**Содержание**

1. Классификация способов отепления и размораживания, их сравнительная оценка

2. Применение холода при получении соков

Список используемой литературы

**1. Классификация способов отепления и размораживания, их сравнительная оценка**

Отеплением называют процесс повышения температуры до предела, при котором исключается конденсация влаги на их поверхности в период транспортировки и реализации. Этот процесс осуществляется за счет постепенного повышения температуры окружающего воздуха с учетом соотношения его температуры и влажности; точка росы воздуха должна быть все время ниже температуры поверхности продуктов. Таким образом, при отеплении следует постоянно регулировать температуру и относительную влажность воздуха[[1]](#footnote-1).

Отепление производят в камерах, оборудованных установками или устройствами для кондиционирования воздуха (кондиционирование — это поддержание параметров воздуха (температуры, влажности и скорости), оптимальных с точки зрения технологического процесса). Кондиционирование обеспечивается последовательно включенными воздухоохладителем и калорифером.

 Воздух из камеры отепления при помощи вентилятора поступает в воздухоохладитель, где охлаждается и подсушивается до необходимых пределов. Затем он переходит в калорифер, где нагревается при постоянном влагосодержании, и затем поступает в камеру отепления. Здесь воздух отдает тепло продукту, повышая его температуру, а сам охлаждается и несколько увлажняется. Тепло, подводимое к продукту при отеплении его воздухом, расходуется не только на нагревание продукта, но и на испарениевлаги с его поверхности.

Чтобы уменьшить усушку продуктов при отеплении, устанавливают максимально возможную относительную влажность теплого воздуха, подаваемого в камеру. Для равномерного отепления продукта в камере постоянно изменяют направление движения воздуха с помощью шиберов, установленных по основным прямым каналам или соединительным перемычкам. При этом подача воздуха и удаление его из камеры отепления происходит попеременно из двух каналов.

Продолжительность отепления зависит от размеров продукта, вида тары, их теплофизических свойств, температуры и скорости движения воздуха, температуры продукта в начале и конце процесса. Отепление продуктов обычно продолжается от 1 до 2 суток. В период отепления ускоряются химические и биологические процессы, в продуктах происходит дальнейший распад сложных органических соединений на более простые, увеличивается микробиологическая обсемененность, имеет место потеря влаги. Техника отепления различных продуктов в основном одинакова. Продукты размещают так, чтобы была обеспечена свободная циркуляция воздуха. Совместное отепление продуктов с резкими специфическими запахами и другими продуктами недопустимо. Чтобы задержать развитие микроорганизмов в период отепления, применяют бактерицидное облучение ультрафиолетовыми лучами или озонируют циркулирующий воздух.

Холод – наилучший способ сохранения продуктов. К сожалению, для большинства людей мечта о постоянном питании только свежими продуктами несбыточна. Поэтому люди изобрели различные технологии для длительного сохранения продуктов: консервирование, соление, высушивание, тепловая обработка и охлаждение, хранение в различных газовых средах, предотвращающих порчу. В бытовых условиях наилучшим средством сохранения питательных и вкусовых качеств продуктов является холод.

Длительное хранение в течение многих месяцев становится возможным только после глубокого замораживания продукта. После любой заморозки следует размораживание.

Размораживание — это технологический процесс превращения содержащейся в них воды из твердого состояния в жидкое и возможное восстановление их естественных свойств. Размораживание, как и отепление, является заключительным звеном холодильной цепи. При размораживании необходимо, чтобы пищевые продукты сохранили первоначальные свойства с наименьшими потерями качества и количества[[2]](#footnote-2)

Термин «размораживание» иногда заменяют терминами «оттаивание», или «дефростация», что не совсем правильно. Дефростацией (defrostation) обычно называют удаление льда и снега тепловым способом с холодильных поверхностей. Оттаиванием (thawing) называют нагревание замороженных продуктов. При замораживании и холодильном хранении происходит перемещение воды из клеток в межклеточные и межволоконные пространства. B период размораживания образующаяся при таянии льда вода должна перемещаться в волокна и клетки ткани. Поэтому при размораживании очень важно создать условия и режим для наиболее полного восстановления исходного распределения влаги между клетками и межклеточными пространствами. Нарушение его приводит к вытеканию сока из продукта, потере питательных и вкусовых свойств, изменению консистенции и цвета. Вытекание сока при размораживании может происходить в результате повреждения тканей, клеток и волокон кристаллами льда, вследствие чего их способность удерживать влагу резко снижается; частичной потери способности клеточных белков к набуханию; биохимических изменений в тканях, которые приводят к изменению реакции среды, структуры ткани, частичному распаду сложных веществ до более простых, имеющих меньшую способность к поглощению влаги. Эти изменения являются следствием специфических свойств самих продуктов и несовершенства способов замораживания и хранения, которые в конечном счете препятствуют полному восстановлению первоначальных свойств продуктов. Медленное замораживание при относительно высокой температуре (-6-8 °С) и образование крупнокристаллической структуры льда, способной повредить ткань, могут явиться причиной потерь сока (до 11—12% к начальному весу продукта). Продолжительное хранение при неблагоприятных условиях приводит к потерям сока при размораживании до 15—16%.

В период размораживания биохимические реакции в животной и растительной тканях усиливаются в сторону гидролитических реакций, что также ухудшает гидрофильность ткани и способствует вытеканию сока.

Пищевые продукты можно размораживать двумя методами, принципиально отличающимися по способу подвода тепла:

- подвод тепла к поверхности продукта от более нагретой внешней среды;

- одновременное нагревание продукта по всему объему в электрическом поле высокой частоты.

Размораживание путем теплообмена с внешней средой может быть:

- медленным — в воздухе при температуре 0—4° С;

- быстрым (в воздухе при 15—20°С, в паровоздушной среде при 25—40°С) орошением водой при температуре 4—20°С;

-погружением в воду при температуре 4—20°С;

- в мелкодробленом льду при температуре 0—1°С;

- на горячей металлической поверхности при температуре 180—200°С;

- диэлектрическим (объемным) нагревом — в электрическом поле высокой частоты.

Размораживание в электрическом поле высокой частоты находится в стадии эксперимента. Одним из основных показателей при выборе способа размораживания является качество полученного продукта и влияние на него среды.

Воздушную среду целесообразно применять для размораживания измельченных продуктов; электрическое поле высокой частоты — для кулинарных изделий; горячую металлическую поверхность — для полуфабрикатов; воду — для размораживания рыбы, птицы, плодов; паровоздушную среду — для мяса.

На результат размораживания влияют многие факторы, и в первую очередь режим и продолжительность процесса. Например, если мясо или рыбу замораживать медленно, что вызывает значительное перемещение влаги, то обратное перемещение при размораживании будет протекать медленно, и процесс размораживания в этом случае не следует ускорять. Вместе с тем, медленное размораживание может быть опасно для развития нежелательных биохимических и микробиологических изменений.

При размораживании в воздухе продукты размещают в специальных помещениях, оборудованных кондиционерами или калориферами. Продукты развешивают на подвесных путях или размещают на стеллажах. Температуру и влажность циркулирующего воздуха постепенно увеличивают. Конечную температуру при размораживании обычно принимают равной 0° С.

При размораживании в паровоздушной среде помещение дополнительно оборудуют паропроводами. Размораживание продуктов орошением водой в зависимости от их вида можно производить в специальных помещениях или аппаратах, оборудованных душевым устройством.

Циркуляцию воды осуществляют насосом через фильтры, обезвреживающие устройства, охладители или нагреватели. Отработанную воду сменяют по мере ее загрязнения.

Для размораживания в воде погружным способом в помещении устанавливают резервуары, к которым подводят трубопроводы с охлаждаемой или подогреваемой водой. Продукты погружают в резервуар в сетчатых корзинах или при помощи конвейера.

В кулинарной практике размораживание производят одновременно с тепловой обработкой, например, варкой в воде или на пару, с жарением на сковороде, в кипящем масле для использования полностью подготовленных замороженных вторых блюд, мясных и рыбных полуфабрикатов, овощных смесей для супов и гарниров. Потери питательных веществ в данном случае исключаются, а продолжительность размораживания минимальная.

Продолжительность размораживания зависит от температуры внешней среды, теплоотдачи от источника тепла к продукту, размеров и форм продукта, его физических и тепловых характеристик. Методы расчета продолжительности размораживания строятся на эмпирическом материале или на значительных упрощениях представлений о протекании теплообмена при подводе тепла к замороженному продукту.

**2. Применение холода при получении соков**

**замораживание хранение продукты сок**

Практически нет сферы деятельности человека, где бы ни использовался холод. Особенно широко применяется при производстве и хранении продуктов питания.

Для осуществления процесса охлаждения необходимо иметь два тела: охлаждаемое и охлаждающее. В данном случае охлаждающее тело является источником низкой температуры. Охлаждение будет проходить, пока между телами происходит теплообмен. Источник низкой температуры должен функционировать постоянно, так как охлаждение должно осуществляться непрерывно. Это возможно при достаточно большом запасе охлаждающего вещества или при его конечном количестве, если восстанавливать первоначальное состояние вещества. Последний метод непрерывного получения низкой температуры широко применяется в холодильной технике с использованием различных холодильных машин.

Сок — напиток, популярный практически во всех странах мира. Наиболее распространены соки, выжатые из съедобных плодов растений (фруктов, овощей, ягод). Однако существуют соки, полученные из стеблей, корней, листьев различных, употребляемых в пищу трав (например, сок из стеблей сельдерея, сок из стеблей сахарного тростника).

С точки зрения потребителей, соки традиционно делят на два вида:

1. Свежевыжатый сок. Сок, который производят в присутствии потребителей с помощью ручной или механической обработки плодов или других частей растений.

2. 100%-ый восстановленный сок. Сок, произведенный из концентрированного сока (или пюре), который поступает в продажу в асептической упаковке.

В зависимости от того, из какого сырья их готовят соки бывают фруктовые или овощные, или фруктово-овощные или овощефруктовые.

Сок из одного вида плодов имеет название моносок или ординарный сок.

Сок, изготовленный из нескольких видов плодов, называют купажированным или смешанным.

В зависимости от технологии приготовления соки бывают прямого отжима и восстановленные.

Согласно российскому законодательству под соком следует понимать «жидкий пищевой продукт, который несброжен, способен к брожению, получен из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохраненных свежими либо высушенных фруктов и (или) овощей путем физического воздействия на эти съедобные части и в котором в соответствии с особенностями способа его получения сохранены характерные для сока из одноименных фруктов или овощей пищевая ценность, физико-химические и органолептические свойства»[[3]](#footnote-3).

В производстве соков использование холода является немаловажным. Известно, что в пищевых продуктах количество бактерий наиболее интенсивно растет в диапазоне температур от +25 до 450С и сокращается до минимальной величины при температуре ниже +10-150С. Поэтому важно сразу же после термообработки продукта обеспечить его охлаждение, причем опасный с точки зрения роста количества бактерий температурный интервал должен быть пройден с максимальной скоростью.

Сохраняя все вкусовые качества и полезные свойства свежих продуктов например, сока, концентрирование вымораживанием удаляет из них воду. Изолированная система, заполненная жидким продуктом, работает при низких (отрицательных) температурах, полностью сохраняя качество исходного продукта. Аромат (включая многогранные ароматы, характерные для свежевыжатых соков), цвет, вкус, привкус и букет не изменяются. Это дает возможность восстановления из такого концентрата продукта, полностью идентичного свежему оригинальному продукту.

Концентрирование вымораживанием осуществляется в пищевой промышленности уже более 30 лет. Доказанная технология демонстрирует большие преимущества. Существенным является тот факт, что низкая рабочая температура особенно благоприятна для образования концентратов из продуктов, чувствительных к нагреванию.

Технология производства натурального сока, путем восстановления замороженного концентрированного сока, является наиболее эффективной, хотя и достаточно дорогой. Она позволяет сохранить все полезные вещества, содержащиеся в свежих фруктах. Получившийся в результате вымораживания концентрированный сок обрабатывают, а затем смешивают с сахаром. Перед окончанием процесса изготовления сока в него добавляется вода, затем он фильтруется.

Концентрат получают двумя различными способами - выпариванием или вымораживанием воды.

Никакая другая технология концентрирования не в состоянии произвести продукт, способный конкурировать по показателям качества с продуктом, полученным концентрированием вымораживанием.

Концентрирование вымораживанием состоит из двух основных этапов: кристализация и сепарирование. На первом этапе часть находящейся в соке воды под действием низких температур превращается в кристаллы льда, на втором - концентрированный раствор сока и лед, которые имеют разную плотность, разделяются под действием внешнего давления или центробежных сил.

Технологическая установка кристаллизации состоит из двух основных узлов (циклов). Узел кристаллизации включает в себя скребковый кристаллизатор и резервуар роста. Образовавшиеся кристаллы соскребаются со стен кристаллизатора и поступают в камеру роста, обеспечивающую необходимое время пребывания для увеличения кристаллов в размерах. После того, как кристаллы достигнут требуемых размеров в узле кристаллизации, они направляются в узел разделения, где отделяются от концентрата в промывной колонне поршневого типа.

Процесс начинается с введения новой порции исходного продукта в резервуар роста. Там продукт смешивается с суспензией кристаллов, которая непрерывно циркулирует между резервуаром роста и кристаллизатором. Созревшая кристаллическая взвесь направляется в промывную колонну, где при помощи поршня разделяется на сконцентрированную жидкость и кристаллы льда. Сконцентрированная жидкость выводится из основания промывной колонны, а промытые ледяные кристаллы удаляются из верхней части колонны. Ледяные кристаллы расплавляются в контуре плавления и вы- водятся из установки в виде чистой воды. Промышленные установки концентрирования сока обычно достигают 40- 42° по Бриксу. Лимитирующим фактором является вязкость при температуре замерзания концентрата. Предпочтительно, чтобы ее показатели не превышали 40 сПз.

Вымораживанием могут быть сконцентрированы как осветленные, так и неосветленные соки. При обработке неосветленных соков исходный продукт может содержать немного мякоти (например, до 3% объема мякоти в апельсиновом соке).

Благодаря тому, что конструкция установки не предполагает контакта продукта с окружающей средой и имеет оптимальный эксплуатационный режим, дополнительная промежуточная очистка не требуется и система работает непрерывно. Установка останавливается только для смены

Отметим, что например, приготавливаемый в домашних и производственных условиях виноградный сок является насыщенным раствором винного камня, который необходимо удалить из сока. В производственных условиях кристаллизация винного камня производится путем выдержки виноградного сока в течение трех-четырех месяцев в 10-литровых стеклянных баллонах при температуре 0–3 0С.

Ультразвуковое воздействие на сок при низких температурах (от минус 2 0С до плюс 2 0С) интенсифицирует процесс выпадения винного камня[[4]](#footnote-4). Оптимальный режим обработки заключается в ультразвуковой обработке сока в течение 20–40 мин с последующей выдержкой сока на холоде в течение 2–3 суток. Это обеспечивает удаление необходимого количества винного камня.

В производстве соков использование искусственного холода также является обязательным.

К числу важнейших факторов, определяющих здоровье нации относится питание населения страны качественными продуктами в частности овощефруктовыми соками, потребление которых постоянно увеличивается, что объясняется их высокой пищевой ценностью. Холод на предприятиях производства безалкогольных напитков применяется как на этапе производства, так для поддержания температурных режимов в технологических помещениях.

Перспективы использования холода в технологии тесно связаны с получением и сохранением пищевых продуктов высокого качества. Сейчас не вызывает сомнений, что холод для продуктов биологического происхождения, и в первую очередь пищевых продуктов, является прогрессивной тенденцией, которая сдерживается лишь недостаточным масштабом холодильного хозяйства России.

**Список используемой литературы**

1. Аникейчик О.В., Товароведение пищевых продуктов: Учебник. – М.: Мастерство: Высшая школа, 2001. С. 11.
2. Базаров, В. И. Исследование продовольственных товаров: учебник / В. И. Базаров. - М.: Экономика, 2004. С. 31.
3. Бакулина, Л. А. Справочник товароведа продовольственных товаров: учебник том 2 / Л. А. Бакулина. - М.: Экономика, 2001. С. 111.
4. Новиков В.И., Новикова М.А. Холодильная техника и технология. Учебное пособие для студентов технологических специальностей.– М., МГУТУ, 2004. С. 56.
5. Федеральный закон от 27 октября 2008 г. N 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»
1. #  Новиков В.И., Новикова М.А. Холодильная техника и технология. Учебное пособие для студентов технологических специальностей.– М., МГУТУ, 2004. С. 56.

 [↑](#footnote-ref-1)
2. #  Новиков В.И., Новикова М.А. Холодильная техника и технология. Учебное пособие для студентов технологических специальностей.– М., МГУТУ, 2004. С. 58.

 [↑](#footnote-ref-2)
3. см. Федеральный закон от 27 октября 2008 г. N 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» [↑](#footnote-ref-3)
4. Рогов, И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.В. Горбатов // Пищевая промышленность. – 1974. [↑](#footnote-ref-4)