

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОЗАМОРОЖЕННОЙ ПРОДУКЦИИ. РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ

The technology of production of quick-frozen products. Storage modes

В. А. Первалова, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

В данной статье представлена технология замораживания овощей, плодов и ягод, и в том числе описана технология подготовки сырья к замораживанию. Дана краткая характеристика основным процессам, протекающим в сырье во время быстрого замораживания плодоовощной продукции. Кратко описаны технологии и методы заморозки продукции, выявлены преимущественные стороны быстрой заморозки продукции. Так же, описаны режимы хранения продуктов в соответствии с требованиями ГОСТа.

Ключевые слова: быстрое замораживание, сырьё, кристаллизация, хранение, размораживание.

Summary

This article presents the technology of freezing vegetables, fruits and berries, including the technology of preparing raw materials for freezing. A brief description of the main processes occurring in raw materials during the rapid freezing of fruit and vegetable products is given. The technologies and methods of freezing products are briefly described, the advantages of fast freezing of products are revealed. Also, the storage modes of products are described in accordance with the requirements of GOST.

Keywords: fast freezing, raw materials, crystallization, storage, defrosting.

Быстрое замораживание на данном этапе производства продукции достаточно прогрессирует, это отличный способ сохранить свежесть овощей и фруктов на долгое время. Такой метод консервации позволяет сохранить вкус, аромат, все полезные вещества и витамины. Замороженные плоды и овощи можно использовать круглый год, это делает их основой сбалансированного питания в любое время года.

Цель работы: изучить технологию замораживания плодово-ягодной продукции, овощей и их смесей, а также изучить основные режимы их хранения.

Процесс замораживания заключается в снижении температуры продукта до значения, которое ниже криоскопической, и превращении воды в лед. Целые ягоды, фрукты и овощи упаковываются и замораживаются с использованием технологии шокового замораживания при температуре - 35 ... - 40 °С, пока температура внутри продукта не достигнет -18 °С. Это необходимо для сохранения качества продукта и продления его срока годности до 18 месяцев. Производство быстрозамороженной продукции осуществляется с использованием поточной технологической линии, которая включает процесс быстрого замораживания в качестве завершающего этапа [3].

Быстрозамороженные пищевые продукты в зависимости от способа их обработки производят:

- свежзамороженные овощи целые либо резанные на части, никак не подвергались термической обработке (бланшированию) во время предварительной подготовки;
- быстрозамороженные овощи и картофель, целые или нарезанные кусочками, которые подвергаются термической обработке в ходе подготовки [1].

Плоды и ягоды быстрозамороженные получают выдерживанием при температуре $-20\dots-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течении от 20 мин до 1,5...2 ч.

Среди популярных видов плодов и ягод быстрой заморозке подвергаются в основном яблоки, груши, абрикосы, вишня, клюква, ежевика, черника и др. Замороженные фрукты сохраняют все свои полезные свойства и вкус, и практически ничем не отличаются от свежих. В быстрозамороженных плодах и ягодах сохраняются все полезные вещества и витамины.

Из овощей быстрой заморозке подвергаются зеленый горошек, стручковая фасоль, цветная и брюссельская капуста, кукуруза, томаты, баклажаны, перец сладкий, морковь, картофель.

Размороженные плоды и ягоды следует использовать сразу после размораживания, разморозку продукции нужно проводить при комнатной температуре в течение 2...4 ч до размягчения продукта. При соблюдении всех условий хранения замороженных продуктов полностью исключено развитие плесени и бактерий, продукт не подвержен порче. Доля микроорганизмов, содержащихся на свежих плодах, уничтожается при замораживании, но сохраняются более устойчивые формы. После размораживания они могут размножиться и стать основной причиной порчи продукта. Быстрозамороженные плоды и ягоды подразделяются на сорта: высший, первый и столовый. При приёме сырья каждая партия быстрозамороженных плодов и ягод проверяется по органолептическим показателям, наличию посторонних примесей, наличию повреждений вредителями, а также определяется температура продукта в упаковке.

Процессы, протекающие в сырье при быстром замораживании. При быстром замораживании продуктов в воздухе происходят различные процессы, такие как кристаллизация, рекристаллизация и дефростация (при оттаивании), а при замораживании в жидком азоте – витрификация (застекление) и девитрификация (расстекление).

В процессе кристаллизации ускорен рост и образование кристаллов. Влияющим фактором на образование кристаллов является температуры замерзания. При температуре $-4\dots-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, протекает медленное образование льда, в том месте, где образование сока меньше, чем в клетках.

При оттаивании (дефростации) медленно замороженных плодов и овощей вытекает клеточный сок, что в конечном итоге снижает качество продукции. При пониженной температуре замораживания ($-35\dots-40\text{ }^{\circ}\text{C}$) образуется большое количество маленьких кристаллов, в результате чего потери сока при размораживании минимальны.

Для процесса рекристаллизации характерно образование крупных кристаллов льда при изменении температуры в момент хранения. Для того чтобы уменьшить негативное влияние рекристаллизации на качество быстрозамороженных продуктов, рекомендуется хранить их при определенной температуре, исключая предварительное размораживание и повторную заморозку.

Дефростация – это размораживание продукта [2]. Замораживание является одним из методов консервации пищевых продуктов, который позволяет сохранить их питательные свойства и вкус на длительный период времени.

Технология замораживания овощей. Технология производства быстрозамороженной продукции – это сложный и ответственный процесс, требующий точной настройки парамет-

ров. Однако, благодаря использованию современного оборудования и новейших технологий, можно добиться высокого качества продукта и его безопасности для потребителей.

Основная цель замораживания – сохранить внутренние структуры овощей и предотвратить разрушение клеточной структуры. Замораживание происходит при очень низких температурах, обычно $-18...-30$ °С. При такой температуре активность микроорганизмов замедляется или прекращается, что позволяет сохранять качество продукта на длительный срок.

Сырье, поступающее на заморозку обязательно должно быть свежим, без каких-либо повреждений. После приемки сырья по количеству и качеству проводится проверка и сортировка сырья. В ходе проверки бракованные, испорченные продукты отбраковываются, во время сортировки сырье разделяют по степени зрелости, цвету и размеру.

Технология замораживания овощей заключается в следующих этапах:

1. *Подготовка овощей.* Перед замораживанием необходимо очистить овощи от грязи и посторонних примесей, нарезать или порезать на кусочки нужного размера.

2. *Обработка.* Для улучшения сохранности продукта перед замораживанием его можно обработать различными способами. Одним из них является обработка водяным паром, которая помогает сохранить цвет, текстуру и аромат продукта. Также можно использовать кислоты или соли для уменьшения количества бактерий и микроорганизмов.

3. *Замораживание.* После подготовки овощей и обработки их можно заморозить при температуре $-18...-30$ °С. Для этого используют специальное оборудование шоковой заморозки, которые позволяют быстро заморозить продукт и сохранить его свежий вкус.

Существует несколько методов замораживания овощей, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

1. *Замораживание воздушное (конвективное)* – самый распространенный метод. Он заключается в том, что овощи помещаются в морозильную камеру, где им обеспечивается холод через циркуляцию воздуха. Этот метод наиболее быстрый и экономичный, однако он может привести к образованию кристаллов льда на поверхности овощей, это приводит к снижению качества.

2. *Контактное замораживание* - этот метод использует плоские поверхности для заморозки овощей. Они помещаются на металлические полки или листы, которые затем размещаются в специальном оборудовании со сжатым воздухом. Этот метод более дорогой, чем конвективный, но он позволяет сохранить качество овощей.

3. *Криогенное замораживание* – при этом методе используется жидкий азот для создания низких температур. Он наиболее дорогой и сложный, но позволяет сохранить качество овощей максимально близко к свежим.

4. *Замораживание в пленке* – этот метод заключается в том, что овощи укладываются на специальную пленку, которая затем сворачивается и замораживается. Этот метод обеспечивает хорошую защиту от образования кристаллов льда и сохраняет высокое качество овощей.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому производители выбирают наиболее подходящий для конкретного типа овощей. Конечный продукт должен быть не только безопасным для потребления, но и сохранять свой вкус, текстуру и питательные свойства. Продолжительность замораживания – $30...90$ мин при температуре воздуха -30 °С [4].

Хранение продукции. Одним из главных преимуществ быстрозамороженной продукции является возможность сохранения её свежести и питательных качеств на длительный период времени. Однако, для достижения этой цели необходимы определенные условия хранения,

которые можно регулировать путем выбора оптимального режима замораживания и температурного режима хранения.

Правильное хранение также играет ключевую роль в сохранении качества продукта. Хранение должно осуществляться при температуре $-18 \dots -24$ °С и под контролем влажности (не выше 95%), чтобы избежать повреждения структуры и изменений вкусовых свойств. Кроме того, необходимо обеспечить надлежащую вентиляцию и защиту от света, чтобы избежать возможных изменений цвета и аромата. Размораживание необходимо проводить медленно и плавно – при комнатной температуре или в холодильнике.

При изготовлении смесей срок годности устанавливается с даты изготовления самого раннего срока замораживания с учетом периода хранения до изготовления смеси.

Продолжительность хранения быстрозамороженной продукции зависит от нескольких факторов: типа продукции, температуры хранения, способа упаковки и прочих условий. Обычно для большинства видов быстрозамороженных продуктов рекомендуется срок годности в диапазоне от 6 до 12 месяцев при правильном хранении.

Рекомендуется хранить быстрозамороженные овощи и их смеси с использованием современных и оптимизированных технологий подготовки, охлаждения, замораживания и хранения - до 24 мес со дня производства.

В торговых точках допускается кратковременное хранение продукта не более 30 суток при температуре -12 °С и не более 7 суток при температуре -8 °С.

Не допускается размораживание и повторное замораживание продукции.

Размороженный продукт не подлежит реализации [1].

Заключение. Технология производства быстрозамороженной продукции постоянно совершенствуется, что позволяет добиваться более высокого качества продукта и его более длительного срока годности. Оптимизация всех этапов производства и хранения является основой для достижения этих целей.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54683-2011 Овощи быстрозамороженные и их смеси. Общие технические условия.
2. *Никифорова Т. А.* Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. Оренбург: ОГУ, Ч. 2, 2017. 133 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110588> (дата обращения: 12.05.2023).
3. Технология переработки растениеводческой продукции. Ч. I [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Н. Тертычная, В. И. Манжесов, И. А. Попов и др. 2-е изд., доп. и испр. Воронеж: ВГАУ, 2022. 271 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/243197> (дата обращения: 12.05.2023).
4. Условия хранения и транспортировки быстрозамороженных плодов и овощей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nart.ru/2021/01/20/usloviya-hraneniya-i-transportirovki-bystrozamozhennyh-plodov-i-ovoshhej/> (дата обращения: 12.05.2023).