Дата поступления рукописи в редакцию: 26.03.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 25.04.2026 г.
DOI: 10.24412/2782-3849-2026-4-514-517

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 КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ

Аннотация. Статья посвящена технологии производства квашеной капусты, начиная от отбора сырья до хранения готового продукта. Рассмотрены основные этапы производства, включая подготовку капусты, добавление соли и моркови, процесс брожения и стадии ферментации. Особое внимание уделено биохимическим процессам, происходящим при квашении, и их влиянию на вкус, аромат и питательную ценность продукта.

Ключевые слова: квашеная капуста, технология производства, молочнокислое брожение, стадии ферментации.

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

e-mail: ilyasov3@rambler.ru

UKROZHENKO Daria Sergeevna,

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

SAUERKRAUT PRODUCTION TECHNOLOGY

Annotation. The article is devoted to the technology of sauerkraut production, starting from the selection of raw materials to the storage of the finished product. The main stages of production are considered, including the preparation of cabbage, the addition of salt and carrots, the fermentation process and the fermentation stages. Special attention is paid to the biochemical processes occurring during fermentation and their effect on the taste, aroma and nutritional value of the product.

Key words: sauerkraut, production technology, lactic acid fermentation, fermentation stages.

Квашеная капуста — это продукт, который получают путём естественного брожения (ферментации) капусты под действием молочнокислых бактерий. Этот процесс не только придаёт капусте характерный кислый вкус и аромат, но и сохраняет её питательные свойства, делая её ценным источником витаминов, минералов и пробиотиков. Квашеная капуста богата витамином С, который укрепляет иммунитет, а также витаминами группы В. Кроме того, она содержит пробиотики, которые улучшают микрофлору кишечника и способствуют стимулированию перистальтики. Производство квашеной капусты — это древний метод консервации, который до сих пор широко используется как в домашних условиях, так и в промышленных масштабах [1].

Производство начинается, как всегда, с отбора и подготовки сырья. Для квашения используют белокочанную капусту поздних сортов, так как она содержит больше сахаров, необходимых для брожения. Эти сахара служат питательной средой для молочнокислых бактерий, которые и запускают процесс ферментации. Кочаны должны быть плотными, без повреждений и признаков заболеваний. Согласно ГОСТ Р 53996-2010 «Капуста квашеная. Технические условия», на капусте должна отсутствовать гниль, плесень и посторонние загрязнения. Перед обработкой капусту очищают от верхних листьев, удаляют кочерыжку и шинкуют на тонкие полоски шириной не более 5 мм, либо рубят на полоски размером не более 12 мм. Это позволяет обеспечить равномерное проникновение соли и ускорить процесс брожения.

Помимо капусты, в процессе производства используют дополнительные ингредиенты, такие как морковь и соль. Морковь добавляют в размере 3-5% от массы капусты для улучшения вкуса и цвета готового продукта, а также в качестве дополнительного источника сахара для брожения. Морковь содержит каротиноиды, которые придают капусте приятный рыжеватый оттенок, а её сладость помогает сбалансировать кислотность. Соль добавляют для усиления вкуса и регулирования активности микроорганизмов, так как она предотвращает развитие патогенной микрофлоры и в дальнейшем скисание капусты. Оптимальное количество соли составляет 1–2% от массы капусты. Соль также способствует выделению сока из капусты, что создаёт необходимую среду для брожения [4].

После подготовки сырья начинается процесс квашения. Капусту и морковь тщательно перемешивают с солью, добиваясь равномерного распределения ингредиентов, и укладывают в ёмкости для дальнейшего брожения. Традиционно для этого используют деревянные бочки — дошники, которые придают капусте особый аромат и вкус. Однако в современных условиях

также применяют пластиковые контейнеры или стеклянные банки. Ёмкости должны быть чистыми и стерильными, чтобы избежать развития нежелательных микроорганизмов. Капусту утрамбовывают, чтобы удалить воздух и создать условия для анаэробного брожения. В процессе укладки выделяется сок, который покрывает капусту минимум на 2-3 см и создаёт защитный слой от контакта с воздухом. Это важно, так как кислород может способствовать развитию плесени и других вредных микроорганизмов. В процессе квашения капуста улучшает свои питательные и вкусовые свойства.

Брожение — это ключевой этап производства квашеной капусты. Оно происходит под действием молочнокислых бактерий, которые естественным образом присутствуют на пов ерхности капусты. Эти бактерии превращают сахара, содержащиеся в капусте, в молочную кислоту, которая является основным консервантом – принцип основан на ацидоценоанабиозе. Процесс брожения начинается при температуре 18–22 °C и длится от нескольких дней до нескольких недель, в зависимости от объёма продукции и условий производства. В первые дни активно выделяется углекислый газ, который необходимо удалять, чтобы избежать вздутия ёмкостей и горького вкуса капусты. Для этого капусту периодически протыкают или перемешивают. Это также помогает равномерно распределить молочную кислоту и другие продукты брожения по всей массе капустыv [3].

Ферментация происходит в несколько стадий. На начальной стадии, сразу после утрамбовки капусты (1-3 день), происходит пенообразование, развивается анаэробная микрофлора: дрожжи, разнообразные бактерии. На этой стадии микрофлора смешанная, а pH 6,2. Образуются органические кислоты, спирт, происходит поглощение кислорода.

В основную стадию (4-6 день) развиваются гетеротрофы, представленные молочнокислыми бактериями. Их концентрация постоянно увеличивается и достигает максимума на третьи сутки. На 4-6-е сутки микрофлора капусты состоит полностью из молочнокислых бактерий и образуется молочная кислота в размере 2% от всей массы. Исходя из этого pH становится равным 4,5-5,5, вкус капустной массы улучшается и уходит горечь. Ко всему прочему молочная кислота угнетает развитие любой другой микрофлоры и происходит накопление спирта до 1% от массы. При связывании с молочной кислотой спирт образует эфир, который придаёт капусте характерный вкус и аромат. В процессе брожения молочная кислота не только консервирует продукт, но и придаёт ему характерный кислый вкус.

На конечной стадии (25-35 суток) накапливается сахар и молочная кислота в размере до 2% от массы капусты. К этому моменту полностью расходуются все доступные углеводы, pH падает до 3,4-3,8. Дрожжи всплывают тонкой плёнкой на капустном соке. Квашение прекращают при достижении кислотности 0,7%.

Плюсом квашеной капусты является сохранение питательных веществ. Витамин С, который содержится в ней, частично разрушается в процессе брожения, но его потери компенсируются образованием молочной кислоты и пробиотиков. Молочная кислота не только улучшает вкус, но и способствует сохранению витаминов и минералов, таких как калий и магний.

После завершения брожения квашеную капусту необходимо правильно хранить. Оптимальная температура хранения составляет 0–4 °C. При таких условиях продукт может храниться несколько месяцев без потери своих свойств. Важно защищать капусту от света и воздуха, так как они могут вызвать окисление и порчу продукта. В промышленных условиях для увеличения срока хранения используют герметичную упаковку или добавляют консерванты, вроде сорбиновой кислоты. В домашних условиях капусту часто хранят в стеклянных банках или керамических ёмкостях, плотно закрытых крышками [2].

Качество квашеной капусты оценивается по нескольким параметрам. Она должна иметь кисловатый вкус, приятный аромат и хрустящую текстуру. Массовая доля молочной кислоты для капусты 1 сорта должна составлять не менее 0,7-1,3%, для 2 сорта – 0,7-1,8%, а соли — не более 2,5%. Кроме того, капуста должна быть свободна от посторонних примесей и иметь однородную консистенцию [1].

Таким образом, производство квашеной капусты — это сложный процесс, который требует строгого соблюдения технологических норм. Каждый этап, от отбора сырья до хранения, влияет на конечный продукт. Современные технологии и оборудование позволяют производить квашеную капусту высокого качества, которая сохраняет вкус и полезные свойства как у свежей капусты.

Список литературы:

[1] Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206516

[2] Кузнецова, Е. Н. Технология хранения и переработка продуктов растениеводства: учебное пособие / Е. Н. Кузнецова; составители Е. Н. Кузнецова. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017. — 111 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156810

[3] Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания / М. Г. Магомедов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 560 с. — ISBN 978-5-507-48966-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367499

[4] Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135193

References:

[1] Belokurova, E. S. Biotechnology of plant products: a textbook/E. S. Belokurova, O. B. Ivanchenko. - St. Petersburg: Doe, 2022. - 232 p. - ISBN 978-5-8114-3630-9. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/206516

[2] Kuznetsova, E. N. Technology of storage and processing of crop products: textbook/E. N. Kuznetsova; compiled by E. N. Kuznetsova. - Irkutsk: Irkutsk GAU, 2017. - 111 p. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/156810

[3] Magomedov, M. G. Production of canned fruits and vegetables and healthy food/M. G. Magomedov. - St. Petersburg: Doe, 2024. - 560 p. - ISBN 978-5-507-48966-4. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/367499

[4] Food biotechnology of products from raw materials of plant origin: textbook/A. Yu. Prosekov, O. A. Neverova, G. B. Pishchikov, V. M. Poznyakovsky. - 2nd ed., Revised and add. - Kemerovo: KemSU, 2019. - 262 p. - Text: electronic//Doe: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/135193

