

Научная статья

УДК 664.38

EDN SRBDKG

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0637-8-28-33>

Перспективы получения изолята белка из семян подсолнечника

Павел Станиславович Бикбулатов¹, аспирант

Ольга Викторовна Чугунова², доктор технических наук, профессор

^{1, 2} Уральский государственный экономический университет

Свердловская область, Екатеринбург, Россия

¹ bikbulatovpavel@mail.ru, ² chugun.ova@yandex.ru

Аннотация. В статье обосновано, что семена подсолнечника содержат около 30–50 % белка, а благодаря повышению эффективности и более щадящим методам шелушения семян и экстракции масла, содержание белка в шроте может достигать 66 %. Поскольку высокое содержание клетчатки, растворимых сахаров и полифенолов снижает биодоступность белка и возможность его использования, данные компоненты можно в значительной степени устранить, при условии обработки подсолнечного шрота с первоначальным получением белкового концентрата и белкового изолята.

Ключевые слова: подсолнечник, изолят белка, методика экстракции

Для цитирования: Бикбулатов П. С., Чугунова О. В. Перспективы получения изолята белка из семян подсолнечника // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 28–33.

Original article

Prospects for obtaining protein isolate from sunflower seeds

Pavel S. Bikbulatov¹, Postgraduate Student

Olga V. Chugunova², Doctor of Technical Sciences, Professor

^{1, 2} Ural State University of Economics, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, Russia

¹ bikbulatovpavel@mail.ru, ² chugun.ova@yandex.ru

Abstract. The article proves that sunflower seeds contain about 30–50% protein, and due to increased efficiency and more gentle methods of seed peeling and oil extraction, the protein content in the meal can reach 66%. Since the high content of fiber, soluble sugars and polyphenols reduces the bioavailability of protein and the possibility of its use, these components can be largely eliminated, provided that

sunflower meal is processed with the initial production of protein concentrate and protein isolate.

Keywords: sunflower, protein isolate, extraction technique

For citation: Bikbulatov P. S., Chugunova O. V. Prospects for obtaining protein isolate from sunflower seeds. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 28–33), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Агропромышленный комплекс представляет собой сложную и взаимосвязанную систему процессов. Анализ сложности этой системы и выявление закономерностей играют ключевую роль в решении широкого спектра актуальных проблем, связанных с ее развитием [1]. Пищевая промышленность в настоящее время испытывает определенные проблемы в части обеспечения гарантированной стабильности производства, продолжая при этом ориентироваться, в первую очередь, на поддержание качества продукции и наполнение потребительского рынка полноценными функциональными пищевыми продуктами [2].

На сегодняшний день отмечается повышенный интерес на белки растительного происхождения, несмотря на непрекращающийся спрос на белки животного происхождения. Несмотря на высокий уровень потребления продуктов животного происхождения и их высокую пищевую ценность, получаемые белки оставляют большой экологический след в процессе производства и имеют высокую стоимость.

Большое количество продуктов растительного происхождения позволяют создать широкий ассортимент продукции с различными пищевой ценностью и технологическими направленностями. Например, масличные семена накапливают около 15 % жира и при этом являются ценным источником белка [3]. В процессе получения масла из семян остается продукт переработки, богатый белком и клетчатой – шрот. Несмотря на пищевую и биологическую ценность шрота и возможность его использования как дешевого источника получения

белка, он в наибольшей степени идет на корм для скота или уходит в утиль. Среди большого количества различных масличных культур, подсолнечник и его семена, ввиду большой доступности, высокому содержанию белка, а также общей пищевой ценности и функциональным свойствам, привлекают большое внимание как производителей, так и потребителей. При этом его преимущество среди других различных растительных продуктов обуславливается меньшим количеством антипитательных компонентов [4].

На сегодняшний день известно около 67 видов рода *Helianthus annuus* L. (подсолнечник), являющихся двудольным растением семейства Asteraceae (сложноцветные). Семена подсолнечника – семянки, состоят из ядра (эндосперма семени) и оболочки (прикрепившегося околоплодника) [5]. На данный момент это четвертая по объему производства масличная культура в мире, с общим объемом производства в 2023 г. более 47 миллионов тонн. Объем мирового производства подсолнечника представлен на рисунке 1.

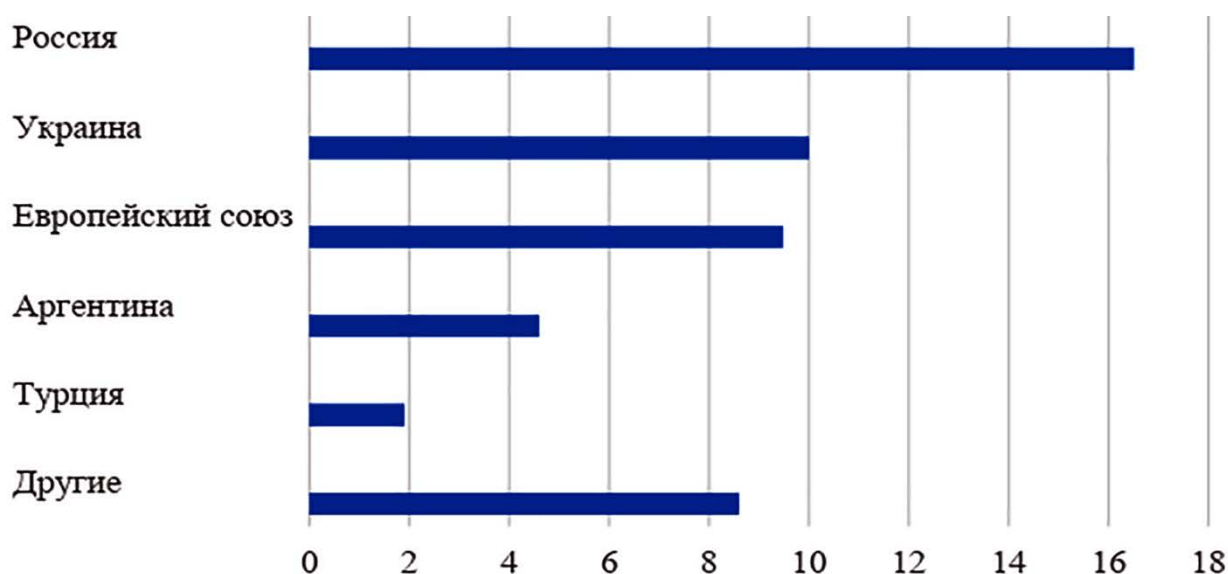


Рисунок 1 – Объем производства семян подсолнечника в мире за период 2022–2023 гг., млн. тонн

Подсолнечное масло имеет широкий спектр применения как в производстве пищевой, так и химической продукции. После извлечения масла из семян

подсолнечника остается шрот, богатый белком и способный выступать в качестве компонента для различных пищевых продуктов, а также позволяющий снизить влияние на окружающую среду, благодаря более низкой отходности в результате первого этапа производства. Несмотря на высокое содержание белка, его экстракция из подсолнечного шрота осложняется тем, что механическое прессование и экстракция растворителем при добыче масла часто проводятся при высоких температурах, что вызывает денатурацию белка и приводит к образованию нераскрытой белковой фракции с плохими функциональными характеристиками.

Существование большого количества фенольных соединений, особенно хлорогеновой кислоты, и их возможность образовывать комплексы с белками, также препятствуют его использованию в качестве пищевого компонента, ввиду ухудшения функциональных свойств и усвояемости. При этом содержание хлорогеновой кислоты способно вызывать потемнение продуктов, что будет снижать внешний вид продукции и доверие потребителей. Также выбор условий для экстракции белка осложняется возможностью необратимости процесса образования комплексов при высоких значениях кислотности, поскольку фенольные соединения окисляются до хинонов, которые взаимодействуют с функциональными группами белка: имидазол, тиоэфиры, дисульфидные группы, амины [5, 6].

Семена подсолнечника содержат около 30–50 % белка, а благодаря повышению эффективности и более щадящим методам шелушения семян и экстракции масла, содержание белка в шроте может достигать 66 %. Поскольку высокое содержание клетчатки, растворимых сахаров и полифенолов снижает биодоступность белка и возможность его использования, данные компоненты можно в значительной степени устранить при условии обработки подсолнечного шрота с первоначальным получением белкового концентрата и белкового изолята. Для этого часто используется *методика экстракции белка, которая*

включает следующие основные этапы:

1. Измельчение семян подсолнечника для увеличения доступности белков.
2. Экстракция белка с использованием соответствующих растворителей (например, буферов) для разрушения клеточных структур и выделения белковой фракции.
3. Фильтрация полученного экстракта для удаления остаточных тканей и клеточных деталей.
4. Чистка и концентрирование белка с помощью методов, таких как осаждение, хроматография или электрофорез.
5. Оценка чистоты и активности полученного белка с использованием специальных методов анализа, таких как спектроскопия, кинетические анализы и другие.

Эффективное получение изолята белка из семян подсолнечника требует соблюдения определенных условий и использования специализированного оборудования и реагентов. Такой изолят белка может быть использован в пищевой, косметической, медицинской и других отраслях промышленности.

Список источников

1. Панфилов В. А. Оценка сложности инновационных технологий АПК России // Индустрия питания. 2023. Т. 8. № 2. С. 143–147.
2. Чугунова О. В., Арисов А. В. Эффективное использование продовольственных ресурсов в технологии пищевых систем. Курск : Университетская книга, 2022. 189 с.
3. Pushmina I. N., Marchenkova S. G., Krotova I. V., Pastushkova E. V., Krukova E. V. Innovative solution for ensuring the safety and quality storage of vegetable oils // AIP Conference Proceedings 2419 : International Conference on Food Science and Biotechnology. Ekaterinburg, 2021. P. 0070939.
4. Щеколдина Т. В., Кудинов П. И., Бочкова Л. К., Чалова И. А. Получение белкового изолята из подсолнечного шрота // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2008. № 1 (302). С. 19–20.
5. Tenyang N., Ponka R., Tiencheu B., Tonfack Djikeng F., Womeni H. M. Effect of boiling and oven roasting on some physicochemical properties of sunflower seeds produced in Far North, Cameroon // Food Science and Nutrition. 2022.

№ 10. Р. 402–411.

6. Воронова Н. С., Бердина А. Н., Кудлаева Е. С. Исследование химического состава и функциональных свойств белковых изолятов, полученных из подсолнечных семян и жмыха // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. 2012. № 8 (15). С. 37–45.

References

1. Panfilov V. A. Assessment of the complexity of innovative technologies of the agro-industrial complex of Russia. *Industriya pitaniya*, 2023;8;2:143–147 (in Russ.).

2. Chugunova O. V., Arisov A. V. *Effective use of food resources in food system technology*, Kursk, Universitetskaya kniga, 2022, 189 p. (in Russ.).

3. Pushmina I. N., Marchenkova S. G., Krotova I. V., Pastushkova E. V., Krukova E. V. Innovative solution for ensuring the safety and quality storage of vegetable oils. Proceedings from AIP Conference Proceedings 2419: International Conference on Food Science and Biotechnology. (PP. 0070939), Ekaterinburg, 2021.

4. Shchekoldina T. V., Kudinov P. I., Bochkova L. K., Chalova I. A. Obtaining protein isolate from sunflower meal. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya*, 2008;1(302):19–20 (in Russ.).

5. Tenyang N., Ponka R., Tiencheu B., Tonfack Djikeng F., Womeni H. M. Effect of boiling and oven roasting on some physicochemical properties of sunflower seeds produced in Far North, Cameroon. *Food Science and Nutrition*, 2022; 10:402–411.

6. Voronova N. S., Berdina A. N., Kudlaeva E. S. Investigation of the chemical composition and functional properties of protein isolates obtained from sunflower seeds and cake. *Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo instituta*, 2012;8(15):37–45 (in Russ.).

© Бикбулатов П. С., Чугунова О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 18.03.2024; одобрена после рецензирования 01.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 18.03.2024; approved after reviewing 01.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.