

Технологии получения пептона, дрожжевого экстракта и сердечно-мозговой вытяжки (ВН): современное состояние

© Румянцева^{1*} Елена Игоревна, Сокол² Ольга Олеговна, Сокол³ Иван Юрьевич

¹ ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ). Волоколамское шоссе, д.11. г. Москва, 125080. Россия. Тел.: +7 (499) 750-01-11. E-mail: mgupp@mgupp.ru

² ООО «БИОТЕХНО», ул. Днепронетровская, д.3. г. Москва, 117525. Россия.

Тел.: +7 (495) 183-09-81. E-mail: calltouch+202724472@biotechno.ru

³ Пушкинский филиал ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)». пр-т Науки, д.3. г. Пушкино. г.о. Пушкино, 142290. Московская область. Россия.

Тел.: +7 (496) 773-25-38. E-mail: pushgu@mgupp.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: пептон, дрожжевой экстракт, сердечно-мозговая вытяжка, ферментативный гидролиз, автолиз, переработка отходов, питательные среды, биотехнология.

Аннотация

Пептон, дрожжевой экстракт и сердечно-мозговая вытяжка (Brain Heart Infusion, ВН) являются незаменимыми компонентами микробиологических питательных сред, однако их промышленное производство сопряжено с рядом проблем, включая высокую себестоимость, нестабильность химического состава между партиями и необходимость утилизации значительных объёмов отходов. Цель настоящей работы – систематизация и критический анализ современных (2020-2025 гг.) технологических подходов к получению указанных компонентов с акцентом на переработку вторичного сырья и оптимизацию параметров ферментативного гидролиза. В обзоре рассмотрены ключевые технологические схемы: ферментативный гидролиз белкового сырья с применением промышленных протеаз (Flavourzyme, Protamex, папаин) для получения пептона, а также автолиз и плазмоллиз отработанных пивных и винных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* для производства дрожжевого экстракта. Проанализированы оптимальные условия проведения процессов: температура, pH, продолжительность и соотношение фермент/субстрат, подобранные с использованием современной методологии. Показано, что в последние годы активно внедряются математические методы планирования эксперимента для подбора оптимальных параметров гидролиза, позволяющие значительно повысить выход и качество целевых продуктов. Особое внимание уделено использованию отходов пищевой и перерабатывающей промышленности – мясных и кожевенных отходов, дрожжевых осадков – в качестве альтернативного сырья, что соответствует концепции безотходной экономики. В отношении сердечно-мозговой вытяжки выявлена устойчивая тенденция к замене компонентов животного происхождения (телячий мозг, бычье сердце) растительными гидролизатами (сои, гороха, пшеницы) и синтетическими аналогами, что позволяет снизить риски прионной контаминации, обеспечить стандартизацию сред, уменьшить вариабельность состава и соответствовать этическим нормам. В работе также приведена сравнительная характеристика всех трёх компонентов по ключевым параметрам. Дальнейшее развитие технологий, по-видимому, будет происходить по пути комбинирования ферментативных методов, тщательной переработки промышленных отходов и создания полностью вегетарианских питательных сред, сопоставимых по ростовым характеристикам с классическими аналогами.

Содержание

1. Технология получения пептона
2. Сердечно-мозговая вытяжка (Brain Heart Infusion, ВН)
3. Перспективные технологии

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Румянцева Е.И., Сокол О.О., Сокол И.Ю. Технологии получения пептона, дрожжевого экстракта и сердечно-мозговой вытяжки (ВН): современное состояние. *Бутлеровские сообщения*. 2026. Т.86. №6. С.117-123. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-6-117

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Румянцева Е.И., Сокол О.О., Сокол И.Ю. Технологии получения пептона, дрожжевого экстракта и сердечно-мозговой вытяжки (БНН): современное состояние. *Бутлеровские сообщения С.* **2026.** Т.13. №2. Id.16. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-6-117/ROI-jbc-C/26-13-2-16 (Russian)

The output for citing the English online version of the article:

Elena I. Rumyantseva, Olga O. Sokol, Ivan Yu. Sokol. Technologies for obtaining peptone, yeast extract, and brain-heart infusion (BHI): current state. *Butlerov Communications C.* **2026.** Vol.13. No.2. Id.16. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-6-117/ROI-jbc-B/26-13-2-16

Литература

- [1] X. Zhang, X. Li, S.-Q. Liu. Enzymatic hydrolysis of minced chicken carcasses for protein hydrolysate production. *Poultry Science*. **2023.** Vol.102. No.8. P.102791. DOI: 10.1016/j.psj.2023.102791
- [2] U.G. Yathisha, M.Y. Kariduraganavar, B.S. Mamatha. Physicochemical properties and angiotensin-I converting enzyme inhibitory activity of lipid-free ribbon fish (*Lepturacanthus savala*) protein hydrolysate. *Journal of Food Science and Technology*. **2022.** Vol.60. No.1. P.340-352. DOI: 10.1007/s13197-022-05620-z
- [3] Renitha T. Shiny, M. Vairamani, K. Parthasarathi. Wealth from waste – beef extract for microbiological media from tannery solid waste. *RSC Advances*. **2015.** Vol.5. No.13. P.9891-9897. DOI: 10.1039/c4ra13811b
- [4] H. Tanguer, H. Erten. Utilisation of spent brewer's yeast for yeast extract production by autolysis: The effect of temperature. *Food and Bioprocess Processing*. **2008.** Vol.86. No.4. P.317-321. DOI: 10.1016/j.fbp.2007.10.015
- [5] P. Puligundla, C. Mok, S. Park. Advances in the valorization of spent brewer's yeast. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. **2020.** Vol.62. Id.102350. DOI: 10.1016/j.ifset.2020.102350
- [6] A. De Iseppia, G. Lomolino, M. Marangon, A. Curioni. Current and future strategies for wine yeast lees valorization. *Food Research International*. **2020.** Vol.137. Id.109352. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109352
- [7] X. Zhou, J. Liu, Y. Li. Effects of amino acid composition of yeast extract on the microbiota and aroma quality of fermented soy sauce. *Food Chemistry*. **2022.** Vol.393. Id.133289. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.133289
- [8] J.K. Patra, G. Das, H.-S. Shin. Isolation, culture, and biochemical characterization of microbes. *Learning Materials in Biosciences*. Singapore: Springer. **2020.** P.83-133. DOI: 10.1007/978-981-15-6252-5_4
- [9] Q. Wang, Y. Zhang, H. Li. Development of an alternative low-cost culture medium for a new isolated high-production DHA strain using kitchen wastewater. *Process Safety and Environmental Protection*. **2024.** Vol.183. P.698-707. DOI: 10.1016/j.psep.2024.01.051
- [10] Vegetable Special Infusion Powder. *Electronic Resource*. Krackeler Scientific Catalog. Access mode: <https://www.krackeler.com/catalog/sigma/SIAL/95757> (accessed: 31.05.2026).
- [11] 植物特殊浸粉 (Vegetable Special Infusion Powder) *Electronic Resource*. 广州伟伯科技有限公司. Access mode: http://www.weeiboo.com/product/pro_3258664.html (accessed: 31.05.2026).
- [12] Veg Brain Heart Infusion Broth (w/v Dextrose, w/o Dextrose). Technical Data (TD-TMV-362) *Electronic Resource*. TM Media. Access mode: <https://www.tmmedia.in/wp-content/uploads/TD/TD-TMV-362.pdf> (accessed: 31.05.2026).
- [13] A. Shabir, A. Hofmann, T. Hildenberg. Plant-derived peptones match animal-based TN1 performance in HEK293 protein expression. *Organotechnie*. **2025.** 15 October.
- [14] Патент RU 2679836 C2, МПК C12N 1/20. Композиция среды для культивирования *Clostridium botulinum* / Хидака Хидеюки, Фукусима Такафуми, Кобаяси Акими и др. Заявл. 18.02.2015; опубл. 13.02.2019, Бюл. № 5. [Patent RU 2679836 C2, IPC C12N 1/20. Medium composition for cultivating *Clostridium botulinum*. Hidaka Hideyuki, Fukushima Takafumi, Kobayashi Akimi, et al. Filed 18.02.2015; published 13.02.2019. Bulletin No.5. (Russian)]
- [15] Elena I. Rumyantseva, Olga O. Sokol, Ivan Yu. Sokol. Technologies for obtaining peptone, yeast extract, and brain-heart infusion (BHI): current state. *Butlerov Communications C.* **2026.** Vol.13. No.2. Id.16. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-6-117/ROI-jbc-B/26-13-2-16
- [16] Румянцева Е.И., Сокол О.О., Сокол И.Ю. Технологии получения пептона, дрожжевого экстракта и сердечно-мозговой вытяжки (БНН): современное состояние. *Бутлеровские сообщения С.* **2026.** Т.13. №2. Id.16. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-6-117/ROI-jbc-C/26-13-2-16 (Russian)

The English version of the article has been published in the international edition of the journal

Butlerov Communications C
Advances in Biochemistry & Technologies

The Reference Object Identifier – ROI: jbc-C/26-13-2-16

The Digital Object Identifier – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-117/ROI-jbc-C/26-12-2-16

Technologies for obtaining peptone, yeast extract, and brain-heart infusion (BHI): current state

Elena I. Rumyantseva,^{1*} Olga O. Sokol,² Ivan Yu. Sokol³

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIO TECH)". Volokolamsk Highway, 11. Moscow, 125080. Russia.

Phone: +7 (499) 750-01-11. E-mail: mgupp@mgupp.ru

² BIOTEXHO LLC. Dnepropetrovsk St., 3. Moscow, 117525. Russia.

Phone: +7 (495) 183-09-81. E-mail: calltouch+202724472@biotechno.ru

³ Pushchino Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (BIOTECH University)". Science Ave., 3. Pushchino, Pushchino Urban District. Moscow Region, 142290. Russia. Phone: +7 (496) 773-25-38. E-mail: pushgu@mgupp.ru

*Supervising author; +Corresponding author

Keywords: peptone, yeast extract, brain-heart infusion, enzymatic hydrolysis, autolysis, waste processing, nutrient media, biotechnology.

Abstract

Peptone, yeast extract, and Brain Heart Infusion (BHI) are indispensable components of microbiological culture media; however, their industrial production faces a number of challenges, including high production costs, batch-to-batch inconsistency in chemical composition, and the need to dispose of significant volumes of waste. The aim of this work is to systematize and critically analyze current (2020-2025) technological approaches to the production of these components, with an emphasis on the processing of secondary raw materials and the optimization of enzymatic hydrolysis parameters. The review examines key technological schemes: enzymatic hydrolysis of proteinaceous raw materials using industrial proteases (Flavourzyme, Protamex, papain) for peptone production, as well as autolysis and plasmolysis of spent brewer's and wine yeast *Saccharomyces cerevisiae* for yeast extract manufacturing. The optimal process conditions – temperature, pH, duration, and enzyme-to-substrate ratio – selected using modern methodologies, are analyzed. It is shown that in recent years, mathematical experimental design methods have been actively implemented to select optimal hydrolysis parameters, making it possible to significantly increase the yield and quality of target products. Particular attention is paid to the use of waste from the food and processing industries – meat and leather waste, yeast lees – as an alternative feedstock, which aligns with the concept of zero-waste economy. With respect to brain-heart infusion, a consistent trend toward replacing components of animal origin (calf brain, bovine heart) with plant-derived hydrolysates (soybean, pea, wheat) and synthetic analogs has been identified, which reduces the risks of prion contamination, ensures medium standardization, decreases compositional variability, and meets ethical requirements. A comparative characterization of all three components with respect to key parameters is also provided. Future technological development is likely to proceed along the path of combining enzymatic methods, thorough processing of industrial waste, and the creation of fully plant-based culture media with growth characteristics comparable to those of classical analogs.

Contents

1. Peptone production technology
2. Brain Heart Infusion (BHI)
3. Promising technologies