

Применение нетрадиционного сырья в пивоварении

Фадин Е.А., Гарькина П.К.

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции использования нетрадиционного сырья в пивоваренной промышленности. Проанализированы классификация альтернативных ингредиентов, технологические особенности их внедрения в производственные циклы, влияние на физико-химические и органолептические характеристики готового продукта.

Ключевые слова: пивоварение, нетрадиционное сырье, альтернативное зерно, растительные добавки, функциональное пиво, безглютеновое пиво, устойчивость, ферментативная обработка.

Для цитирования: Фадин Е.А., Гарькина П.К. Применение нетрадиционного сырья в пивоварении // Инновационная техника и технология. 2026. Т. 13. № 2. С. 53–56.

The use of non-traditional raw materials in brewing

Fadin E.A., Garkina P.K.

Abstract. The article discusses current trends in the use of non-traditional raw materials in the brewing industry. It analyzes the classification of alternative ingredients, the technological features of their implementation in production cycles, and their impact on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of the finished product.

Keywords: brewing, non-traditional raw materials, alternative grains, plant additives, functional beer, gluten-free beer, sustainability, enzymatic processing.

For citation: Fadin E.A., Garkina P.K. The use of non-traditional raw materials in brewing. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2026. Vol. 13. No. 2. pp. 53–56. (In Russ.).

Введение

Традиционное пивоварение базируется на четырёх основных компонентах: ячменном солоде, хмеле, воде и пивных дрожжах. Однако в последние десятилетия отрасль сталкивается с рядом вызовов: климатические аномалии влияют на урожайность и качество ячменя и хмеля, растёт спрос на продукты с улучшенным нутритивным профилем, усиливается экологическая ответственность производителей, а потребительский рынок демонстрирует высокий интерес к крафтовым и нишевым продуктам. В этих условиях внедрение нетрадиционного сырья становится не только технологической инновацией, но и стратегической необходимостью.

Цель исследований - систематизировать современные данные о применении нетрадиционного сырья в пивоварении, выявить технологические и качественные особенности их использования.

Объекты и методы исследования

В качестве методов исследования использовали методы анализа и обобщения.

Результаты и их обсуждение

Нетрадиционное сырьё в пивоварении включает альтернативные зерновые культуры, фрукты, ягоды, специи, водоросли, грибы, растительные экстракты, а также вторичные ресурсы пищевой промышленности. Их применение позволяет создавать продукты с заданными функциональными свойствами, снижать зависимость от импорта, реализовывать принципы циркулярной экономики и расширять ассортимент безглютеновых и низкокалорийных напитков.

Отмечается значение пива как одного из самых древних и популярных алкогольных напитков в мире [1].

В отличие от ячменя, большинство из зерновых культур не содержат или содержат минимальное количество проламинов, что делает их пригодными для производства безглютенового пива. Сорго исторически используется в африканском пивоварении, а в последние годы активно адаптируется для европейского и североамериканского рынков. Гречиха и амарант отличаются высоким содержанием антиоксидантов, пищевых волокон и полноценного белка,

однако требуют ферментативной коррекции из-за отсутствия собственной амилазной активности.

Учеными Пензенского государственного технологического университета разработан способ производства пива, предусматривающий затирание светлого солода с несоложенным ячменем, предварительно обработанным путем экструзии. Считается доказанным, что многопараметрический экструзионный процесс воздействия на крахмалсодержащее сырье способствует деструкции зерен крахмала, характеризующегося разрывом как валентных, так и водородных связей, в результате чего образуются полимеры с меньшим размером частиц [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Авторами предложено применение экструдата проса в пивоварении. Установлено, что экструдированные зерновые полуфабрикаты отличаются низкой влажностью, хорошей сыпучестью, имеют вкус и запах, характерный для зернового сырья. Экструдат проса в сравнении с экструдатом пшеницы содержит больше протеина, больше свободных сахаров, на 70 % больше клетчатки, которая, к тому же, не травмирует кишечник, в отличие от пшеничной [8].

Учеными Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого изучена возможность использования амрантовой муки в технологии производства пива. Была проведена оценка влияния количества вносимой амрантовой муки и начальной температуры затирания на экстрактивность первого сусла и продолжительность осахаривания [9].

В качестве растительных добавок в пивоварении применяют фруктовые пюре, ягодные кон-

центраты, цитрусовые цедры, пряности (кориандр, гвоздика, имбирь, кардамон), травы (мята, розмарин, полынь) и цветочные экстракты. Отдельный интерес представляют «хмелезаменители» – растения, содержащие горькие соединения и эфирные масла, способные частично или полностью заменять хмель.

Шабановой И.А. проведено исследование в области применения имбиря для приготовления пива взамен хмеля в первом варианте, и взамен солода во втором варианте. Согласно требованиям стандартов приготовленные образцы напитков соответствуют светлому типу пива [10].

Учеными Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики разработаны технологии пивного напитка с применением шиповника в виде сиропа и настоя [11].

Применение нетрадиционного сырья в пивоварении представляет собой многовекторное направление, сочетающее технологическую инновационность, экологическую ответственность и рыночную адаптивность. Альтернативные зерновые и растительные добавки позволяют создавать продукты с заданными функциональными свойствами, снижать зависимость от традиционного сырья.

Выводы

Проведенные в данном исследовании измерения показали, что соевые отруби могут успешно использоваться с приемлемыми определенными текстурными и цветовыми характеристиками.

Литература

- [1] Зимняков, В. М. Состояние производства пива в России / В. М. Зимняков, П. К. Гарькина // *Инновационная техника и технология*. – 2021. – Т. 8, № 1. – С. 49-54. – EDN UPNWPК.
- [2] Патент № 2412986 С2 Российская Федерация, МПК С12С 12/00. способ производства пива : № 2008149378/10 : заявл. 15.12.2008 : опубл. 27.02.2011 / Г. В. Шабурова, Е. В. Тюрина, А. А. Курочкин [и др.] ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Пензенская государственная технологическая академия. – EDN ZUHKWU.
- [3] Воронина, П. К. Практические перспективы термопластической экструзии в технологии напитков / П. К. Воронина // *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. – 2014. – № 6(22). – С. 85-88. – EDN TKJLGJ.
- [4] Трансформация углеводного комплекса экструдированного ячменя / А. А. Курочкин,

References

- [1] Zimnyakov, V. M. The State of Beer Production in Russia / V. M. Zimnyakov, P. K. Garkina // *Innovative Engineering and Technology*. – 2021. – Vol. 8, No. 1. – Pp. 49-54. – EDN UPNWPК.
- [2] Patent No. 2412986 C2 Russian Federation, IPC C12C 12/00. method of beer production : No. 2008149378/10 : application 15.12.2008 : published 27.02.2011 / G. V. Shaburova, E. V. Tyurina, A. A. Kurochkin [and others]; applicant State Educational Institution of Higher Professional Education Penza State Technological Academy. – EDN ZUHKWU.
- [3] Voronina, P. K. Practical prospects of thermoplastic extrusion in beverage technology / P. K. Voronina // *XXI century: results of the past and problems of the present plus*. – 2014. – No. 6(22). – Pp. 85-88. – EDN TKJLGJ.
- [4] Transformation of the carbohydrate complex in extruded barley / A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, P. K. Voronina, and E. V. Tyurina // *Current state and prospects of development of the food industry*

- Г. В. Шабурова, П. К. Воронина, Е. В. Тюрина // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 3 томах, Челябинск, 11 декабря 2010 года / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Южно-Уральский государственный университет, Факультет «Пищевые технологии»; председатель редколлегии А. Л. Шестаков. Том 1. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – С. 46-48. – EDN VKXCLH.
- [5] Воронина, П. К. Формирование качества пива в процессе сбраживания пивного сусле с использованием экструдата ячменя / П. К. Воронина, А. А. Курочкин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 100-103. – EDN PKMLKL.
- [6] Воронина, П. К. Разработка технологии и товароведная характеристика пива с экструдатом ячменя / П. К. Воронина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 108-113. – EDN RDLATT.
- [7] Технологические аспекты регулирования выхода экстракта при получении пивного сусле / П. К. Гарькина, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 13-20. – DOI 10.14529/food200202. – EDN DYYWZS.
- [8] Воронина, П. К. Экструдат проса как сырье нового поколения для обогащения пива / П. К. Воронина // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 2(3). – С. 16-17. – EDN UGQNNB.
- [9] Данина, М. М. Использование нетрадиционного сырья в пивоварении / М. М. Данина, О. Б. Иванченко // Актуальная биотехнология. – 2018. – № 3(26). – С. 287-290. – EDN ZASFYD.
- [10] Шабанова, И. А. Использование нетрадиционного сырья в пивоварении / И. А. Шабанова // Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 06 июня 2023 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2023. – С. 171-174. – EDN XVVTWM.
- and public catering: collection of materials of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation: in 3 volumes, Chelyabinsk, December 11, 2010 / Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal Agency for Education, South Ural State University, Faculty of Food Technologies; Chairman of the Editorial Board A. L. Shestakov. Volume 1. – Chelyabinsk: South Ural State University Publishing Center, 2010. – Pp. 46-48. – EDN VKXCLH.
- [5] Voronina, P. K. Formation of Beer Quality during Fermentation of Beer Wort Using Barley Extrudate / P. K. Voronina, A. A. Kurochkin // Izvestiya of the Samara State Agricultural Academy. – 2012. – No. 4. – Pp. 100-103. – EDN PKMLKL.
- [6] Voronina, P. K. Development of technology and commodity characteristics of beer with barley extrudate / P. K. Voronina // Izvestiya of the Samara State Agricultural Academy. – 2013. – No. 4. – Pp. 108-113. – EDN RDLATT.
- [7] Technological aspects of regulating the extract yield during the production of beer wort / P. K. Garkina, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, and D. I. Frolov // Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology. – 2020. – Vol. 8, No. 2. – Pp. 13-20. – DOI 10.14529/food200202. – EDN DYYWZS.
- [8] Voronina, P. K. Corn extrudate as a new generation raw material for beer enrichment / P. K. Voronina // Innovative Technique and Technology. – 2015. – No. 2(3). – Pp. 16-17. – EDN UGQNNB.
- [9] Danina, M. M. Use of non-traditional raw materials in brewing / M. M. Danina, O. B. Ivanchenko // Actual Biotechnology. – 2018. – No. 3(26). – Pp. 287-290. – EDN ZASFYD.
- [10] Shabanova, I. A. The Use of Non-Traditional Raw Materials in Brewing / I. A. Shabanova // Innovative Solutions in Construction, Environmental Management, and Agricultural Mechanization: Proceedings of the III All-Russian (National) Scientific and Practical Conference, Nalchik, June 6, 2023. – Nalchik: Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 2023. – Pp. 171-174. – EDN XVVTWM.
- [11] Ivanchenko Olga Borisovna, Danina Marina Maksimovna Application of Rosehip Fruits in the Technology of Beer Beverages // Beer and Beverages. 2015. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-plodov-shipovnika-v-tehnologii-pivnyh-napitkov> (accessed: 24.04.2026).

- [11] Иванченко Ольга Борисовна, Данина Марина Максимовна Применение плодов шиповника в технологии пивных напитков // Пиво и напитки. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-plodov-shipovnika-v-tehnologii-pivnyh-napitkov>.

Сведения об авторах

Information about the authors

Фадин Евгений Александрович магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 E-mail:	Fadin Evgeny Alexandrovich undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University E-mail:
Гарькина Полина Константиновна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru	Garkina Polina Konstantinovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru