Дата поступления рукописи в редакцию: 26.03.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 25.04.2026 г.
DOI: 10.24412/2782-3849-2026-4-529-532

ЛОПАЕВА Надежда Леонидовна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: Lopaeva77@mail.ru

ГАЛУШИНА Полина Сергеевна,

старший преподаватель, кафедра биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: sid-polina@yandex.ru

СТЕПАНОВ Алексей Владимирович,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: mail@law-books.ru

БАРЫКИНА Екатерина Сергеевна,

Преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов,

e-mail: barykina_10@mail.ru

ИЛЬЯСОВ Олег Рашитович,

доктор биологических наук, профессор кафедры техносферной безопасности, Уральский государственный университет путей сообщения; профессор кафедры техносферной и экологической безопасности, Уральский государственный аграрный университет; старший научный сотрудник Уральского научно-исследовательского ветеринарного института ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН,

e-mail: ilyasov3@rambler.ru

УКРОЖЕНКО Дарья Сергеевна,

преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: mail@law-books.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОЗДУШНОГО РИСА В САХАРНОМ СИРОПЕ

Аннотация. *Статья посвящена изучению технологии производства воздушного риса в сахарном сиропе. Рассмотрены сорта риса для производства воздушных зёрен. Изучено понятие экструзии. Уделено внимание пищевой ценности риса. Описана технология производства воздушного риса в сахарном сиропе, включающая в себя производство взрывных зёрен, приготовление сиропа, дражирование, фасовка, упаковка и хранение. Изучен способ приготовления воздушных зёрен, сиропа из сахара и патоки.*

Ключевые слова: *воздушный рис, экструзия, приготовление сиропа, сепарирования с использованием зерноочистительных сепараторов, термическая обработка взрывных зёрен, дражирование воздушного риса*.

LOPAEVA Nadezhda Leonidovna,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food, Ural State Agrarian University

GALUSHINA Polina Sergeevna,

Senior Lecturer, Department of Biotechnology and Food Ural State Agrarian University

STEPANOV Alexey Vladimirovich,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Biotechnology and Food, Ural State Agrarian University

BARYKINA Ekaterina Sergeevna,

Lecturer, Department of Biotechnology and Food

ILYASOV Oleg Rashitovich,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Technosphere Safety, Ural State University of Railways; Professor, Department of Technosphere and Environmental Safety, Ural State Agrarian University; Senior Researcher, Ural Research Veterinary Institute, FSBNU UrFANITS UrO RAS

UKROZHENKO Daria Sergeevna,

Lecturer, Department of Biotechnology and Food, Ural State Agrarian University

TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PUFFED RICE IN SUGAR SYRUP

Annotation. *The article is devoted to the study of the technology of production of puffed rice in sugar syrup. Rice varieties for the production of air grains are considered. The concept of extrusion is studied. Attention is paid to the nutritional value of rice. The technology of production of puffed rice in sugar syrup is described, which includes the production of explosive grains, syrup preparation, draining, packing, packaging and storage. The method of preparation of air grains, syrup from sugar and molasses has been studied.*

Key words: *air rice, extrusion, syrup preparation, separation using grain cleaning separators, heat treatment of explosive grains, air rice coating.*

Воздушный рис является одним из видов сухих завтраков, а также используется в кондитерской промышленности. Его производят из круглозерного и длиннозерного пропаренного риса первых сортов, методом горячей экструзии-это обработка длительностью 1-2 минуты, с применением большой скорости и давления, за счет которых происходит, нагрев продукта и изменения его структуры. Под воздействием экструзии рис увеличивается в размере, становится мягким и приобретает ватообразную структуру, после чего воздушные зерна соединят с сиропом [1 ;2].

Сырье в виде риса имеет высокую пищевую ценность, которая сохраняется и в котором продукте. Рис содержит в себе большое количество белка, незначительное количество сахара, а также в состав риса входят жиры, крахмал, витамины группы В и РР, минеральные вещества такие как фосфор, калий, магний [3].

Производство воздушного риса в сиропе включает в себя этапы:

производство взрывных зёрен,
приготовление сиропа,
дражирования,
фасовка,
упаковка,
хранение.

Производство взрывных зёрен включает в себя технологические операции такие как:

Очистка

Производится путем сепарирования с использованием зерноочистительных сепараторов, в которых через сито с меньшими по размеру относительно риса отверстиями прямоугольной формы, проходят различные примеси в три этапа, на первом уровне размер отверстий 8мм, на сортировочном уровне 5-6 мм, на заключительном сходном 1,1-2,5 [4].

Калибрование

На этом этапе зерна разбирают по размерам, это процесс производят при помощи сит с отверстиями диаметром 2,5 мм

Кондиционирование

Для зерен риса кондиционирование не производят. Требования к влажности рисовой крупы для производства воздушного зерна, составляет от 12-13,5%, влажность выше нормы может привести к комкованию конечного продукта. Рисовую крупу перед производством оставляют в бункере на 24 часа, температура зерна должна составлять от 35 до 40 градусов.

Термическую обработку

Этот этап производят в специальных пушках которая представляет из себя вращающийся цилиндр с герметично закрывающейся крышкой, в цилиндр загружают 7 кг подготовленной крупы и устанавливают

цилиндр в вертикальное положение, начинают нагрев при помощи газовых горелок и электродвигателя, который вращает цилиндр, благодаря этому температура в цилиндре поднимается до 220-240 градусов и влага в рисе за счет температуры испаряется, а давление растет до 1 МПа, после окончание процесса дверь открывают и продукт выбрасывается в хорошо вентилируемый приемный бункер, за счет быстрого изменения давления влага в рисе испаряется, из-за взрыва клеток в рисе, меняется структура крупы, она становится воздушной, пористой и мягкой

Сортирование

Этап сортирования необходим для того чтобы отделить зерна, которые не взорвались или поломались во время взрывания. Процесс сортировки производят на бурате с металическим ситом который имеет отверстия диаметром 4мм, отсортированные воздушные зерна направляют на дальнейшую обработку.

Для приготовления сиропа используют сахар и патоку. Сахар просеивают и отделяют часть для размокла на сахарную пудру. Сахарную пудру изготавливают двух видов, различающихся по размеру помола. Оставшийся сахар используют для приготовления сиропа.

Сахорапаточный сироп приготавливают, используя сахар и патоку в соотношении один к одному. Загрузив сахар и воду в пароварочный котел, начинают нагрев до температуры 116 градусов и уваривают сахар, после чего добавляют профильтрованную патоку уваривая сироп при температуре 110 градусов в течение 35 минут. Готовый сироп должен быть прозрачного цвета с плотностью 1,38 гр. на сантиметр кубический, иметь 14-16% редуцирующих веществ.

Следующим этапом приготовления является дражирование.

Воздушный рис и сахарный сироп с температурой от 70 до 80 градусов, загружают в котел для дражирования, после того как сироп равномерно ляжет на все зерна, в котел постепенно вводят сахарную пудру более крупного помола, этот процесс производят 5-6 раз при этом вращение котла непрерывно, после третьего цикла вводят сахарную пудру меньшего помола, это необходимо для предотвращения слипания зерен на первых циклах.

После завершения всех циклов дражирования, воздушный рис помещают на вибрационные лотки имеющих наклон и обогрев, чтобы просушить готовый продукт, после просушки рис просеивают через сито с отверстиями диаметром 5 мм, для отделения лишней пудры и поломанных зерен.

Готовые зерна фасуют по 75-150 гр. в бумажные коробки, по 30 гр в пакеты из полимерных материалов.

Требования к качеству готового продукта внешний вид- зерна пористые, выпученные, цвет-кремовый, вкус- сладко-карамельный, консистенция- хрустящая, влажность- не более 8%.

Условия хранения готового продукта, воздушный рис хранят в хорошо вентилируемых складах, при температуре воздуха не более 25 градусов, при влажности не более 75%, при отсутствии посторонних запахов, без доступа вредителей к продукту [5].

Список литературы:

[1] Волкова А. В., Макушин А. Н., Блинова О. А., Кузьмина С. П.Современная технология консервов и пищеконцентратов (Современная технология консервов и пищеконцентратов : учебное пособие / А. В. Волкова, А. Н. Макушин, О. А. Блинова, С. П. Кузьмина. — Самара: СамГАУ, 2023. — ISBN 978-5-88575-723-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).

[2] Мишанин Ю. Ф., Касьянов Г. И., Мишанин М. Ф., Хворостова Т. Ю., Мишанин А. Ю.Биотехнология мяса и мясопродуктов (Биотехнология мяса и мясопродуктов: учебное пособие для СПО / Ю. Ф. Мишанин, Г. И. Касьянов, М. Ф. Мишанин [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-48333-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/380597. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 394.).

[3] «Рязанова О. А., Бакайтис В. И., Николаева М. А., Позняковский В. М.Атлас аннотированный. Продукты растительного происхождения» (Атлас аннотированный. Продукты растительного происхождения: Учебное пособие для СПО / О. А. Рязанова, В. И. Бакайтис, М. А. Николаева, В. М. Позняковский; Под общей редакцией заслуженного деятеля науки РФ [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-8436-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176694 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.).

[4] Кузнецова Е. А., Зенина Е. А. Общие принципы переработки сельскохозяйственной продукции (Кузнецова, Е. А. Общие принципы переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / Е. А. Кузнецова, Е. А. Зенина. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.

com/book/139209. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).

[5] Киселева Т.Ф. Технология пищевых концентратов, консервирования плодов, овощей, мяса, рыбы. В 3-х ч. Ч. 3. Технология пищевых концентратов (Киселева, Т. Ф. Технология пищевых концентратов, консервирования плодов, овощей, мяса, рыбы: учебное пособие: в 3 частях / Т. Ф. Киселева. — Кемерово: КемГУ, [б. г.]. — Часть 3: Технология пищевых концентратов — 2008. — ISBN 978-5-89289-519-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4623. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).

References:

[1] Volkova A.V., Makushin A.N., Blinova O.A., Kuzmina S.P. Modern technology of canned food and food concentrates (Modern technology of canned food and food concentrates: a textbook/A.V. Volkova, A.N. Makushin, O.A. Blinova, S.P. Kuzmina. - Samara: SamGAU, 2023. — ISBN 978-5-88575-723-2. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/. - Access mode: for authoring. users. - S. 2.).

[2] Mishanin Yu. F., Kasyanov G.I., Mishanin M.F., Hvorostova T. Yu., Mishanin A. Yu. Biotechnology of meat and meat products (Biotechnology of meat and meat products: a textbook for SPO/Yu. F. Mishanin, G. I. Kasyanov, M.F. Mishanin [et al.]. - St. Petersburg: Doe, 2024. — ISBN 978-5-507-48333-4. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/380597. - Access mode: for authoring. users. - S. 394.).

[3] “Ryazanova O. A., Bakaitis V. I., Nikolaeva M. A., Poznyakovsky V. M. Atlas annotated. Plant products” (Atlas annotated. Plant products: Textbook for SPO/O. A. Ryazanova, V. I. Bakaitis, M. A. Nikolaeva, V. M. Poznyakovsky; Under the general editorship of the Honored Scientist of the Russian Federation [and others]. - St. Petersburg: Doe, 2021. — ISBN 978-5-8114-8436-2. - Text: electronic//Doe: electronic library system. - URL: https ://e.lanbook.com/book/176694 (accessed: 11.05.2025). - Access mode: for authoring. users. - S. 3.).

[4] Kuznetsova E. A., Zenina E. A. General principles of agricultural processing (Kuznetsova, E. A. General principles of agricultural processing: textbook/E. A. Kuznetsova, E. A. Zenina. - Volgograd: Volgograd GAU, 2018. - 88 p. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/139209. - Access mode: for authoring. users. - S. 1.).

[5] T.F. Kiseleva. Technology of food concentrates, preservation of fruits, vegetables, meat, fish. In 3 hours. Part 3. Technology of food concentrates (Kiseleva, T. F. Technology of food concentrates, canning fruits, vegetables, meat, fish: textbook: in 3 parts/T. F. Kiseleva. - Kemerovo: KemSU, [b. g.]. - Part 3: Food concentrate technology - 2008. — ISBN 978-5-89289-519-4. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/4623. - Access mode: for authoring. users. - S. 1.).

