

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Дата проведения: 13.11.2025 г.

Место проведения: ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

Адрес: г. Алматы, Серкебаева 62

Направление: Переработка растениеводческой продукции

Тема вебинара: Домашнее консервирование плодов и овощей

Лектор: научный сотрудник ТОО «КазНИИППП», м.е.н., Филатов Иван Дмитриевич.

Основные вопросы:

1. Виды порчи пищевой продукции
2. Микробиологическая порча пищевых продуктов
3. Методы консервирования плодоовощной продукции: физические, химические, биохимические, комбинированные.
4. «Барьерные» технологии

Введение

Слово «консервирование» происходит от лат. *conservatio* – сохранение. Под консервированием в широком смысле слова понимается любой способ длительного сохранения пищевых продуктов от порчи. К методам консервирования (сохранения) относят сушку, замораживание, копчение, вяление, уваривание, квашение и др.

Индейцы Южной Америки готовили концентрат из высушенного на солнце мяса, растертого между камнями, с добавлением приправ, меда и ягод. Смесь прессовали и хранили в кожаных мешках. Аборигены Сибири готовили порсу – муку из сушеной рыбы. Жители холодных районов замораживали рыбу и мясо убитых животных. Бесценный опыт сохранения пищи передавался из поколения в поколение. В узком смысле консервирование – это способ длительного сохранения продуктов от порчи, заключающийся в том, что пищевые продукты животного или растительного происхождения, соответствующим образом подготовленные, помещают в герметичную тару, обрабатывают теплом для уничтожения микроорганизмов, способных вызвать порчу.

Одни из самых первых консервов найдены при раскопках гробницы фараона Тутанхамона в Египте. Это были зажаренные и забальзамированные оливковым маслом утки в глиняной чаше, овальные

половинки которой скрепляла смолистая замазка. Качеству таких консервов, выдержавших испытания тысячелетиями и сохранивших относительную пригодность в пищу (есть сведения, что утки были съедобны для животных), могли бы позавидовать многие из современных производителей консервов.

Несмотря на подобные факты консервирование посредством тепловой обработки принято называть самым молодым способом консервирования. Автором способа является французский повар Николас Аппер (Nicolas Appert, 1750–1841). Он открыл первую в мире мастерскую по производству новых пищевых продуктов. Бутылки со всевозможными компонентами Аппер закрывал корковыми пробками и обвязывал прочной проволокой, удерживающей пробки на бутылках при нагревании. Бутылки помещались на водяную баню и кипятились различное время – в зависимости от вида продуктов. Ассортимент консервов, вырабатываемых на фабрике Аппера, был разнообразен: зеленый горошек, фасоль, томаты, щавель, компот вишневый и абрикосовый, соки, супы, бульоны, филе из птицы и говядины и др. В 1809 г. Аппер получил назначенную Наполеоном премию в 12 000 франков за метод сохранения пищевых продуктов. После выхода в свет в 1810 г. книги Аппера (таково было условие Наполеона), которая называлась «Искусство сохранения в течение нескольких лет животной и растительной субстанции», консервные фабрики появляются в Англии (1813), США (1820) и других странах.

Аппер не имел представления о сущности изобретенного им метода. Положения его книги отличаются непоследовательностью и наивностью. Лишь в 1860 г. французский ученый Луи Пастер теоретически обосновал процессы, происходящие в пищевых продуктах под воздействием микроорганизмов и ферментов, объяснил сущность консервирования методом стерилизации в герметически укупоренной таре.

Неуклонное развитие консервной промышленности объясняется тем, что консервирование позволяет:

- компенсировать дефицит плодоовощной продукции в питании населения в зимне-весенний период;
- сократить потери плодов и овощей, мяса и рыбы при хранении. Ежегодно около 25 % сельскохозяйственной продукции не доходит до потребителя;
- создать государственные резервы на случай неурожая или стихийного бедствия;

- повысить пищевую ценность продуктов питания путем обогащения их различными компонентами (консервы с каротином, пектином, альгинатом натрия), путем уваривания, отделения малоценных частей сырья при подготовке к консервированию и др.;

- изготавливать продукцию, не только удобную для употребления, но и обладающую хорошими органолептическими показателями и высокой пищевой ценностью за счет использования достижений технологии и научно обоснованных режимов обработки;

- сократить затраты на хранение и транспортирование консервированных продуктов (например, томатной пасты) по сравнению со свежим сырьем;

- потреблять продукты переработки в тех регионах, где выращивание данного вида плодов и овощей невозможно из-за климата или экономически нецелесообразно;

- уменьшить затраты труда на приготовление пищи в домашних условиях, увеличить свободное время населения;

- обеспечить питанием определенные группы людей: детей и больных (для которых в природе нет продуктов необходимого химического состава и консистенции, например, гомогенизированные продукты для питания детей, для зондового питания ожоговых больных), армии, космонавтов, геологов (им важны не только биологическая и пищевая ценность, длительная сохраняемость, но и компактность продуктов, высокая готовность к употреблению).

Порча пищевых продуктов при хранении может быть вызвана действием внешних (физических и химических) и внутренних (биохимических и микробиологических) факторов. Другими словами, порча происходит:

- под действием кислорода воздуха и солнечных лучей;

- вследствие чрезмерно низкой или очень высокой влажности воздуха;

- вследствие биохимических процессов (деятельности тканевых ферментов);

- под влиянием микробиологического фактора.

Например, под действием кислорода воздуха в жирах и жиросодержащих продуктах идут процессы прогоркания и осаливания, реакции взаимодействия редуцирующих сахаров с белками и аминокислотами с образованием меланоидинов и другие реакции. Слишком

сухой воздух вызывает усушку мяса, яиц, плодов и овощей. При хранении во влажной среде соль и мука теряют сыпучесть, комкуются, слеживаются. Сушеные овощи и фрукты увеличивают массу, впитывая влагу из воздуха. Влажный воздух, кроме того, способствует микробиологической порче. Изменение температуры может вызвать изменение физического состояния пищевого продукта: плавление жира, кристаллизацию сахара из варенья и др. Качество пищевых продуктов изменяется также в результате биохимических процессов, катализируемых ферментами самих продуктов. В некоторых случаях в начале хранения может наблюдаться улучшение качества под действием собственных ферментов – созревание мяса, дозревание плодов. Но затем протекают необратимые биохимические процессы, ведущие к порче. Процессы порчи, катализируемые собственными ферментами, свойственны свежим плодам и овощам, мясу и рыбе и некоторым другим продуктам. В большей части продуктов система ферментов инактивирована в процессе переработки.

Резюмируя, **консервирование — это набор приёмов, методов и технологий, которые позволяют остановить или замедлить процессы порчи продукта.** И в первую очередь — это борьба с микроорганизмами, такими как бактерии, плесень и дрожжи, а также замедление естественных биохимических процессов (например, окисления и ферментативного распада).

Консервировать можно разными способами:

- Физически — при помощи температуры (пастеризация, стерилизация), холода (заморозка), сушки, вакуума;
- Химически — с помощью соли, сахара, уксуса или лимонной кислоты.
- Биохимически — используя процессы естественного брожения, как в случае с квашеной капустой.

Есть и современные комбинированные методы, где сочетаются сразу несколько приёмов: например, стерилизация + вакуумная упаковка.

Микробиологическая порча пищевых продуктов

Наиболее существенные изменения в пищевых продуктах при хранении происходят под действием микроорганизмов. Микроорганизмы в процессе развития выделяют ферменты, которые разлагают сложные органические соединения продукта на более простые, пригодные для всасывания через оболочку микробной клетки. Под действием

микроорганизмов в продукте возможны изменения, приводящие к следующим видам микробиологической порчи:

- распад органических соединений продуктов до простых соединений, не имеющих питательной ценности (например, воды, углекислого газа);
- появление среди продуктов распада микробиологических токсинов;
- образование в результате жизнедеятельности микроорганизмов (*Proteus*, *Staphylococcus aureus*) соединений с неприятным запахом;
- наличие среди микроорганизмов, развивающихся на пищевых продуктах, микроорганизмов, патогенных для человека (например, *Salmonella*) и др. В зависимости от вида развивающихся микроорганизмов различают такие виды порчи, как брожение, гниение, плесневение. Брожение – разложение углеводов под влиянием ферментов дрожжей. Различают брожение спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, уксуснокислое.

При спиртовом брожении в плодах, ягодах, варенье из сахара образуются спирт и CO₂, возможно образование других соединений (глицерина, сивушных масел).

Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями и заключается в разложении сахаров с образованием молочной кислоты.

Маслянокислое брожение вызывается маслянокислыми анаэробными бактериями. Маслянокислое брожение в квашеной капусте, молочных продуктах придает продуктам горечь, прогорклый запах.

Уксуснокислое брожение вызывается уксуснокислыми бактериями, развивающимися на поверхности жидкостей, содержащих спирт, в аэробных условиях.

Гниением называется глубокий распад белковых веществ мяса, рыбы и других продуктов под влиянием протеолитических ферментов микроорганизмов до аминокислот и далее. Из аминокислот в аэробных условиях образуются H₂S, H₂O, CO₂, NH₃, CH₄, а в анаэробных условиях – амины, многие из которых ядовиты, индол, скатол, меркаптаны, обладающие неприятным гнилостным запахом.

Плесневые грибы вызывают появление на поверхности пищевых продуктов рыхлых слизистых налетов белой окраски, переходящих затем в желтую, коричневую, черную окраску. Плесени выделяют ферменты, расщепляющие белки, жиры, углеводы. При плесневении плодов и овощей сахара могут сбраживаться в спирт, в органические кислоты, окисляться до

CO₂ и H₂O. Под действием ферментов плесеней белковые вещества расщепляются до более простых соединений. Основным видом опасности в результате плесневения пищевого сырья – образование токсинов (микотоксинов).

Микроорганизмы — главная причина порчи плодов и овощей. Они быстро размножаются в благоприятных условиях: при высокой влажности, доступе кислорода и наличии питательных веществ. Поэтому главная задача консервирования — либо уничтожить микробов, либо создать такие условия, при которых они не смогут развиваться.

Физические методы консервирования

Физические методы борьбы с микробиологической порчей основаны главным образом на изменении **температуры и влаги**, то есть на тех факторах, без которых микроорганизмы не могут развиваться. Один из самых распространённых способов – термическая обработка. Она **включает в себя пастеризацию, стерилизацию, бланширование и уваривание.**

При пастеризации продукты нагреваются до температуры от 60 до 90 °С на определённое время. В результате уничтожается большая часть вегетативных клеток микроорганизмов, однако споры при такой обработке сохраняются. Именно поэтому пастеризованные продукты необходимо хранить в прохладных условиях. Наиболее часто пастеризации подвергают фруктовые соки, компоты и маринады. Например, яблочный сок пастеризуют при 80 °С в течение 15–20 минут, после чего герметично закупоривают.

Стерилизация предполагает более высокую температуру, обычно выше 100 °С. Она применяется для полной гибели не только клеточных форм, но и спор микроорганизмов. Чаще всего стерилизация проводится в автоклавах или в духовом шкафу, если речь идёт о домашних заготовках в банках. Благодаря стерилизации удаётся получить консервы, которые могут храниться при комнатной температуре длительное время, иногда год и более, не теряя пищевой ценности и безопасности. Таким образом обрабатывают овощные консервы, такие как лечо или кабачковая икра.

Бланширование представляет собой кратковременное ошпаривание плодов и овощей кипящей водой или паром. Обычно этот процесс длится от 30 секунд до 3–5 минут. Цель бланширования заключается в том, чтобы

снизить количество микробов на поверхности продукта и одновременно инактивировать ферменты, которые могут привести к нежелательным изменениям — потемнению, ослизнению или изменению вкуса. В быту этот приём часто используется перед заморозкой овощей, например, цветной капусты или брокколи.

Уваривание также относится к термическим методам и заключается в длительном кипячении продуктов. Влага при этом частично удаляется, а высокая температура уничтожает микроорганизмы. Данный приём применяют при приготовлении варенья, джемов и повидла.

Другим физическим способом является сушка и вяление. Эти методы основаны на удалении влаги, которая необходима микроорганизмам для обмена веществ. **При снижении содержания влаги активность воды уменьшается, и рост микробов становится невозможным.** Сушка может проводиться естественным образом, например на солнце или в тени, а также в специальных сушилках. В результате получают яблоки, груши, ягоды или томаты, пригодные к хранению в течение многих месяцев. Вяление применяется для рыбы, томатов и некоторых фруктов.

Немаловажную роль играет использование холода. При охлаждении продукты содержат при температуре около 0...+4 °С, что значительно замедляет развитие микрофлоры. Замораживание, напротив, полностью останавливает рост и размножение микроорганизмов, так как вода в клетках переходит в кристаллическое состояние. В замороженном виде плоды и овощи могут храниться в течение длительного времени, сохраняя свои питательные вещества и вкус. Однако после размораживания микроорганизмы вновь активизируются, поэтому такие продукты рекомендуются использовать сразу.

В промышленности применяются и более современные физические методы, такие как обработка ультрафиолетовым излучением. Они позволяют значительно снизить микробную обсеменённость без нагревания и сохранить натуральные свойства продукта. В домашних условиях такие технологии практически недоступны, однако именно физические методы – нагревание, охлаждение, сушка и замораживание – остаются основой традиционного консервирования, проверенной временем и опытом многих поколений.

Химические методы консервирования

Химические методы борьбы с микробиологической порчей основаны на создании в продуктах таких условий, при которых микроорганизмы не могут развиваться. Основными средствами здесь служат соль, сахар, кислоты и различные консерванты. Эти вещества изменяют химический состав среды и тем самым препятствуют жизнедеятельности микробов.

Одним из древнейших и наиболее доступных способов является использование поваренной соли. При высокой её концентрации в продукте создаётся осмотическое давление, которое вызывает выход влаги из микробных клеток и приводит к их плазмолизу. В обезвоженном состоянии микроорганизмы не способны к размножению и постепенно погибают. Именно поэтому соль традиционно применяют при засолке огурцов, капусты, рыбы и мяса. Чем выше содержание соли, тем дольше продукт может храниться. Однако у этого метода есть и недостаток — при избыточном внесении соли вкусовые качества и питательная ценность продукта могут снижаться.

Не менее широко применяется сахар. В высоких концентрациях он связывает воду и тем самым делает её недоступной для микробов. Именно благодаря этому свойству варенье и джемы могут храниться годами без признаков порчи. **Сахар играет роль естественного консерванта**, одновременно придавая продукту вкус и аромат. Однако важно помнить, что в домашних заготовках с пониженным содержанием сахара устойчивость продукта снижается, и в таких случаях требуется дополнительная пастеризация или хранение в прохладных условиях.

Большое значение в домашнем консервировании имеет применение органических кислот, главным образом уксусной и молочной. Добавление уксуса в маринады создаёт кислую среду с низким значением рН, которая неблагоприятна для большинства гнилостных и патогенных микроорганизмов. В солениях и квашении роль консерванта выполняет молочная кислота, которая образуется естественным путём в процессе брожения. Благодаря этому продукты приобретают характерный вкус и аромат и могут храниться в течение многих месяцев.

В промышленности применяют и специальные химические консерванты, такие как сорбиновая кислота, бензоаты или сернистый ангидрид. Они воздействуют непосредственно на клетки микроорганизмов, разрушая их ферменты или нарушая обмен веществ. Однако в домашних условиях такие вещества обычно не используются, так как цель домашнего

консервирования — сохранить продукты с помощью простых и безопасных средств.

Следует также отметить роль пряностей и специй. Чеснок, хрен, горчица, листья смородины и вишни содержат природные фитонциды — вещества, обладающие антимикробным действием. Они не только обогащают вкус заготовок, но и повышают их устойчивость при хранении. Именно поэтому их традиционно добавляют в маринады и соленья.

Таким образом, химические методы консервирования основаны на применении веществ, изменяющих свойства среды и препятствующих развитию микробов. В домашней практике чаще всего используют соль, сахар и уксус, которые считаются натуральными и безопасными средствами. Они позволяют надёжно сохранить овощи и фрукты, придавая им особый вкус и продлевая срок хранения.

Биохимические методы консервирования

Биохимические методы борьбы с микробиологической порчей основаны на использовании деятельности самих микроорганизмов, но уже не вредных, а полезных. Суть этих методов заключается в том, что в продукте создаются условия для развития определённых видов бактерий, которые в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают вещества, подавляющие рост нежелательной микрофлоры. Таким образом, одни микроорганизмы вытесняют другие, и продукт оказывается защищён естественным путём.

Наиболее известным примером является квашение овощей. При этом процессе в капусте, огурцах или других продуктах начинают активно развиваться молочнокислые бактерии. Они питаются сахарами, содержащимися в растительных тканях, и превращают их в молочную кислоту. В результате образуется кислая среда, которая губительна для гнилостных и патогенных микробов. Одновременно продукт приобретает характерный вкус, аромат и повышенную пищевую ценность, так как в нём сохраняются витамины и образуются новые биологически активные вещества. Именно поэтому квашеная капуста и солёные огурцы могут храниться в бочках или банках месяцами без признаков порчи.

Другим примером является приготовление кваса или ферментированных соков. В этих продуктах наряду с молочнокислыми бактериями работают дрожжи, которые вызывают спиртовое брожение. В результате образуется не только молочная кислота, но и небольшое

количество спирта и углекислого газа. Такая комбинация веществ также надёжно защищает продукт от посторонних микроорганизмов.

Биохимические методы консервирования можно отнести к самым древним и естественным. Они появились ещё задолго до того, как люди научились стерилизовать продукты или использовать холодильники. Секрет их эффективности заключается в принципе так называемого ценоанабиоза — вредная микрофлора подавляется за счёт развития полезной, а сами продукты сохраняются в течение длительного времени. В то же время важно помнить, что успех квашения зависит от правильных условий: температуры, концентрации соли и герметичности ёмкости. Если условия нарушаются, процесс может пойти неправильно и вместо полезной микрофлоры начнут развиваться плесени или маслянокислые бактерии.

Таким образом, биохимические методы не только предотвращают микробиологическую порчу, но и придают продуктам новые органолептические и питательные свойства. Квашение, брожение и другие формы ферментации можно рассматривать как пример «живого консервирования», когда сами микроорганизмы становятся нашими помощниками в сохранении плодов и овощей.

Принцип “барьерных технологий” в консервировании

Барьерные технологии в консервировании плодов и овощей представляют собой современный подход, при котором для защиты продукта от микробиологической порчи одновременно используется несколько различных факторов. Каждый из этих факторов по отдельности может не обеспечивать полной надёжности, однако в сочетании они создают так называемый «барьерный эффект». Суть метода заключается в том, что микроорганизм сталкивается не с одним, а сразу с несколькими препятствиями для своего развития, что делает его выживание практически невозможным.

В качестве барьеров могут выступать температура, кислотность, концентрация соли или сахара, низкая активность воды, наличие фитонцидов и пряностей, а также герметичная упаковка. Например, при производстве маринованных огурцов действует сразу несколько факторов: кислота уксуса снижает рН среды, соль дополнительно ослабляет микроорганизмы, а лёгкая пастеризация убивает большую часть вегетативных клеток. Если банку с маринадом затем хранить в прохладном месте, то даже при попадании в продукт небольшого количества спор

бактерий они не смогут развиваться из-за совокупного воздействия всех этих барьеров.

Другим примером является варенье. Здесь применяется уваривание, при котором продукт нагревается до высоких температур, и часть микробов погибает. Одновременно высокая концентрация сахара понижает активность воды, делая её недоступной для микроорганизмов. Герметичная укупорка в банках предотвращает повторное обсеменение, а хранение в прохладном и тёмном месте усиливает консервирующий эффект.

Барьерные технологии особенно ценны тем, что позволяют снизить интенсивность отдельных воздействий и тем самым сохранить больше питательных веществ и вкусовых качеств продукта. Например, вместо того чтобы стерилизовать овощные заготовки при очень высокой температуре, можно совместить умеренную тепловую обработку с добавлением кислоты или пряностей и последующим хранением в прохладе. Такой подход обеспечивает достаточную защиту от порчи, но при этом продукт меньше подвергается разрушению и остаётся более натуральным.

Именно комбинированное применение различных методов консервирования сегодня считается наиболее рациональным и безопасным как в промышленности, так и в домашних условиях. Барьерные технологии позволяют увеличить срок хранения продуктов, при этом сохраняя их вкус, аромат и биологическую ценность. Они демонстрируют, что для надёжного консервирования не всегда нужно использовать сильные воздействия — достаточно правильно скомбинировать несколько мягких факторов, и продукт будет оставаться свежим и безопасным в течение длительного времени.

Заключение. Резюмируем полученную информацию.

Главная цель консервирования плодов и овощей заключается в том, чтобы максимально долго сохранить их пищевую ценность и предотвратить микробиологическую порчу. Для этого используются разные методы, основанные на подавлении жизнедеятельности микроорганизмов и замедлении ферментативных процессов в продукте.

Физические методы включают нагревание (пастеризация и стерилизация), охлаждение, замораживание, сушку и вяление. Особенно важным здесь является понимание различий: пастеризация уничтожает вегетативные формы микроорганизмов, а стерилизация обеспечивает полное уничтожение всех форм, включая споры. Сушка и замораживание

связаны с понижением активности воды в продукте, что делает невозможным рост микробов.

Химические методы предполагают использование веществ, создающих неблагоприятную среду для микроорганизмов. Соль и уксус широко применяются при засолке и мариновании, сахар служит натуральным консервантом в вареньях и джемах, так как связывает воду и препятствует развитию бактерий и плесени. Эти вещества не только защищают продукт, но и формируют его вкус и аромат.

Биохимические методы, такие как квашение, основаны на молочнокислом брожении. В процессе работы молочнокислых бактерий образуется молочная кислота, которая защищает продукт от гнилостной микрофлоры. В результате овощи приобретают характерный вкус, аромат и даже повышенную пищевую ценность.

Барьерные технологии позволяют комбинировать сразу несколько факторов защиты. Например, при приготовлении маринованных огурцов действует кислота уксуса, соль, пастеризация и герметичная укупорка. Такой «многоуровневый барьер» делает развитие микроорганизмов практически невозможным.

Таким образом, консервирование представляет собой систему мер, направленных на подавление или уничтожение микробов. Одни методы создают для них неблагоприятные условия, другие обеспечивают полное уничтожение, а в комбинации они усиливают друг друга.