

**ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ  
ПРИМЕНЕНИЯ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО  
ЭКСТРАКТА ЛЮПИНА, ПОЛУЧЕННОГО  
ЭКСТРАГИРОВАНИЕМ, В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ  
ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Ю. И. Шишацкий**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет  
инженерных технологий», г. Воронеж, Россия*

*Рецензент д-р техн. наук, профессор А. Н. Остриков*

**Ключевые слова:** безотходная технология; молочно-растительный экстракт люпина; подсырная сыворотка; применение; экстрагирование.

**Аннотация:** Отмечена ценность подсырной сыворотки как пищевого сырья, широкомасштабная промышленная переработка которой экономически оправдана. Показана целесообразность направленного изменения состава сыворотки путем использования ее как экстрагента в процессе экстрагирования из люпина. Приведены примеры применения молочно-растительного экстракта люпина в различных отраслях пищевой промышленности.

Академик Н. Н. Липатов отмечал, что «вопросы, связанные с молочной сывороткой, ее составом, пищевой и биологической ценностью, переработкой и использованием, занимают главенствующее место в молочной промышленности всех развитых стран мира и с каждым годом внимание к этой проблеме возрастает» [1]. На основе анализа белкового, углеводного и липидного комплексов можно заключить, в частности, о высокой ценности подсырной сыворотки как пищевого сырья. Широкомасштабная промышленная переработка этой сыворотки бесспорно перспективна и экологически оправдана. Новый взгляд на биотехнологический потенциал сыворотки позволяет применять ее для создания функциональных продуктов питания.

---

Шишацкий Юлиан Иванович – доктор технических наук, профессор кафедры «Физика, теплотехника и теплоэнергетика», e-mail: ast@vsuet.ru, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия.

Технологическим прорывом названо направленное изменение состава и свойств молочной сыворотки путем использования ее в качестве экстрагента в процессах получения из сырья растительного происхождения. Модификация молочной сыворотки представляет научный и практический интерес. Разработан и запатентован способ получения молочно-растительного экстракта (МРЭ) – новой модифицированной формы творожной сыворотки – путем экстрагирования физиологически ценных компонентов из стевии и определения условий данного процесса [1].

Применительно к условиям сырьевой базы России [2] важная роль отводится люпину, который характеризуется высокой массовой долей белков (более 30 % в сухом веществе). В семенах люпина преобладают легко-растворимые фракции белка: 20,65 % альбуминов, 50,5 % глобулинов с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Доказано, что белок люпина значительно дешевле белков сои и практически равнозначен по питательной ценности.

Изучение кинетики [3], оптимизация [4] и математическое описание процесса (система люпин – подсырная сыворотка) [5] в совокупности с разработкой и успешным внедрением технологии йогуртов на основе МРЭ на ряде молочных предприятия дают полное основание смотреть с оптимизмом на широкое использование МРЭ люпина в различных отраслях пищевой промышленности (рис. 1).

Так, применение сыворотки в хлебопечении повышает пищевую и биологическую ценность хлеба и хлебобулочных изделий, улучшает качество мякиша, внешний вид, другие технические характеристики [6]. Перспективен МРЭ люпина в технологии различных видов конфет, начинок, карамели и других изделий вследствие высокого содержания белка и допустимого уровня кислотности. Изделия в процессе хранения сохраняют нежную консистенцию и мелкокристаллическую структуру. В технологии зефира МРЭ целесообразно вводится на стадии приготовления рецептурной смеси во избежание денатурации белков при высоких температурах [7]. Можно предположить, что при хранении карамель сохраняет товарный вид, поскольку она не гигроскопична.

Успешно используется МРЭ люпина для производства йогуртов и кисломолочных продуктов [8]. Нативные сывороточные белки, выделенные из МРЭ ультрафильтрацией, повышают пищевую ценность сыра, увеличивают выход и сокращают срок его созревания. Область применения белковой композиции может быть расширена за счет ее включения в рецептуру продуктов детского, диетического, лечебного питания, а также продуктов геродиетического назначения. Целесообразно производство творога и творожных паст с использованием МРЭ. Сотрудниками ВНИМИ разработаны рецептуры творожных паст путем смешивания творога, молочной сыворотки и других добавок, в частности, пищевых волокон и витаминов. Все рецептуры ориентированы на отечественное сырье и пищевые добавки [9]. Полагаем, что белковая составляющая МРЭ позволит технологам получить низкокалорийное мороженое, не уступающее по органолептическим показателям традиционному с высоким содержанием жира. Предположение основано, в частности, на опыте создания низкокалорийного мороженого с применением молочных белков [7].

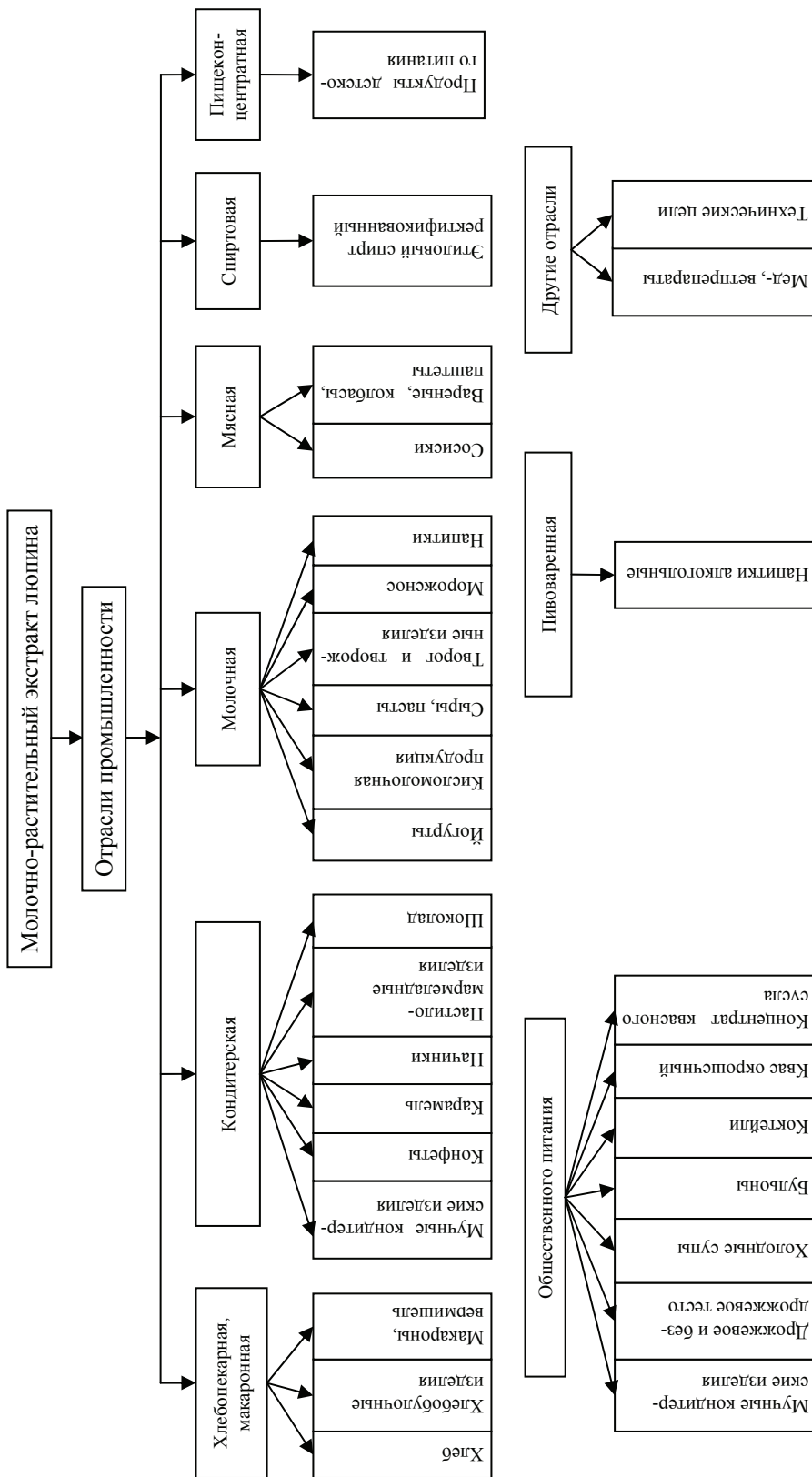


Рис. 1. Основные направления использования молочно-растительного экстракта люпина

Имеется целый ряд положительных промышленных разработок по созданию линейки напитков с введением в их состав сыворотки. Так, для получения напитков использовалась творожная сыворотка [10] (следует отметить, что переработка подсырной сыворотки не представляет трудностей в отличие, например, от творожной). Создана рецептура сывороточных напитков с добавлением экстрактов эхинацеи пурпурной, мяты перечной и Melissa. В сравнении с сывороткой напитки отличаются более высоким содержанием сухих веществ и плотностью. Отмечается, что такие напитки, обогащенные витаминами и полифенольными веществами лекарственных растений, усиливают иммунитет, повышают жизненный тонус при физическом и умственном утомлении, снижают уровень холестерина и риск онкозаболеваний [10].

Сывороточные белки, выделенные из подсырной сыворотки, являются основной составляющей концентратов напитков повышенной питательной ценности [6]. Введение в состав напитков яблочного полуфабриката, плодовоовощных или ягодных концентратов, то есть получение комбинированной молочно-растительной системы, устраняет дефицит жизненно необходимых пищевых веществ и наиболее полно соответствует сбалансированному питанию [9, 11].

Молочно-растительный экстракт люпина целесообразно использовать в производстве сухих и комбинированных продуктов, например, бифидогенного продукта из молочного белково-углеводного сырья «Лактобел». В состав продукта входят смесь обезжиренного молока и молочной (творожной или подсырной) сыворотки.

Перспективным представляется применение МРЭ в рецептурах мясных изделий. Например, для получения чешуйчатого льда целесообразно заменить воду молочно-растительным экстрактом с последующей подачей льда из МРЭ в фарш для выработки сосисок и вареных колбас. Имеется также опыт использования сухой сыворотки в технологии мясных изделий [6]. Сухое обезжиренное молоко частично заменяют сухой сывороткой в рецептурах мясных и рыбных паштетов.

Благодаря специальным исследованиям и усилиям технологов молочно-растительный экстракт люпина также займет достойное место в рецептурах различных изделий спиртовой, пищевых концентратной, общественного питания, пивоваренной и других отраслей промышленности. Значимость МРЭ люпина (модифицированной по химическому составу и свойствам подсырной сыворотки) заключается в его натуральности, питательности и функциональности, поскольку он обогащен аминокислотами (в том числе незаменимыми), микронутриентами и витаминами.

Таким образом, весьма актуальной проблемой является развитие научных основ, поиск и разработка новых безотходных технологий и экстракционного оборудования, позволяющих обеспечить максимальный выход экстрактивных веществ из сырья растительного происхождения при высоком качестве готового продукта и его минимальной стоимости.

#### *Список литературы*

1. Храмов, А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмов. – СПб. : Профессия, 2011. – 804 с.

2. Молочно-растительный экстракт люпина – сырье для функциональных продуктов питания / Е. И. Мельникова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2014. – № 5. – С. 70 – 72.
3. Иванов, С. С. Кинетика извлечения экстрактивных веществ из люпина с различной геометрической формой / С. С. Иванов, Ю. И. Шишацкий, С. Ю. Плюха / Вестн. Воронеж. гос. университета инженер. технологий. – 2014. – № 1. – С. 36 – 39.
4. Оптимизация процесса экстрагирования из люпина подсырной сывороткой / Ю. И. Шишацкий [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. университета инженер. технологий. – 2014. – № 3. – С. 45 – 49.
5. Шишацкий, Ю. И. Построение математической модели экстрагирования подсырной сывороткой из люпина в форме пластины / Ю. И. Шишацкий, С. Ю. Плюха, С. С. Иванов / Вестн. Воронеж. гос. университета инженер. технологий. – 2015. – № 1. – С. 18 – 22.
6. Волкова, Т. А. О роли продуктов из сыворотки / Т. А. Волкова // Молоч. промышленность. – 2012. – № 4. – С. 69.
7. Молочная сыворотка в производстве кондитерских изделий / Т. В. Савенкова [и др.] // Молоч. промышленность. – 2012. – № 12. – С. 61 – 63.
8. Микропартикулированные сывороточные белки в технологии синбиотических продуктов / А. Н. Пономарев [и др.] // Молоч. промышленность. – 2013. – № 7. – С. 62 – 63.
9. Донская, Г. А. Молочная сыворотка в функциональных продуктах / Г. А. Донская, Г. В. Фриденберт // Молоч. промышленность. – 2013. – № 6. – С. 52 – 54.
10. Пищевая композиция их подсырной сыворотки / А. Н. Пономарев [и др.] // Молоч. промышленность. – 2012. – № 7. – С. 62 – 63.
11. Мельникова, Е. И. Молочная сыворотка для производства сухих напитков / Е. И. Мельникова, Л. В. Голубева, Т. А. Резинкова // Молоч. промышленность. – 2004. – № 9. – С. 44 – 45.

### References

1. Khramtsov A.G. *Fenomen molochnoi syvorotki* [Whey Phenomenon], St. Petersburg: Professiya, 2011, 804 p. (In Russ.)
2. Mel'nikova N.I., Bogdanova E.V., Burtseva M.I., Ivanov S.S. [Milk-Plant Extract of Lupine – Raw Material for Functional Foods], *Pishchevaya promyshlennost'* [Food processing Industry], 2014, no. 5, pp. 70-72. (In Russ.)
3. Ivanov S.S., Shishatskii Yu.I., Plyukha S.Yu. [Kinetics of extraction of extractive substances from a lupine with various geometrical form], *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 2014, no. 1, pp. 36-39. (In Russ., Abstract in Eng.)
4. Shishatskii Yu.I., Plyukha S.Yu., Zhuravlev A.A., Ivanov S.S. [Optimization of process extraction of lupine cheese whey], *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 2014, no. 3, pp. 45-49. (In Russ., Abstract in Eng.)
5. Shishatskii Yu.I., Plyukha S.Yu., Ivanov S.S. [Creation of mathematical model of extraction by cheese whey from a lupine in the form of a plate], *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 2015, no. 1, pp. 18-22. (In Russ., Abstract in Eng.)

6. Volkova T.A. [About the role of products from whey], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2012, no. 4, pp. 69. (In Russ.)
  7. Savenkova T.V., Krylova E.N., Khodak A.P., Svyatoslavova I.M., Goryacheva G.N. [Milk whey in the confectionary], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2012, no. 12, pp. 61-63. (In Russ.)
  8. Ponomarev A.N., Podgornyi N.A., Mel'nikova E.I., Losev A.N. [Microparticulated whey proteins in the technology of symbiotic products], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2013, no. 7, pp. 62-63. (In Russ.)
  9. Donskaya G.A., Fridenbert G.V. [Milk whey in functional products], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2013, no. 6, pp. 52-54. (In Russ.)
  10. Ponomarev A.N., Rudnichenko E.S., Mel'nikova E.M., Muradova O.A. [Food composition from cheese whey], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2012, no. 7, pp. 62-63. (In Russ.)
  11. Mel'nikova E.I., Golubeva L.V., Rezinkova T.A. [Milk whey for dry drinks production], *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy Industry], 2004, no. 9, pp. 44-45. (In Russ.)
- 

### **Rationale for the Use of Lupine Plant Extract Obtained by Extraction as Raw Materials for Functional Foods**

**Yu. I. Shishatskiy**

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia*

**Keywords:** cheese whey; dairy plant extract of lupine; extraction; use; waste-free technology.

**Abstract:** The paper stresses the value of cheese whey as raw materials for large-scale industrial processing, which is economically justified. The expediency of the changes in the composition of cheese whey by using it as an extracting agent in the process of extraction from lupine. The examples of using lupine plant extract in various sectors of the food industry are given.

---

© Ю.И. Шишацкий, 2016