

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

5-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

KIMYO

C.Ш.Кабиров, М.Б.Холиков

Технологические методы переработки фруктов и овощей 226

B.K.Boboyev, N.N.Yusupova

Yangi O'zbekistonda chorvachilikni innovatsion texnologiyalar asosida rivojlantirish istiqbollari 230

S.S.Toyirov

O'zbekiston qishloq xo'jaligining texnika bilan ta'minlash va undagi dastlabki muammolar 233

M.A.Mirzayeva, N.I.Teshaboyev, M.Z.Mamadaliyev

Pomidor o'simligining biologik xususiyatlarini o'rganish 237

I.I.Musayev, A.T.Turdaliyev, A.A.Ahmadjonov, Y.H.Muhammadov

Och tusli bo'z tuproqlar unumdorligi va ularda uzum hosildorligi 241

S.X.Zakirova, Z.M.RajavaliyevaFarg'ona viloyatining eskidan sug'orilgan tipik bo'z tuproqlari va malboro navli malina (*Rubus idaeus*) yetishtirish 246

GEOGRAFIYA

X.S.Mirzaaxmedov

Farg'ona iqtisodiy rayoni investitsion muhiti (iqtisodiy geografik tahlil) 253

D.A.Toymbayeva

Shamollarni o'rganish va tadqiq etishda geoaxborot tizimlari (Sirdaryo viloyati hududida misolida) 262

Sh.X.Turdiboyeva

Qadamjoylar va ziyoratgohlarda turizm va rekreatsiyani rivojlantirish istiqbollari (Farg'ona vodiysi misolida) 267

I.I.Muxitdinov

Kriminogen vaziyatni shakllantiruvchi omillar va ularning tasnifi (Farg'ona viloyati misolida) 273

R.T.Pirnazarov

O'rta Osiyo to'g'onli ko'llarining suv toshqini xavfini genetik-geomorfologik baholash asoslari 278

K.Khamraev

Territorial organization and development prospects of the food industry in Samarkand region 285

EKOLOGIYA

H.P.Zakirova, M.K.Yuldashov

Инновационная "Проблемная" технология в образовании: применение на уроках экологии 290

N.R.Alimkulov, Sh.G.Qarshiboyeva, G'.D.Jangirov

Iqlim o'zgarishi sharoitida Mirzacho'l litogen va gidroiqlimiy muhitining agrolandshaftlar shakllanishidagi o'rni 294

ILMIY AXBOROT

M.Y.Sultonov

Tarixiy xotira va ma'naviy meros: Sharq mamlakatlari tajribasi 302

M.U.Mahmudov*Rhynococris iracundus* (Heteroptera: Reduviidae) turining Farg'ona vodiysida tarqalishi va biologik kurashdagi o'rni 306

ILMIY AXBOROT

M.X.Akbarova, D.Sultonov, Z.A.Yusupova, N.S.Salimova, F.F.MahmudovHayotini ilm-fan va ta'limga bag'ishlagan fidoyi olim, mehribon ustoz (*Valijon Mahmudov tavalludining 75 yilligiga bag'ishlanadi*) 302



UO'K: 633.338.439.4.631.563

MEVA VA SABZAVOTLARNI QAYTA ISHLASHNING TEXNOLOGIK USULLARI**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ****TECHNOLOGICAL METHODS OF PROCESSING FRUITS AND VEGETABLES****Кабилов Сохибжон Шерович¹** ¹Доцент кафедры плодовоовощеводства Ферганского государственного университета.**Холиков Мухридин Бахромжон угли²** ²Ферганский государственный университет преподаватель кафедры плодовоовощеводства.**Annotatsiya**

Mevalarni qayta ishlash usullari ularda biologik va fiziologik jarayonlarni to'xtatib, fitopatogen mikroblarni butunlay yo'qotib, mahsulotlarni tashqi muhit bilan aloqasini uzishga qaratilgan. Mevalarni asosan fizikaviy, mikrobiologik va kimyoviy usullarda qayta ishlanadi. Zamonaviy texnologiyalar esa mahsulotdagi vitaminlar va boshqa foydali biologik birikmalar yo'qolishini minimallashtirishga yo'naltirilgan.

Аннотация

Методы обработки плодов направлены на остановку в них биологических и физиологических процессов, полную элиминацию фитопатогенных микробов, отключение продуктов от внешней среды. Плоды в основном обрабатывают физическими, микробиологическими и химическими методами. Современные технологии ориентированы на минимизацию потерь витаминов и других полезных биологических соединений в продукции.

Abstract

The methods of fruit processing are aimed at halting biological and physiological processes within them, completely eliminating phytopathogenic microbes, and isolating the products from the external environment. Fruits are mainly processed using physical, microbiological, and chemical methods. Modern technologies are focused on minimizing the loss of vitamins and other beneficial biological compounds in the products.

Ключевые слова: Продукт, переработка, сортировка, калибровка, термостерилизация, пастеризация, бланширование, конвейер, протопектин, ферменты.

Kalit so'zlar: Mahsulot, qayta ishlash, sortirovka, kalibirovka, termosterilizatsiya, pastertilizatsiya, blanshirlash, transportyor, protopektin, fermentlar.

Key words: Product, processing, sorting, calibration, thermosterilization, pasteurization, blanching, conveyor, protopectin, enzymes.

ВВЕДЕНИЕ

Выращиваемые в нашей республике высокосортные фрукты по своему химическому составу в частности, по содержанию сахаров и витаминов значительно превосходят фрукты и овощи, выращенные в северных регионах. Фрукты имеют важное биологическое значение для организма человека. В их составе содержатся легко усваиваемые сахара, органические кислоты, витамины и минеральные вещества, что свидетельствует об их высокой пищевой и лечебной ценности.

Фрукты относятся к категории скоропортящихся продуктов. В связи с этим их своевременная переработка позволяет удовлетворить потребности потребителей в этих продуктах в течение всего года. Основная цель переработки заключается в максимальном сохранении всех полезных для организма человека компонентов фруктов без ухудшения их качества. В зависимости от методов переработки в состав могут быть добавлены определённые добавки соль, сахар, пряности, кислоты, уксус и другие вещества в рекомендованных нормах. Эти добавки, при сохранении витаминов и других физиологически активных веществ, способствуют увеличению калорийности, улучшению вкуса и аромата готового продукта.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Фрукты и овощи относятся к категории биологически скоропортящихся продуктов из-за высокого содержания влаги. Это приводит к значительным потерям на послевуборочном этапе. В связи с этим продление сроков хранения и сохранение качества данной продукции остаются актуальными задачами для пищевой промышленности. Для достижения этой цели необходимо применение эффективных технологий переработки[4]. Традиционные методы обработки, такие как бланширование, пастеризация и сушка, широко используются для подавления роста микроорганизмов и ферментативной активности. Однако данные методы, как правило, осуществляются при высоких температурах, что может негативно сказываться на питательной ценности и качественных показателях термочувствительных фруктов и овощей [1, 3].

Механические повреждения, возникающие в процессе предварительной обработки фруктов и овощей, значительно сокращают сроки их хранения, способствуют микробиологическому загрязнению и изменению пищевых свойств продукции. Поэтому для обеспечения качества хранения предварительно обработанных фруктов и овощей необходимо применять технологии консервирования на основе физических, химических или комбинированных методов [2].

ОБСУЖДЕНИЕ

Методы переработки фруктов направлены на прекращение биологических и физиологических процессов в них, полное уничтожение фитопатогенных микроорганизмов и изоляцию продукции от внешней среды. В основном, фрукты перерабатываются с применением физических, микробиологических и химических методов. Для эффективной переработки фруктов необходимо наличие специализированных перерабатывающих предприятий, цехов, пунктов и консервных заводов, оснащённых соответствующим оборудованием, препаратами, химикатами и другими необходимыми средствами. В зависимости от вида переработки, применяются методы термической обработки, термостерилизации, сушки, замораживания и обработки с помощью излучения, в результате чего производятся разнообразные пищевые продукты. Качество готовой продукции определяется рядом факторов, влияющих на процесс переработки. Особое внимание следует уделить технологическим этапам переработки. Для получения качественного переработанного продукта в первую очередь важны чистота, степень зрелости и соответствие цвета сырья установленным стандартам.

Перед переработкой сырьё проходит сортировку (разделение по качеству) и калибровку (разделение по размеру). Сортировка облегчает последующую переработку сырья. При этом применяются специальные столы или ленточные транспортеры. Для получения качественной продукции необходимо использовать только рекомендованные сорта. В противном случае качество готового продукта значительно снижается. Подготовка фруктов к переработке осуществляется с учётом вида конечной продукции и включает в себя различные технологические этапы. Независимо от того, какой продукт будет выпускаться на перерабатывающем предприятии, в первую очередь, поступающее сырьё проходит взвешивание на приёмных весах завода и лабораторный анализ. Цель лабораторной проверки определить химический состав сырья, а также количество примесей (растительные остатки, листья, ветки, частицы почвы на поверхности плодов и т. д.).

Следующим этапом является мойка сырья, цель которой удалить пыль, грязь и частично микроорганизмы с поверхности плодов. Процесс мойки проводится в два этапа: сначала продукт моется технической (циркуляционной) водой, после чего очищенной питьевой водой. В процессе мойки применяются различные конструкции моечных машин, выбор которых зависит от твёрдости или мягкости обрабатываемого продукта. Далее сырьё направляется на инспекцию сортировку по качеству. В ходе инспекции удаляются механически повреждённые и микробиологически испорченные плоды, а также посторонние примеси (растительные остатки, ветки, мусор), попавшие с полей. Эта операция, как правило, проводится вручную на ленточных транспортерах. Следующий этап калибровка, то есть разделение сырья по размеру, в зависимости от типа производимой продукции. Калибровка необходима в тех случаях, когда требуется однородность размеров, например, при консервировании томатов или огурцов. Процесс осуществляется на специальных калибровочных устройствах (калибраторах). Перед переходом к основным этапам переработки сырьё повторно промывается в чистой питьевой воде. Для мойки 1 кг сырья, как правило, требуется около 0,7 литра воды. В процессе очистки могут использоваться различные типы моечных машин. На заключи-

тельном этапе подготовки важным технологическим процессом является нарезка фруктов на части. В зависимости от вида сырья и требований к продукту используются химические, термические или механические методы предварительной обработки.

В составе оболочек фруктов и овощей содержится большое количество протопектина. Поэтому при химическом отделении этих тканей применяют щелочные вещества, разрушающие протопектин. Кратковременная обработка фруктов кипящей водой или паром перед переработкой называется бланшированием. Этот термин происходит от французского слова, означающего «обесцвечивание». В процессе бланширования разрушаются ферменты, участвующие в окислении (пероксидаза и каталаза), а также существенно изменяется состав и количество окрашивающих веществ. Известно, что при окислении окрашивающие вещества превращаются в темные соединения флорафены.

Благодаря бланшированию разрушаются ферменты, вызывающие окисление, и при сушке сырья цвет продукта не меняется. Количество микробов резко снижается. Частично уменьшается содержание кислорода в тканях сырья, что сохраняет количество легкоокисляемых витаминов. Часть окрашивающих веществ соединяется с белковыми соединениями, образуя водорастворимые комплексы, вследствие чего снижается горечь сырья. В целом бланширование улучшает вкус и аромат многих овощей и фруктов. Однако содержание сухих веществ, особенно углеводов и других водорастворимых веществ, значительно уменьшается. На консервных заводах применяются специальные непрерывно работающие устройства для бланширования.

При подготовке фруктов к переработке важным этапом является их нарезка на части. Нарезка выполняется на различных ножевых устройствах, при этом фрукты могут нарезать различными способами. Например, гранаты и яблоки нарезают кругами или делят на несколько частей через центр, корнеплоды на прямоугольные куски, лапшевидные или круглые формы, а большинство фруктов режут на две половины. Одним из наиболее распространенных методов консервирования фруктов является термостерилизация. Этот метод основан на воздействии высоких температур, которые уничтожают жизнедеятельность микроорганизмов и останавливают физиологические и биохимические процессы в продуктах. Под воздействием высоких температур в продуктах происходят различные изменения: уменьшается количество воды в клетках, снижается активность ферментов, что приводит к изменению химического состава продукта. В результате окислительных, гидролитических и других реакций меняются цвет, вкус и аромат продукта. Под действием тепла дисахариды гидролизуются до моносахаридов, разрушаются пектиновые вещества и сложные фенольные соединения. Витамин С окисляется кислородом, вследствие чего его содержание в овощах и фруктах снижается на 25–30%. Кроме того, происходят изменения в составе ряда сложных веществ, которые определяют вкус и аромат фруктов. При консервировании фруктов методом термостерилизации необходимо предотвратить снижение содержания витаминов и других полезных веществ в их составе. Температура нагрева при термостерилизации зависит от вида продукта и его кислотности (pH). При этом учитываются также особенности присутствующих микроорганизмов. Соки клеток овощей и фруктов с кислым вкусом стерилизуются при температуре 85–90 °C, а продукты без кислого вкуса при температуре выше 100 °C.

Нагрев продуктов при температуре ниже 100 °C называется пастеризацией. Этот метод был предложен французским микробиологом Л. Пастером и осуществляется с помощью специального устройства пастеризатора. В консервных заводах процесс термостерилизации при высоком давлении проводится в автоклавах. В автоклавах под воздействием высокого давления и температуры продукт не только стерилизуется, но и может подвергаться варке или увариванию. В зависимости от вида продукта автоклавы работают при различных давлениях и температурах.

При пастеризации банки с сырьем помещают без крышек или с металлическими крышками, не плотно закрывая, в ванну с кипящей водой (температура 50–60 °C). Объем воды в ванне должен примерно соответствовать объему банок. Чтобы стеклянные банки не разбились во время кипения, на дно ванны кладут ткань или фанеру. Вода в ванне доводится до кипения, после чего начинается отсчет времени стерилизации. Время стерилизации (то есть выдерживания при температуре кипящей воды) различается для разных фруктов и овощей. Во время стерилизации вода не должна сильно кипеть, чтобы избежать попадания брызг в банки. По окончании стерилизации банки вынимают из ванны с помощью специальных зажимов и плотно закрывают крышками. Плотно закрытые банки ставят крышкой вниз

BIOLOGIYA

на стол для остывания. Одним из видов термостерилизации является наливание горячего сока в подготовленные стерильные банки.

ВЫВОДЫ

Процесс переработки фруктов и овощей играет важную роль в обеспечении их качества, срока хранения и питательной ценности. Качество продукции во многом зависит от чистоты используемого сырья, его биологической зрелости и соответствия внешнего вида установленным требованиям. Технология переработки должна быть направлена на остановку биологических и физиологических процессов в продукте, полное уничтожение фитопатогенных микроорганизмов и изоляцию продукта от внешней среды.

В процессе переработки, особенно под воздействием высоких температур, происходят значительные изменения в составе продукта: уменьшается количество воды в клетках, снижается активность ферментов, что, в свою очередь, приводит к изменению химического состава. Поэтому современные технологии ориентированы на минимизацию потерь витаминов и других полезных биологических соединений в продукции. Такой подход имеет большое значение для обеспечения производства здоровых и качественных пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова А.С., Кузнецова Е.В. Биохимия и микробиология пищевых продуктов. СПб.: Наука, 2020. 256 с.
2. Silveira Alexandre, A.C. "Recent advances in processing and preservation of minimally processed fruits and vegetables: A review – Part 1: Fundamentals and chemical methods" (2022).
3. Srivastava, P.K. & Sit, N. "A review on fruit and vegetable processing using traditional and novel methods" (2025).
4. Rojas, M.L et al. "Ultrasound processing of fruits and vegetables, structural modification and impact on nutrient and bioactive compounds: a review" (2021).