



ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕЦИТИНА ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Давранбекова Диана Жамиль қизи

Gmail: davranbekovadiana96@gmail.com

ТАШКЕНТСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КИМЕ

Маткаримова Нигора Сагдуллаевна

Gmail: nigoramatkarimova9@gmail.com

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Аннотация: В данной работе исследуется процесс получения лецитина из нерафинированного хлопкового масла с использованием метода гидратации. Рассматриваются оптимальные условия проведения процесса, включая температуру, время перемешивания и соотношение воды и масла, а также эффективность различных методов отделения водно-фосфолипидной фазы от масла, таких как фильтрация и центрифугирование. Оценка качества полученного лецитина проводилась на основе его физико-химических характеристик, что позволяет определить его пригодность для использования в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности. Результаты исследования демонстрируют возможность применения данного метода в промышленном производстве, что актуально для условий Узбекистана, где хлопковое масло является доступным и экономически выгодным сырьем.

Ключевые слова: лецитин, хлопковое масло, гидратация, фосфолипиды, метод получения, переработка масла, фильтрация, центрифугирование.

MALALIK HOMOSHYODAN LESITIN OLIISH ISTABIYOTLARI

Annotatsiya: Ushbu ish gidratatsiya usuli yordamida qayta ishlanmagan paxta moyidan lesitin olish jarayonini o'rganadi. Jarayonning optimal shartlari, shu jumladan harorat, aralashtirish vaqti va suv-moy nisbati, shuningdek, suv-fosfolipid fazasini yog'dan ajratishning turli usullarining samaradorligi, masalan, filtrlash va santrifujlash ko'rib chiqiladi. Olingan lesitinning sifatini baholash uning fizik-kimyoviy xususiyatlari asosida amalga oshirildi, bu uning oziq-ovqat, kosmetika va farmatsevtika sanoatida foydalanishga yaroqliligini aniqlashga imkon beradi. Tadqiqot natijalari ushbu usulni sanoat ishlab chiqarishida qo'llash imkoniyatini namoyish etadi, bu paxta yog'i arzon va iqtisodiy jihatdan foydali xom ashyo bo'lgan O'zbekiston sharoitlariga mos keladi.





Kalit so'zlar: lesitin, paxta yog'i, hidratsiya, fosfolipidlar, ishlab chiqarish usuli, filtrlash, sentrifugalash.

PROSPECTS FOR PRODUCING LECITHIN FROM LOCAL RAW MATERIALS

Abstract: In this paper, the process of obtaining lecithin from unrefined cottonseed oil using the hydration method is investigated. The optimal conditions of the process, including temperature, mixing time and the ratio of water to oil, as well as the effectiveness of various methods of separating the bottom phospholipid phase from the oil, such as filtration and centrifugation, are considered. The evaluation of the quality of the obtained lecithin was carried out on the basis of its physico-chemical characteristics, which makes it possible to determine its suitability for use in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. The results of the study demonstrate the possibility of using this method in industrial production, which is relevant for the conditions of Uzbekistan, where cottonseed oil is an affordable and economically profitable raw material.

Key words: lecithin, cottonseed oil, hydration, phospholipids, production method, oil processing, filtration, centrifugation

ВВЕДЕНИЕ

Лецитин – это важное вещество, широко используемое в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности благодаря своим эмульгирующим, стабилизирующим и антиоксидантным свойствам. Он представляет собой смесь фосфолипидов, которая содержится в различных растительных маслах, включая соевое, подсолнечное и хлопковое масло. Одним из способов получения лецитина является метод гидратации, который позволяет извлекать его из нерафинированного растительного масла без необходимости использования сложных химических реагентов. Хлопковое масло является одним из доступных источников лецитина, и его применение в этой технологии имеет определенные преимущества. В данной статье рассматривается процесс получения лецитина из нерафинированного хлопкового масла методом гидратации, используя простые лабораторные условия: нагрев до 60°C, перемешивание и добавление воды. [1]

Цель настоящей работы: Заключается в разработке и экспериментальной проверке метода получения лецитина из нерафинированного хлопкового масла с





помощью процесса гидратации. В ходе исследования ставится задача определить оптимальные параметры процесса, такие как температура, время перемешивания и соотношение воды и масла, для обеспечения максимального выхода лецитина. Особое внимание уделяется анализу эффективности различных методов отделения водно-фосфолипидной фазы от масла, включая фильтрацию и центрифугирование.

Использование хлопкового масла для производства лецитина в Узбекистане имеет несколько преимуществ:

1. Доступность сырья: Хлопковое масло является побочным продуктом переработки хлопка, и его производство широко распространено в стране.

2. Экономическая выгода: Получение лецитина из хлопкового масла позволяет увеличить добавленную стоимость этого сырья, что может способствовать развитию перерабатывающей промышленности и экспорту готовой продукции.

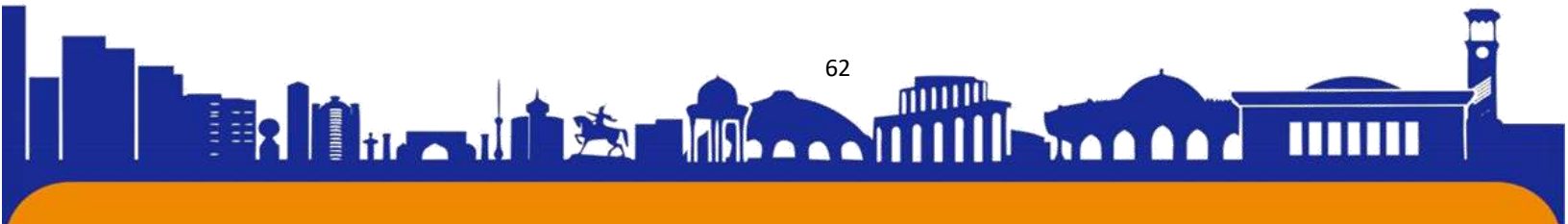
3. Экологическая безопасность: Процесс гидратации позволяет избежать использования агрессивных химических веществ, что делает его более безопасным для окружающей среды.

Кроме того, лецитин, получаемый из хлопкового масла, широко применяется в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности. Он используется как эмульгатор и стабилизатор в производстве продуктов питания, а также как компонент в косметических средствах и биодобавках. Развитие этой отрасли в Узбекистане может значительно расширить внутренний рынок переработки хлопка и способствовать экономическому росту страны. [2,3,8]

Материалы и оборудование:

Для проведения эксперимента по получению лецитина методом гидратации из нерафинированного хлопкового масла были использованы следующие материалы и оборудование:

- **Нерафинированное хлопковое масло** – 600 мл. Масло служит источником фосфолипидов, из которых впоследствии будет выделен лецитин.
- **Дистиллированная вода** – 30 мл. Вода необходима для гидратации фосфолипидов, что позволяет выделить лецитин из масляной среды.





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-9

- **Механическая лопастная мешалка** – для равномерного перемешивания смеси масла и воды на протяжении всего эксперимента.
- **Нагревательный прибор** – для поддержания постоянной температуры 60°C в процессе проведения гидратации.
- **Температурный датчик** – для точного контроля температуры смеси.
- **Емкость для смешивания** – стеклянная термостойкая емкость, устойчивая к нагреву, объемом не менее 1 литра.
- **Фильтрационная система (Длительная варонка) или центрифуга** – для отделения гидратированного лецитина от масла по завершению процесса.

Все материалы и оборудование подбирались таким образом, чтобы обеспечить оптимальные условия для проведения гидратации и получения лецитина из нерафинированного хлопкового масла. [4,5]

Методика проведения эксперимента: Для начала, подготовка компонентов включала точное измерение необходимых объемов нерафинированного хлопкового масла (600 мл) и дистиллированной воды (30 мл). Хлопковое масло было выбрано в нерафинированной форме, так как оно содержит большее количество фосфолипидов, что увеличивает выход лецитина. Вода служит гидратирующим агентом, способствующим осаждению фосфолипидов, необходимых для образования лецитина.

Процесс гидратации

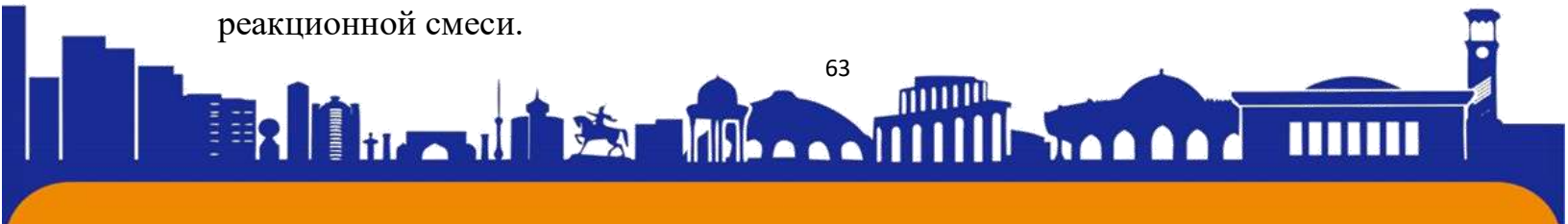
1. Нагрев смеси:

Масло помещали в емкость для смешивания и начинали нагревать на нагревательном приборе. Температуру постепенно повышали до 60-80°C, используя температурный датчик для точного контроля.

Температура 60-80°C была выбрана на основе оптимальных условий для гидратации фосфолипидов, поскольку более высокие температуры могут разрушить некоторые компоненты масла, а более низкие температуры снижают эффективность процесса.

2. Добавление воды:

После достижения нужной температуры к маслу постепенно добавляли дистиллированную воду (30 мл), продолжая перемешивание. Важно добавлять воду медленно и равномерно, чтобы избежать резкого изменения условий в реакционной смеси.





Перемешивание

Включали лопастную мешалку и устанавливали скорость, обеспечивающую равномерное перемешивание компонентов. Интенсивное перемешивание продолжалось на протяжении 1 часа при постоянной температуре 60°C. Перемешивание необходимо для того, чтобы обеспечить полное взаимодействие воды с фосфолипидами, содержащимися в масле, что способствует гидратации и выделению лецитина.

Лопастная мешалка создает постоянный поток в смеси, что улучшает контакт воды с фосфолипидами и ускоряет их связывание.

Процесс выделения лецитина

После завершения 1 часа перемешивания и нагревания начинается процесс отделения гидратированных фосфолипидов, которые формируют лецитин. В результате перемешивания и взаимодействия воды с маслом образуется эмульсия, содержащая два слоя:

- Верхний слой – масло, из которого лецитин был извлечен.
- Нижний слой – водно-фосфолипидная фаза, содержащая лецитин.

Методы отделения лецитина

Фильтрация:

Фильтрация является простым и эффективным методом для разделения водно-фосфолипидной фазы от масла. Важно выбрать фильтр, который пропустит масло, но задержит фосфолипиды и воду. Этот метод подходит, если требуется получить лецитин без значительных примесей масла, и если водно-фосфолипидная фаза имеет достаточно большую концентрацию лецитина.

Порядок действий:

- Эмульсия аккуратно выливается через фильтрующий материал (например, фильтровальную бумагу или мелкопористый фильтр).
- Верхний масляный слой проходит через фильтр, оставляя лецитин и воду.
- После фильтрации водную фазу с лецитином можно дополнительно обработать, чтобы удалить остаточную влагу.

Центрифугирование

Центрифугирование используется для ускоренного разделения фаз за счет действия центробежной силы. Этот метод позволяет эффективно отделить водно-





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-9

фосфолипидную фазу от масла, особенно если эмульсия не расслаивается естественным путем.

Процесс центрифугирования:

- Эмульсия помещается в центрифугу и раскручивается на высокой скорости.
- Под действием центробежной силы более тяжелая водно-фосфолипидная фаза оседает на дне, а масло отделяется и поднимается вверх.
- По завершении центрифугирования водную фазу с лецитином собирают для дальнейшей обработки.

Центрифугирование является более быстрым и эффективным методом, чем фильтрация, особенно для обработки больших объемов.

Очистка и сушка лецитина:

После отделения водно-фосфолипидной фазы необходимо удалить из нее воду для получения чистого лецитина. Это может быть сделано с помощью следующих методов:

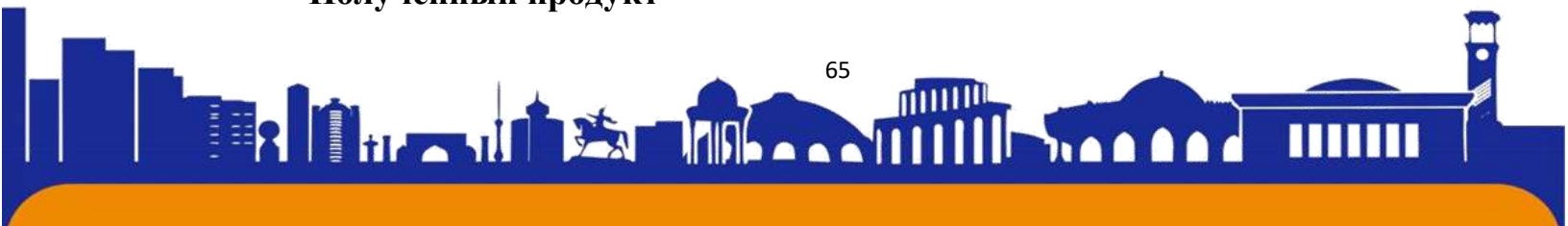
- Выпаривание: водную фазу с лецитином нагревают до температуры, при которой вода испаряется, а лецитин остается. Этот процесс нужно проводить при контролируемых условиях, чтобы избежать разрушения лецитина при высоких температурах.
- Вакуумная сушка: снижает температуру кипения воды за счет создания вакуума, что позволяет удалить влагу без риска перегрева лецитина.

Получение чистого лецитина

После сушки и удаления воды получается густая масса или порошок лецитина, который может быть использован в пищевой, косметической или фармацевтической промышленности. На этом этапе лецитин можно дополнительно очистить, если необходимо повысить его качество или концентрацию фосфолипидов. [6,7]

Результаты и обсуждение:

Полученный продукт





В результате эксперимента по гидратации нерафинированного хлопкового масла удалось выделить водно-фосфолипидную фазу, содержащую лецитин. На этапе отделения масла от водной фазы наблюдалось четкое расслоение смеси на два слоя. Количество полученного лецитина составило приблизительно 3-5% от общего объема масла, что является стандартным показателем для растительных масел. Лецитин имел густую, вязкую текстуру и желтоватый оттенок, характерный для продуктов, получаемых из хлопкового масла.

Качество лецитина

Качество полученного лецитина оценивалось по нескольким параметрам:

- Консистенция: лецитин имел однородную текстуру без видимых примесей масла, что свидетельствует об эффективном процессе отделения.
- Цвет: светло-желтый оттенок лецитина указывает на его чистоту и минимальное количество посторонних веществ.
- Запах: характерный для хлопкового масла, без посторонних запахов, что подтверждает отсутствие разложения фосфолипидов во время нагревания.

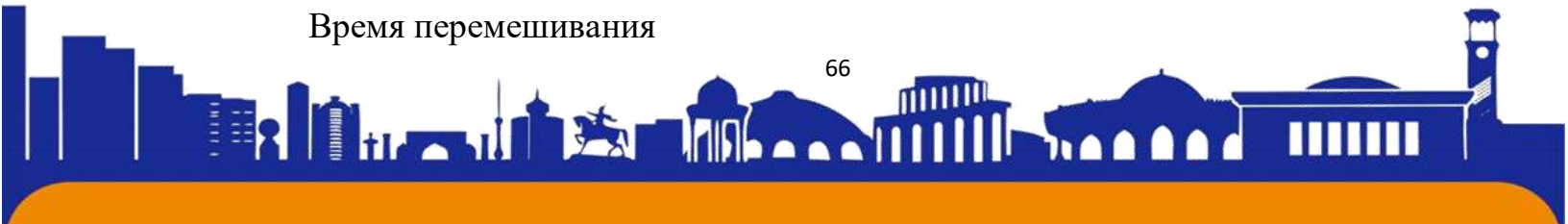
Факторы, влияющие на эффективность процесса

В процессе эксперимента были отмечены несколько факторов, которые оказали влияние на эффективность получения лецитина:

Температура

Поддержание температуры на уровне 60°C оказалось ключевым условием для успешной гидратации. При этой температуре масло остается достаточно жидким, что облегчает перемешивание, но в то же время фосфолипиды не подвергаются разрушению. Температуры выше 60°C могут привести к нежелательным изменениям в структуре масла и снизить качество лецитина. Температуры ниже 60°C, в свою очередь, уменьшают подвижность фосфолипидов и замедляют процесс гидратации.

Время перемешивания





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-9

Оптимальным временем перемешивания было выбрано 1 час, что позволило достичь максимального взаимодействия воды с фосфолипидами. Более короткое время перемешивания привело бы к неполному выделению лецитина, а более длительное не дало бы значительных улучшений, но увеличило бы энергозатраты.

Интенсивность перемешивания

Использование лопастной мешалки обеспечило равномерное перемешивание и эффективное распределение воды в масле. Недостаточная интенсивность перемешивания могла бы привести к неравномерному контакту воды и масла, что снизило бы эффективность процесса. Чрезмерно интенсивное перемешивание, наоборот, может создать излишние механические нагрузки и разрушить структуру лецитина.

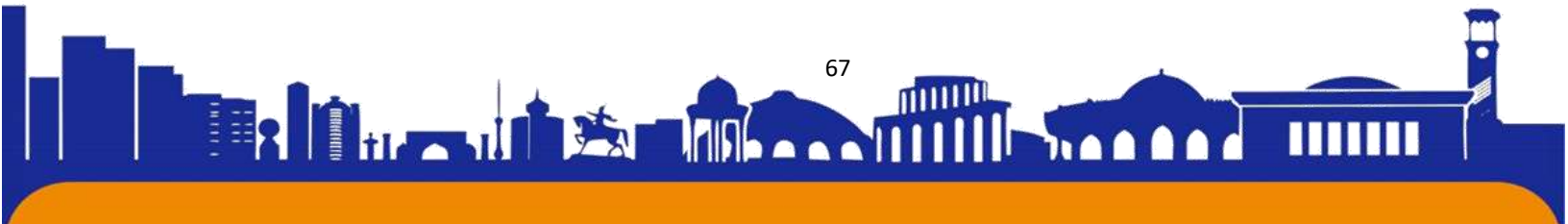
Оценка методов отделения

Оба метода отделения – фильтрация и центрифугирование – продемонстрировали свою эффективность, однако центрифугирование позволило быстрее и точнее разделить водную и масляную фазы. При этом фильтрация была более доступной с точки зрения оборудования, но потребовала больше времени. Для получения высококачественного лецитина с минимальным содержанием остаточного масла центрифугирование оказалось предпочтительным.

Потенциал повышения выхода лецитина

Хотя результаты эксперимента соответствовали ожиданиям, есть несколько возможностей для улучшения процесса:

- Увеличение времени перемешивания или введение промежуточных этапов гидратации может способствовать более полному извлечению лецитина.





- Использование вакуумного испарителя для удаления воды после гидратации позволит снизить потери лецитина, связанные с перегревом, и увеличить выход конечного продукта.

Промышленная применимость

Полученные результаты показывают, что метод гидратации можно успешно применять для получения лецитина из нерафинированного хлопкового масла в лабораторных условиях. При масштабировании процесса для промышленного производства возможно использование более сложного оборудования, такого как непрерывные центрифуги и вакуумные испарители, что позволит увеличить выход лецитина и его чистоту.

Сравнение с другими источниками лецитина

Лецитин, полученный из хлопкового масла, имеет сходные характеристики с лецитином из других растительных масел, таких как соевое или подсолнечное. Однако, хлопковое масло предоставляет дополнительные преимущества, такие как его доступность и низкая стоимость, что делает его перспективным источником для производства лецитина.

Выводы:

Эксперимент продемонстрировал успешное получение лецитина методом гидратации из нерафинированного хлопкового масла. Процесс оказался эффективным при соблюдении условий температурного режима, времени и интенсивности перемешивания. Полученный продукт имел хорошие физико-химические характеристики и может быть использован в различных отраслях промышленности.





Список использованных литературы

1. Н.С.Маткаримовой Д.Ж. Давранбекова “ИСТОЧНИКИ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕЦИТИНА”. "Research Focus" international scientific journal LLC “Ilm-fan va innovatsiyalar akademiyasi” TIN 309782477 MFO 01054 A/n: 20208000105557531001 | VOLUME 2 | ISSUE 12 | ISSN: 2181-3833 ResearchBip (7.8) | Google Scholar | SJIF (5.708) | UIF (8.3) 2023
2. Д.Ж.Давранбекова Н.С.Маткаримовой «ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЦИТИНА В КОСМЕТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ», сборник «FIZIKAVIY VA KOLLOID KIMYO FANLARINING FUNDAMENTAL VA AMALIY MUAMMOLARI HAMDA ULARNING INNOVATSION YECHIMLARI” MAVZUSIDA XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN MATERIALLARI TO’PLAMI»
3. Matkarimova N.S., Maksumova O. S., Synthesis and study of antibacterial activity of licithin organogel with under invitro condition. Journal of Critical Reviews. Vol 7, Issue 7, 2020.
4. Вольнова, Е. Р. Различные способы получения лецитина из продуктов растительного и животного сырья / Е. Р. Вольнова, А. С. Козырева, А. Е. Ляшенко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 17 (359). — С. 28-32. — URL: <https://moluch.ru/archive/359/80197/> (дата обращения: 29.11.2023).
5. Тимофеенко Т.И., Артеменко И.П., Корнена Е.П. Фосфолипидные продукты функционального назначения. Краснодар: КубГТУ, 2002. 209с
6. Белина Н. Н. Разработка технологии получения модифицированных рапсовых лецитинов: диссертация. кандидата технических наук. Краснодар, 2013. 130 с.
7. Пащенко В. Н. Разработка инновационной технологии получения жидких лецитинов: диссертационной работы, на соискание ученой степени кандидата технических наук, Краснодар, 2013. 28 с.
8. Пищевые инновации и биотехнологии: Технологии пищевых производств, качество и безопасность / под общ. Просекова А. Ю. — Кемерово, 2019. Т.1. 340 с. Химический портал [Электронный ресурс].

