

5. Влияние дополнительных методов обработки на эффективность холодной пастеризации молока посредством импульсного электрического поля / Т. В. Чубенко, А. С. Шадоба, А. Р. Борисова, Е. О. Рысцова // Российская наука, инновации, образование (РОСНИО-II-2023): Сборник научных статей по материалам II Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Красноярск, 15–17 июня 2023 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных 1. общественных объединений", 2023. – С. 115-119. – DOI 10.47813/rosnio-II.2023.8.115-119. – EDN OTSUFY.

6. Березовский, Ю. М. Возможности ультразвуковой обработки молока / Ю. М. Березовский, П. П. Дергачев, В. Г. Блиадзе // Молочная промышленность. – 2009. – № 5. – С. 46-47. – EDN KZQKTJ.

УДК 664+642

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯБЛОК В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Каратаева Александра Андреевна, студент Технологического колледжа, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: alexa_karataeva@mail.ru

Научный руководитель: Корневская Полина Александровна, к. б. н., преподаватель Технологического колледжа, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: korenevskaya.pa@rgau-msha.ru

***Аннотация:** В статье представлена информация о химическом составе яблок, их пищевой и энергетической ценности, технологии переработки, экономическом значении, роли в развитии пищевой промышленности, о вкладе в безотходное производство, а также о перспективах и тенденциях развития. В результате проведенных исследований был сделан вывод о высоком значении яблок в пищевой промышленности.*

Ключевые слова: яблоки, переработка, пищевая промышленность, пищевая ценность, отходы переработки, продукты питания, рынок.

Введение. Пищевая промышленность играет важную роль в обеспечении населения качественными продуктами питания. Она является одной из важнейших отраслей экономики, формирующей рацион современного человека. Пищевая промышленность разнообразна своими компонентами и итоговыми продуктами. Одним из самых доступных и универсальных сырьевых ресурсов являются яблоки. Благодаря широкому распространению, разнообразию сортов, высокой урожайности, а также богатому химическому составу они нашли широкое применение в производстве различных пищевых продуктов.

Применение яблок в пищевой промышленности

Яблоки во многих странах и климатических зонах служат постоянным источником витаминов и минеральных солей, чем и объясняется их широкое применение в питании.

Яблоки перерабатываются в различные продукты, такие как яблочный сок, яблочный сидр, уксус, джем, яблочный соус, свежие яблочные ломтики, сушеные и консервированные яблоки (рисунок 1). Примерно 68,5 % от общего количества произведенных яблок используется в свежем виде, 2,3 % — в замороженном, 1,8 % — в сушеном, 10,8 % — в консервированном, а 12,7 % — в виде концентратов для производства фруктовых соков [1].

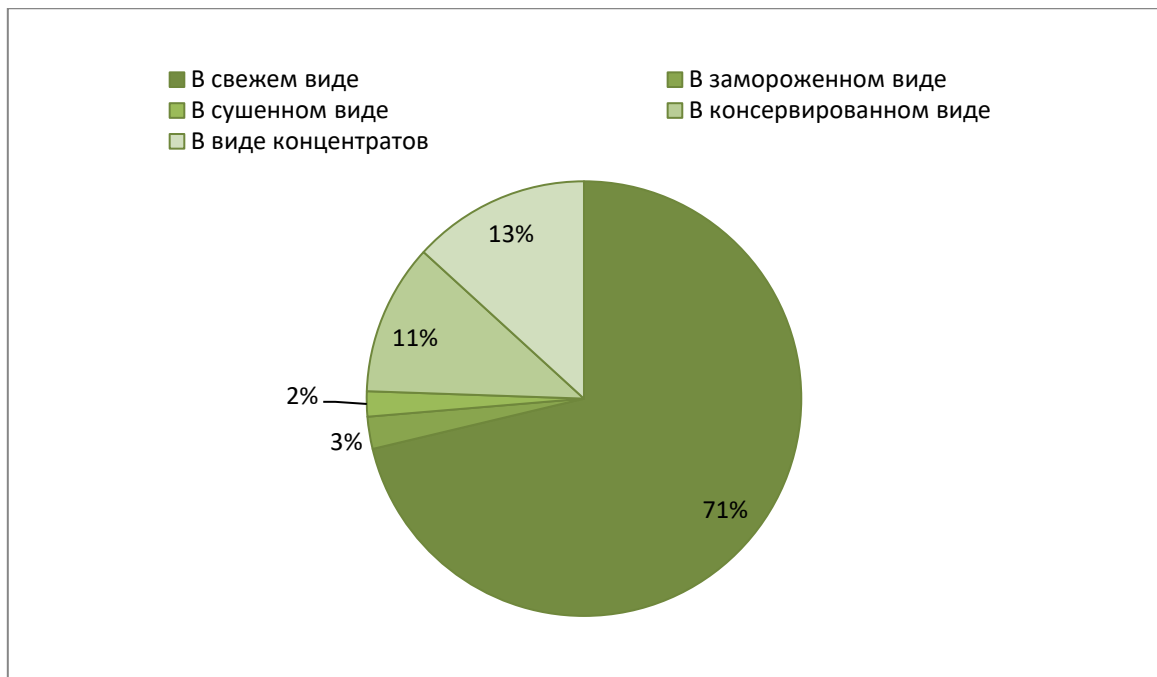


Рис. 1 Использование яблок

Наибольшая доля производства яблок для переработки, приходится на производство яблочного сока. Как правило, яблоки являются одним из основных фруктов в производстве соков. Отчасти это потому, что они являются одним из самых распространенных видов фруктов, а отчасти из-за сбалансированного соотношения сахара и кислоты, что делает их очень подходящими для производства соков.

Помимо соков из яблок производят и другие продукты, которые часто попадают к нам домой. Одними из таких являются:

- Яблочное пюре
- Яблочный уксус
- Яблочное повидло, варенье, джем
- Яблочные чипсы, цукаты

И другие

Также не менее важным, в производстве продуктов питания, является яблочный пектин.

Яблочный пектин – это природный полисахарид, который содержится в клеточных стенках яблок. В пищевой промышленности он используется для

производства зефира, конфитюров, джемов, колбасных изделий, соков, йогуртов и других продуктов. Также в магазинах его можно встретить в виде порошка или жидкого экстракта.

Химический состав

Химический состав яблок довольно богат и разнообразен, именно он определяет их вкус, аромат и пользу для организма.

Яблоко примерно на 90 % состоит из яблочного сока. В свою очередь яблочный сок на 95 % состоит из воды, оставшиеся 5 % – это витамины, минералы и другие полезные вещества.

Средняя калорийность этого фрукта, на 100 г продукта, составляет 52 калория. Из них 0,26 г белков, 0,17 г жиров и 13,81 г углеводов.

Яблоки также содержат большое количество витаминов и микроэлементов, например, множество витаминов группы В, такие как тиамин (В1), Рибофлавин (В2), Ниацин (В3) и т. д. Также они содержат витамины Е (токоферол) и К. Содержание витаминов и минеральных веществ в яблоках представлено в таблице 1 [3].

Таблица 1

Содержание витаминов в яблоках

Витамин	Содержание
Тиамин (В1)	0,017 мг
Рибофлавин (В2)	0,026 мг
Ниацин (В3)	0,091 мг
Пантотеновая кислота (В5)	0,061 мг
Пиридоксин(В6)	0,041 мг
Фолацин (В9)	1,5 мкг
Аскорбиновая кислота (С)	4,6 мг
Токоферол (Е)	0,17 мг
Витамин К	2,2 мкг
Кальций	6

Продолжение таблицы 1.

Железо	0,12
Магний	5
Фосфор	11
Калий	107
Натрий	1
Цинк	0,04

Среди всех витаминов в составе, самое большое содержание имеет витамин С, а именно аскорбиновая кислота, 4,6 мг на 100 г продукта. Это 6,13 % от суточной нормы для женщин и 5,11 % от суточной нормы для мужчин.

Помимо витаминов, яблоки также содержат достаточно много микроэлементов, таких как кальций, железо, магний и т. д.

Яблоки выделяются содержанием пектина. Благодаря его высокому содержанию эти фрукты используют для приготовления джемов и желе, как натуральный загуститель в соусах, супах и десертах, а также иногда его применяют в выпечке, добавляя в тесто для улучшения текстуры хлеба и кексов.

Его польза заключается в том, что он стимулирует рост бифидо- и лактобактерий в кишечнике, нормализует двигательную активность ЖКТ, также попадая в желудочно-кишечный тракт, он притягивает на себя воду, что помогает продвижению пищи из желудка в кишечник [5].

Пектин – природный энтеросорбент. При кишечных инфекциях или отравлении различными токсинами он препятствует всасыванию вредных веществ через кишечник в кровь. Также доказано, что пектин способен снижать уровень холестерина в крови, что уменьшает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Этот нутриент снижает риск онкологических заболеваний и препятствует росту новых раковых клеток.

Технология переработки яблок

Переработка яблок – это совокупность технологических процессов в производстве различных продуктов из яблок: хранение, мойка, очистка от

кожуры, выбивание сердцевины, нарезка и т. д. Неотъемлемым плюсом этих фруктов является доступность для переработки в домашних условиях.

Из яблок изготавливают огромное количество продуктов питания, такие как соки, пюре, цукаты, пастила, повидло, сидр, уксус и т. д.

Одним из самых популярных продуктов, производимых из этих фруктов, является сок. Он достаточно популярен по всему миру, а также не так сложен в приготовлении. Они бывают разных видов:

1. Прямого отжима – сок, полученный непосредственно из яблок отжимом, центрифугированием или протиранием.

2. Восстановленный – сок, приготовленный из концентрированного сока, который получают путём выпаривания воды из свежесжатого сока. Внешне концентрат напоминает густую вязкую жидкость, похожую по консистенции на мёд или фруктовое пюре. Позже концентрат восстанавливают — разбавляют водой.

3. Концентрированный – сок, произведённый путём физического удаления из сока прямого отжима части содержащейся в нём воды. Это увеличивает содержание растворимых сухих веществ не менее чем в два раза по отношению к исходному соку прямого отжима.

4. Нектар – жидкий пищевой продукт, приготовленный из концентрированного сока (пюре) и питьевой воды с добавлением или без добавления одноимённых натуральных ароматобразующих веществ. При этом доля сока (пюре) должна составлять в зависимости от вида фруктов или овощей не менее 20–50 % от всего объёма [6].

Производство соков может быть выполнено различными способами. В зависимости именно от этого критерия они могут быть обозначены как осветленные, т. е. из него удалены все взвеси и частицы, он не содержит примесей и является абсолютно прозрачным.

Помимо изготовления соков, яблоки также преобразуют и в другие продукты питания, в процессе которых, эти фрукты подвергаются различным способам обработки и переработки:

1. Приготовление яблочного пюре. Яблоки очищают, удаляют сердцевину и нарезают небольшими кусочками. Затем их тушат до мягкости, после чего измельчают в однородную массу.

2. Приготовление варенья, повидла или джема. Основные этапы: чистка яблок, вырезание сердцевин, запекание яблочных ломтиков, измельчение и уваривание с сахаром.

3. Сушка. Яблоки можно сушить на открытом воздухе, в специальных сушилках, в электрических и газовых духовках.

4. Приготовление пастилы. Из перемолотой яблочной массы с добавлением сахара и яичного белка готовят пастилу, которую запекают на противне при небольшой температуре с одновременной сушкой.

5. Приготовление мармелада. Принцип приготовления похож на приготовление джема, только для загустения добавляют желирующие вещества, например, агар-агар или камедь.

6. Мочение яблок. Для этого используют осенние и зимние сорта, мочат их в эмалированной или стеклянной посуде, а также деревянных кадушках и бочках.

7. Приготовление яблочного уксуса. Фрукты натирают на крупной тёрке, добавляют воду, сахар, дрожжи и оставляют на 10 дней в открытой банке при температуре +20...+30 градусов, периодически помешивая деревянной ложкой [3].

Экономическое значение переработки яблок и их значение в развитии пищевой промышленности

Толчком к развитию рынка переработки яблок стал глобальный тренд на здоровый образ жизни и повышение спроса на натуральную продукцию со стороны потребителей.

Мировой рынок яблок в денежном выражении, на 2024 год, составлял 7,8 млрд долларов США. Лидерами по производству яблока (столового и технического) являлись Китай (50,06 % от общей доли производства), Турция (5,07 %), США (4,66 %), Польша (4,49 %). Россия занимала лишь шестое место в

мировом производстве яблок: на ее долю приходилось 2,5 % (примерно 195 млн долларов) [4].

Российский агропром уверенно движется к производству 2,5 млн т яблок в 2025 году, что позволит вскоре выйти на 100%-ную обеспеченность этой плодовой культуры в стране.

Использование отходов, после переработки яблок

Яблоки — один из наиболее доступных и недорогих видов сырья, который можно использовать в производстве практически безотходно.

Одной из отраслей промышленности, производящее большое количество отходов по отношению к исходному количеству перерабатываемых фруктов, является производство яблочного сока. Количество отходов оценивается примерно в 25 %. Наиболее важными побочными продуктами переработки являются: яблочная выжимка, кожура и семена.

Яблочный жмых

Яблочный жмых – это масса, которая остается после выжимки сока. Он составляет примерно 25 % от сырого веса яблока. Яблочные выжимки состоят из кожуры и мякоти (95 %), семян (2-4 %) и стеблей (1 %).

Одним из основных направлений использования яблочного жмыха является производство пектина. Выжимки содержат примерно 10-15 % пектина в пересчете на сухую массу.

Помимо производства пектина, яблочный жмых также используют в различных направлениях производства, например:

- **Кулинария.** Яблочные выжимки используют для приготовления джема, пастилы, соусов и т.д. Или превращают его в яблочный порошок, который позже используют как биологически активную добавку.
- **Садоводство.** Отходы после выжимки сока также можно использовать в качестве удобрения для почвы.
- **Животноводство.** Нередко жмых добавляют в корма для сельскохозяйственных животных, так как он полезен для пищеварения животных.

- Косметология. Из этих выжимок возможно изготовления масок для лица или скрабов для тела
- Медицина. На основе яблочного жмыха получают препарат, обладающий сорбционной активностью в отношении ионов тяжелых металлов.

Яблочная кожура

Яблочная кожура является частью яблочного жмыха, но иногда она образовывается отдельно, при производстве пюре, сушеных яблок и консервированных яблок. Кожура составляет порядка 13 % от исходного сырья.

В пищевой промышленности яблочную кожуру используют для производства пищевой добавки, с большим содержанием пектина и минеральных веществ.

Помимо пищевой промышленности кожуру не редко используют в текстильной промышленности для создания биоразлагаемого материала.

Также яблочную кожуру используют в косметическом производстве, добавляя ее экстракт в средства по уходу за кожей – кремы и лосьоны. Экстракт содержит антиоксиданты, которые смягчают кожу и уменьшают морщины.

Яблочные семена

Также как и яблочная кожура, они являются частью яблочного жмыха. Их получают путем просеивания яблочных выжимок, и их количество составляет около 4-7 % в расчете на выжимки. Яблочные семена также используют для дальнейшей переработки, например, для получения масла. Оно богато жирными кислотами, антиоксидантами и витаминами, что делает его востребованным ингредиентом в продуктах питания и напитках.

Иногда их также используют для обогащения пищевых продуктов, путем добавления обезжиренных яблочных лепешек из косточек к пшеничной муке, что увеличивает содержание нерастворимой клетчатки и белка в хлебе.

Наравне с кожурой и выжимкой, семена используют в косметологии. Масло из семян яблок добавляют в косметическую продукцию. Масло обладает смягчающим, питающим, увлажняющим, восстанавливающим,

отшелушивающим, противовоспалительным действием для всех типов кожи и волос.

Таким образом, яблоки вносят свой вклад в безотходное производство.

Вывод: Использование яблок в пищевой промышленности имеет огромное значение. Они являются ценным сырьем не только пищевой, но и косметологической, сельскохозяйственной, медицинской и текстильной промышленности. Также переработка яблок вносит вклад в экономическое положение страны и мира.

Яблоки пользуются популярностью у всех слоев населения из за своего вкуса и пользы.

Это уникальный продукт, который всегда пользовался успехом во всех сферах производства.

Библиографический список

1. Зюлина, П. М. Подбор фруктово-ягодных композиций в джемах функционального назначения / П. М. Зюлина, Е. В. Слипченко, Е. А. Губарева // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 05 марта 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 145-150.
2. Луковникова, Н. С. Современное состояние производства и реализации яблок в России / Н. С. Луковникова, Е. А. Луканова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 4(54). – С. 84-89.
3. Рыкова, И. Н. Современное состояние промышленного производства яблок в условиях привлечения средств государственной поддержки / И. Н. Рыкова, Р. С. Губанов, А. А. Юрьева // АПК: экономика, управление. – 2024. – № 4. – С. 83-91. – DOI 10.33305/244-83.

4. Совершенствование технологии производства яблочно-пектиновой пасты / А. В. Сатибалов, З. А. Иванова, Ф. Х. Тхазеплова, Л. Х. Нагудова // Новые технологии. – 2025. – Т. 21, № 2. – С. 51-62. – DOI 10.47370/2072-0920-2025-21-2-51-62.

5. Уманский, М. И. Биохимическое обоснование безопасности яблочного сока из различных сортов / М. И. Уманский, Е. В. Слипченко, Е. А. Губарева // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 05 марта 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 202-206.

6. Яблоко: польза, химический состав и сорта, выращиваемые в Липецкой области / В. В. Змейкин, О. А. Алехин, И. Ю. Алехина, Е. С. Чудинов // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Елец, 16 октября 2025 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2025. – С. 116-120.

УДК 664.66

СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кокорева Полина Рыфатовна, студентка 2 курса технологического колледжа ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: kockorevapol@yandex.ru

Научный руководитель: Толмачева Татьяна Анатольевна, к. б. н., доцент, преподаватель технологического колледжа ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: tolmacheva-tat@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассматриваются современные технологии в области производства хлебобулочных продуктов. Особое внимание уделяется