

УДК 664.38

Технология извлечения белков из отходов переработки семян подсолнечника с целью создания инновационных продуктов питания.

Банков А.А. (Университет ИТМО), **Васильев П.Н.** (Университет ИТМО), **Петраш О.А.**
(Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Смирнов Е.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Пересмотр традиционных моделей потребления продуктов животного происхождения и переход на альтернативные источники являются ключевыми условиями устойчивого развития. По данным ООН, через 60 лет численность населения планеты достигнет 10,3 млрд человек [1], что усугубит проблемы перенаселения планеты, увеличения углеродного следа и истощения ресурсов. Растительные источники могут стать отличной альтернативой для белков животного происхождения, так как они обладают высокой усвояемостью и доступностью. Их экологическая чистота обуславливается значительными уменьшениями отходов и энергозатрат при производстве [2].

Хорошим примером источника растительного белка является шрот подсолнечника. Это побочный продукт при производстве подсолнечного масла, который содержит большое количество минеральных веществ, витаминов, клетчатки. На 1 тонну подсолнечного масла приходится более 450 кг шрота — это делает его легкодоступным и дешевым альтернативным источником для получения белка. В данное время он нашел широкое применение в качестве добавки в комбикорм для животных и птиц. Однако, шрот подсолнечника является отличным альтернативным источникам белка и для человека, так как богат аминокислотами. Также, его переработка позволяет снизить затраты воды для производства белка - на 1 кг белка из шрота подсолнечника требуется всего 160 л воды. Главным преимуществом шрота является его состав, так как в среднем на долю содержания белка приходится 30–42% [3].

Таким образом, разработка комплексной эффективной методики получения белкового концентрата и белка из шрота подсолнечника является перспективным направлением в сфере альтернативных белков.

Основная часть. В нашем исследовании применяется метод щелочной экстракции, благодаря которому белковый концентрат выходит с более чем 80% содержанием белка, а также с наименьшим количеством примесей. Данный вид экстракции является наиболее распространенным в пищевой промышленности за счет его эффективности и простоты. Исследование проводилось на шроте подсолнечника, предоставленного компанией «Русагро».

В начале исходное сырье с влажностью приблизительно в 70% подвергается сушке до влажности 10-15%, а после измельчается до размера частиц в диапазоне 120-250 мкм. Следующим шагом является приготовление щелочного раствора для дальнейшей экстракции. В работе используются щелочные растворы (NaOH) с концентрацией: 0.1М, 0.01М, 0.001М. В ходе исследования было выявлено, что наиболее эффективным и оптимальным значением, при котором наблюдался наилучший выход белка, является начальный рН равный 12. Далее перемолотый и высушенный шрот подвергается щелочной экстракции, при которой поддерживаются оптимальные значения не только рН, но и значения температуры и времени, подобранные в ходе продолжительных экспериментов для получения наилучшего выхода. Полученная смесь, содержащая растворенный белок, фильтруется через полиэфирную трафаретную сетку с размером ячеек 40 мкм. Далее производится изоэлектрическое осаждение белка за счет достижения рН=5. Заключительным этапом является центрифугирование раствора с осажденным белком, после чего супернатант отделяется от осадка, а полученный белок отправляется на сушку при температуре 50°C в течение 24 часов.

Выводы. В ходе исследования нами была разработана технология получения белкового концентрата из шрота подсолнечника. Из исходного сырья получилось экстрагировать 22%

вещества, где белковый концентрат содержал более 80% белка. На всех этапах работы были проанализированы и подобраны оптимальные временные рамки. Также были подобраны начальный и конечный значения рН на этапе осаждения (высаливание), при котором в конечном белковом концентрате наблюдалось наименьшее количество соли после нейтрализации. Вдобавок, были определены гидромодуль и температура, при котором потери белковых соединений минимальны, так как высокая температура и большое количество жидкой фазы может привести к термодеструкции. Полученный после сушки белковый порошок сохраняет полезные компоненты исходного сырья, побочные и неприятные запахи отсутствуют, но возможно незначительное сохранение запаха исходного продукта.

Список использованных источников:

1. World Population Prospects 2024: Summary of Results. – New York : United Nations, 2024. – 80 p. – ISBN 9789210031691.
2. Широкомядова О. В., Минакова А. Д., Шульвинская И. В., Сапрунова Е. В., Щербаков В. Г. Подсолнечный шрот - экономически перспективное сырье для производства пищевых белково-углеводных продуктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2009. №5-6
3. Mekonnen M., Hoekstra A.Y. The green, blue and grey water footprint of animals and animal products // Ecosystems. 2020. Т. 15, №3. С. 401-415. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>

Автор _____ Банков А.А.

Научный руководитель _____ Смирнов Е.А.