которая и определяет основные свойства масла. Также содержатся: олеиновая, линолевая и другие жирные кислоты.

1. Природные (естественные) примеси

Эти вещества могут попадать в масло из-за особенностей сырья – семян клещевины (Ricinus communis) [4,5,6].

- Белковые вещества - остатки растительных белков после прессования, могут вызывать помутнение и осадок.
- Фосфатиды (лецитины) - фосфолипиды, присутствующие в сырье; при хранении могут выпадать в осадок.
- Вода – остаточная влага, если масло плохо осушено, снижает стабильность и ускоряет гидролиз.
- Свободные жирные кислоты - образуются при частичном разложении триглицеридов. Их избыток повышает кислотное число масла.



Рис. 1. – Классификация примесей и загрязнителей касторового масла

2. Технологические примеси

Попадают в продукт в процессе производства, транспортировки и хранения [4,9].

- Остатки растворителей (например, гексан, этанол) – если масло получено экстракцией.
- Металлы - железо, медь, цинк могут попасть при контакте с оборудованием и катализировать окисление масла.
- Механические примеси - частицы оболочек семян, пыли, волокон, грязи.
- Сапонины и смолы - побочные вещества, не полностью удалённые при рафинировании.

3. Химические загрязнители

Могут образоваться при неправильной обработке или хранении [10]

- Окисленные продукты - перекиси, альдегиды, кетоны (повышают перекисное число).
- Продукты полимеризации - при перегреве масло густеет и темнеет.
- Хлорорганические соединения - возможны при использовании загрязнённой воды или оборудования.

4. Биологические загрязнители **о**собенно опасны для фармацевтических и косметических применений [4,9].

- Микроорганизмы - бактерии, плесени, дрожжи, особенно при хранении во влажных условиях.
- Токсины растений – остаются при неполной очистке, это - остатки рициновой кислоты токсальбумины (рицин - очень опасен).

4. Продукты разложения возникают при неправильном хранении или длительном воздействии тепла и света [4,5].

- Свободные жирные кислоты - продукт гидролиза триглицеридов.

- Перекиси и альдегиды - результат окисления (показатель прогоркания).
- Полимеры жирных кислот - при перегреве.

Параметры, которые используют для контроля качества касторового масла, приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Параметры для контроля качества касторового масла

Показатель	Норматив (фармакопейный / ГОСТ)	Параметр
Кислотное число	≤ 2,0 мг KOH/г	Количество свободных жирных кислот
Перекисное число	≤ 10 ммоль O_2/кг	Степень окисления
Йодное число	82–90	Насыщенность жирных кислот
Влага и летучие вещества	≤ 0,25 %	Остаточная влага
Нерастворимые примеси	≤ 0,05 %	Механические загрязнения
Остаток после прокаливания	≤ 0,01 %	Минеральные загрязнения

На основании данных, приведенных в работах [7,8,9], нами была построена диаграмма процентного содержания примесей в касторовом масле



Рис. 2. – Процентное содержание примесей в касторовом масле

Выводы. Неочищенное касторовое масло содержит высокую долю основного компонента – рицинолевых триглицеридов, которые и определяют его основные физико-химические свойства. Остальные приходятся на примеси: свободные жирные кислоты, белки, фосфолипиды, воски, воду, механические частицы и следовые количества природных токсинов. Наличие примесей заметно влияет на качество и стабильность масла - ухудшает запах, цвет, текучесть и срок хранения. Поэтому для медицинского, косметического и технического использования требуется тщательная очистка касторового масла, которая уменьшает содержание примесей до долей процента и делает продукт более однородным и безопасным.

Статья написана по результатам научных исследований, в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло»

Список использованных источников

1. ГОСТ 6757-96. Масло касторовое техническое. Технические условия // М., Стандартинформ. 2011. – 6 с.

2. ГОСТ 18102-95. Масло касторовое медицинское. Техничиские условия // М., Стандартинформ. 2015. – 10 с.

3. Обоснование геометрических характеристик вороха клещевины / А.Б. Чебанов, С.В. Адамова, Н.И. Стручаев, Ю.В. Чебанова // Вестник аграрной науки Дона, 2023. – Т. 16, № 4(64). – С. 48-58.

4. Extraction and Purification of Castor Oil from Castor Seeds to Study Its Nutritional and Biomedical Importance. / Farooq, A. Z., Umar, A., Mustafa, S // The Research of Medical Science Review. Vol. 3 No. 9. 2025.

5. Анализ некоторых элементов технологического процесса получения касторового масла из семян клещевины и устройств для их реализации / А.Б. Чебанов, Н.И. Стручаев, Е.В. Петряник // Материалы III Международной научно-практич. конференции. – Мелитополь: МелГУ, 2024. – С. 445-449.

6. Preparation of Ricinoleic Acid from Castor Oil / Nitbani, F. O. et al. // Journal of Oleo Science. Vol 71 (1). 2022.

7. Chemical modifications of castor oil. / Chauke, N. P., et al. // Sci. Prog. 2019 Sep; 102(3). pp. 199-217.

8. Castor oil (Ricinus communis): a review on the chemical composition and physicochemical properties. / Yeboah, A. et al. // Food Science and Technology International. 2020.

9. A comprehensive review of castor oil-derived renewable / Singh, S. et al. // Environmental Progress & Sustainable Energy. 2023.

10. Анализ актуальных устройств для отжима масла из семян масличных культур / Чебанов А.Б., Стручаев Н.И., Адамова С.В., Петряник Е.В. // Материалы IV международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МелГУ, 2025. – С. 85-93.