

Пищевая микробиология 17

ОВОЩИ И ФРУКТЫ

C .223

Рациональные методы хранения свежих плодов и овощей предусматривают создание условий (температуры, влажности воздуха, газового состава среды), которые замедляют процессы, ведущие к старению и перезреванию, способствуют сохранению природных иммунных свойств плодов и овощей и одновременно тормозят развитие микроорганизмов. Устойчивость (иммунитет) растений к микробным поражениям обусловлена многими факторами. Существенное значение имеет их анатомическое строение, особенно строение покровов. Кожица (ее толщина, наличие опробковевших клеток, кутикулы, воскового налета) является мощным защитным барьером проникновению микробов в сочные ткани (мякоть) плодов и овощей. Большую роль играет также их химический состав, наличие веществ, тормозящих развитие микроорганизмов, например красящих (антоцианов, флавонолов), эфирных масел и особенно фитонцидов.

Кроме природных защитных свойств, живые органы растений обладают способностью активно реагировать на внедрение в них возбудителя болезни (патогена). В основе ответных защитных реакций инфицированных органов лежит изменение их обмена веществ. Усиливается фитонцидная активность, активизируются ферментативные процессы (например, окисление фенольных соединений), приводящие к образованию токсичных для микробов веществ. В ответ на внедрение патогена в клетках, граничащих с зоной поражения, вырабатываются и накапливаются новые, специфические антимикробные вещества (преимущественно фенольной природы) – фитоалексины. Возникает как бы химический барьер на пути распространения гриба-патогена. В результате тормозится его развитие, он может и погибнуть.

Микрофлора свежих плодов и овощей. На поверхности плодов и овощей постоянно находятся различные микроорганизмы, значительная часть которых не принимает участие в процессах заболеваний и порчи и находится в неактивном состоянии. Если кожица не повреждена, то на ее поверхности имеется обычно незначительное количество питательных веществ, поэтому на ней могут существовать и размножаться только немногие виды микроорганизмов, которые составляют так называемую эпифитную микрофлору. Видовой состав и численность ее зависят от вида растений, географических, климатических и прочих условий их произрастания. Наиболее характерными представителями эпифитной микрофлоры плодов и ягод являются дрожжи, молочнокислые, уксуснокислые бактерии, различные спороносные бактерии, а также споры грибов. Значительно разнообразнее по составу и обильнее микрофлора овощей и плодов у которых повреждена поверхность (побитых с

Повреждения поверхности плодов и овощей не только способствуют увеличению количества эпифитных микроорганизмов, но служат также причиной инфекции извне специфическими возбудителями заболеваний и порчи. На плоды и овощи могут попасть (из почвы, воздуха, с тары, от людей, участвующих в сборе, упаковке, реализации) и патогенные для человека микроорганизмы (дизентерийные, брюшнотифозные бактерии, сальмонеллы и др.). Сроки выживания этих бактерий на плодах и овощах достаточно велики. На огурцах, зеленом луке, помидорах и редисе сальмонеллы выживают при комнатной температуре 6–12 дней, дизентерийные палочки – 1–7 дней, а при пониженной температуре сроки выживания удлиняются (Л. И. Адельсон). Поэтому при реализации и переработке свежих плодов и овощей необходимо соблюдать санитарные требования.

В период длительного хранения плодов и овощей поражение их микроорганизмами может привести к большим потерям продукции. Этому способствуют неправильные способы заготовки, перевозки и хранения (плохая подготовка хранилищ, закладка плохо просушенной продукции, подмораживание ее, повышенная влажность и температура в хранилищах и т. п.).

Болезни плодов и овощей (гнили) вызываются чаще (особенно плодов) плесневыми грибами и реже дрожжами и бактериями. В первую очередь портятся поврежденные и перезрелые плоды и овощи. Некоторые грибы поражают их еще в период произрастания, резко снижая урожайность. Преобладание плесневых грибов в процессах порчи плодов обусловлено прежде всего высоким содержанием в них углеводов, а для многих – кислой реакцией их соков.

Грибные заболевания начинаются с прорастания спор гриба на поверхности кожицы и последующего внедрения проростков (гиф) в мякоть плодов и овощей.

Большинство грибов, поражающих плоды и овощи в период после их съема до реализации, являются раневыми паразитами; они способны проникать в плод лишь через повреждения кожицы или через ее естественные отверстия (устьица, чечевички). Поэтому бережное обращение с плодами и овощами на всех этапах их продвижения от момента сбора до реализации, т. е. сохранение целостности их покровов, – один из главных путей снижения потерь этих ценных продуктов питания. Даже незаметные повреждения (проколы, царапины, потертости), наносимые плодам и овощам во время уборки, упаковки и перевозки, способствуют их быстрой порче.

Грибы, поражающие плоды и овощи преимущественно после съема, относят к факультативным паразитам. Они развиваются на мертвых тканях, гибель которых вызывают сами, выделяя токсичные для растительных клеток вещества.

Под действием выделяемых грибами гидролитических ферментов (пектолитических, целлюлазы) разрушаются межклеточные пластинки и оболочки клеток мякоти плодов и овощей, происходит деструкция – распад тканей.

Грибы обладают разнообразными экзо- и эндоферментами, позволяющими расщеплять полимерные соединения клеток и тканей растения на более простые вещества, доступные для усвоения. Происходят глубокие изменения веществ, входящих в состав плодов и овощей.

Аминокислоты, сахара, органические кислоты, минеральные вещества и другие соединения используются грибами для синтеза веществ их клеток и расходуются в процессе дыхания. Накапливаются различные метаболиты грибов (аммиак, некоторые органические кислоты и др.), токсичные для

Большинство грибов, поражающих плоды и овощи при хранении, холодоустойчивы и способны развиваться при температуре до -5°C . Однако снижение температуры хранения плодов и овощей значительно замедляет развитие заболеваний.

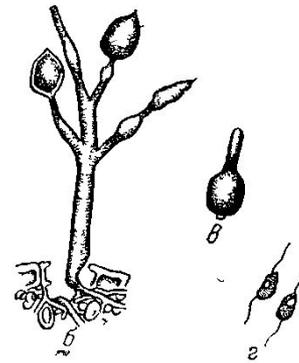
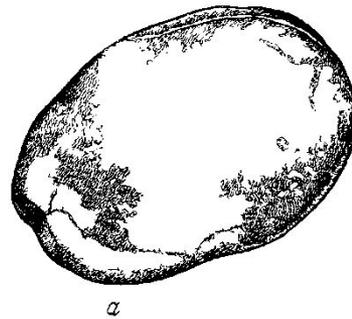
Так, кочаны белокочанной капусты, инфицированные возбудителем альтернариоза (*Alternaria brassicae*), при 18°C заболевали на 1–3-й день, а при $2-1^{\circ}\text{C}$ – на 10–12-й день.

Порча плодов, и особенно ягод, вызывается и дрожжами, которые сбраживают сахар в этиловый спирт и углекислый газ. При этом плоды и ягоды приобретают спиртовой привкус, а иногда и прокисают ввиду развития дрожжей и уксуснокислых бактерий.

Болезни картофеля и томатов (помидоров). Наиболее распространенной и опасной болезнью ботвы и клубней картофеля, вызываемой грибом фитофторой (*Phytophthora infestans*), является картофельная гниль, или фитофтороз. На пораженных листьях появляются бурые пятна, на которых образуется белый пушок – скопление мицелия и спороносящих органов гриба. Опадая, они попадают на здоровые листья и в почву. Клубни картофеля поражаются грибом, таким образом, еще в поле, и особенно во время уборки при соприкосновении пораженной ботвы с пораненными участками клубня. На пораженных клубнях образуются свинцово-сероватые, а затем бурые вдавленные пятна с покрывающим их беловатым налетом из спороносящих гиф гриба. На срезе клубня обнаруживаются побуревшие участки загнившей ткани в виде зубчиков на границе со здоровой тканью (рис. 38). На гифах мицелия гриба, распространяющегося по межклеточникам пораженной ткани, образуются

Фитофтороз картофеля:

а – пораженный клубень (продольный разрез); б – спорангиеносец со спорангиями; в – прорастающий спорангий; г – зооспора; д – мицелий фитофторы в клубне



Болезни картофеля и томатов (помидоров). Наиболее распространенной и опасной болезнью ботвы и клубней картофеля, вызываемой грибом фитоспорой (*Phytophthora infestans*), является картофельная гниль, или фитоспороз. На пораженных листьях появляются бурые пятна, на которых образуется белый пушок – скопление мицелия и спороносящих органов гриба. Опавая, они попадают на здоровые листья и в почву. Клубни картофеля поражаются грибом, таким образом, еще в поле, и особенно во время уборки при соприкосновении пораженной ботвы с пораненными участками клубня.

На пораженных клубнях образуются свинцово-сероватые, а затем бурые вдавленные пятна с покрывающим их беловатым налетом из спороносящих гиф гриба. На срезе клубня обнаруживаются побуревшие участки загнившей ткани в виде зубчиков на границе со здоровой тканью (рис. 38). На гифах мицелия гриба, распространяющегося по межклетникам пораженной ткани, образуются выросты-присоски, внедряющиеся в клетки, содержимое которых служит для патогена источником пищи.

Сухая гниль картофеля, или фузариоз, вызывается грибами рода *Fusarium*. Клубни поражаются грибом в поле и в хранилищах. Грибы неприхотливы к температурным условиям, переносят температуру $-2, -5^{\circ}\text{C}$, но хорошо развиваются лишь при повышенной влажности воздуха. Болезнь быстро передается от больных клубней здоровым.

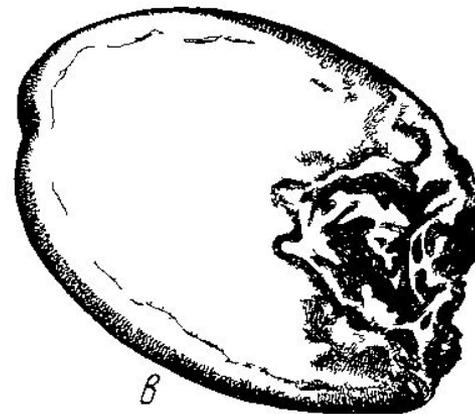
Наиболее часто фузариум поражает клубни, зараженные фитофторой, а также клубни с наружными механическими повреждениями или подмороженные. На поверхности клубней

появляются выпуклые различной окраски подушечки, представляющие собой мицелий гриба с массой конидиеносцев (рис.39).

При пониженной влажности воздуха в хранилище пораженные клубни в дальнейшем сморщиваются, высыхают, местами превращаются в плотную серовато-белую крахмалистую массу. На клубне образуется зональная складчатость, а внутри клубней часто появляются заполненные мицелием полости. Высохшие клубни имеют темно-бурую окраску.

При повышенной влажности заболевание переходит в мокрую гниль. Это заболевание картофеля проявляется особенно во второй половине периода зимнего хранения.

Рис. 39. Фузариоз (сухая гниль) картофеля:
а – пораженный клубень; **б** – споры (макроконидии)
фузариума; **в** – клубень в разрезе¹

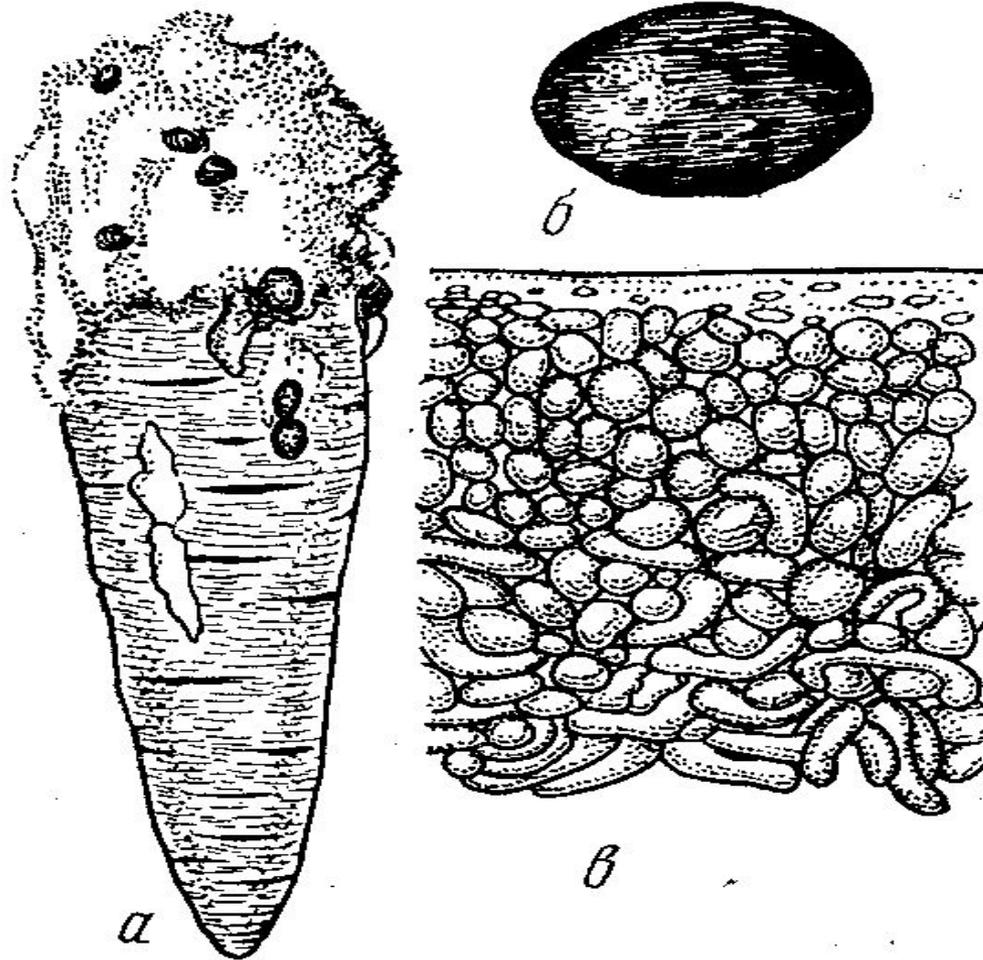


Мокрая бактериальная гниль картофеля вызывается комплексом бактерий, из которых наиболее активны *Pseudomonas syringae* и *Erwinia carotovora* var. *carotovora* (беспоровые, подвижные, палочковидные бактерии), обитающие в почве. При поражении мокрой гнилью клубни картофеля размягчаются и превращаются в серую кашицеобразную массу с неприятным запахом. Бактерии поражают чаще всего клубни, поврежденные фитофторой или другими грибами, а также подмороженные. Болезнь довольно быстро распространяется в хранилище и является причиной больших потерь картофеля.

Парша картофеля существует в нескольких формах. Наиболее распространена обыкновенная парша, вызываемая различными видами почвенных актиномицетов, чаще *Streptomyces scabiens*. На кожуре появляются растрескивающиеся небольшие выпуклости-коростинки коричневого цвета. Клубень

Фитофтороз томатов – распространенное заболевание листьев и плодов томатов, вызываемое грибом фитофторой (*Phytophthora infestans*). Болезнь проявляется в виде расплывчатых коричневых твердых пятен на поверхности плодов различного возраста, но особенно поражаются недозрелые плоды (рис. 40). Пораженная ткань плодов становится светло-коричневой. Заболевание приносит большие потери урожая. Черная бактериальная пятнистость томатов вызывается беспоровыми аэробными бактериями рода *Xanthomonas vesicatoria*. Пораженные плоды покрываются темными выпуклыми точками, окруженными водянистой каймой. Развитию заболевания способствует

Рис. 41. Белая гниль моркови:
а – поражение грибом *Sclerotinia*; б, в – склероции
(внешний вид и разрез)



Черная сухая гниль моркови (альтернариоз) вызывается грибом альтернария (*Alternaria radicina*). На верхушке корнеплода и с боков появляются темно-черные сухие вдавленные пятна, превращающиеся в черные язвы (рис. 42). На срезе больная ткань корнеплода угольно-черного цвета резко отграничена от здоровой.

Серая гниль моркови – распространенное поражение в период хранения корнеплодов, вызываемое грибом ботритисом (*Botrytis cinerea*). Ткань корнеплода становится мягкой, мокнущей приобретает буроватый цвет. На поверхности корнеплода образуется обильный серого цвета налет, состоящий из мицелия и множества конидиеносцев. Позднее на мицелии появляются в большом количестве мелкие склероции.

Фомоз моркови вызывается грибом фомы (*Phoma rostrupii*). На корнеплоде образуются серые сухие слегка вдавленные пятна. Ткань под ними сухая, порошистая, трухлявая, коричневого цвета. В ней обнаруживаются пустоты, выстланные мицелием гриба.

Мокрая бактериальная гниль вызывается бесспорными палочковидными бактериями. Особенно активной является *Erwinia carotovora*. Пораженные участки корнеплодов быстро превращаются в слизистую неприятно пахнущую массу.

Сердцевинная гниль свеклы является широко распространенным видом порчи этого корнеплода, вызываемой грибом *Phoma betae*. Поражение начинается с головки и затем распространяется по всему корнеплоду. На пораженных местах имеются бурые вдавленные пятна, при разрезе которых обнаруживается гниющая ткань черного цвета. При хранении заболевание быстро распространяется на здоровые корнеплоды.

Болезни капусты и лука. Наиболее распространенной формой порчи белокочанной капусты является серая гниль, вызываемая грибом ботритис (*Botrytis cinerea*). Поверхность кочанов покрывается пушистым серым налетом (мицелий с конидиями), отсюда и

Черная пятнистость, или альтернариоз, капусты вызывается грибом *Alternaria brassicae*. На пораженных листьях образуются более или менее резко очерченные плотные черные пятна. Нередко пораженные участки листа выпадают и образуются дырочки.

Сосудистый бактериоз – опасное поражение капусты, вызываемое беспоровой палочковидной холодоустойчивой бактерией рода *Xanthomonas* (*Xanthomonas campestris*).

При этом чернеют жилки (система сосудисто-волокнистых пучков) листьев, темнеет и прилегающая к ним перенхимная ткань. Капуста поражается при выращивании и хранении.

Слизистый бактериоз вызывается бесспоровыми бактериями рода Эрвиния (*Erwinia carotovora* и *E. carotovora var. carotovora*). Болезнь проявляется в виде мокрой гнили кочерыги. При поражении в период произрастания кочанов они недоразвиваются и отваливаются. При активном развитии заболевания в период хранения кочанов поражается не только кочерыга, но и наружные листья; они ослизняются, гниют и издают неприятный запах. Потери капусты от этого заболевания большие. Шейковая гниль лука – самая распространенная и опасная болезнь репчатого лука при хранении (рис. 43), вызываемая грибом ботритис (*Botrytis allii*). Сначала загнивает шейка луковицы, при этом она размягчается. Затем грибок распространяется на сочные чешуи и они становятся желтовато-розовой окраски, водянистыми, как бы вареными. Поверхность луковицы на кроющих чешуях покрывается серым налетом (мицелий с конидиеносцами). Среди мицелия образуются мелкие черные склероции, сливающиеся в сплошную корочку

Фузариоз лука вызывается грибом фузариумом (*Fus-arium* серае). Пораженные чешуи луковицы буреют и размягчаются. Луковица с поверхности покрывается белым налетом. Поражение начинается с донца луковицы, в связи с чем заболевание называют «донцовой гнилью». В хранилищах болезнь распространяется быстро.

Болезни плодов. Очень распространенным заболеванием яблок и груш является плодовая, или коричневая, гниль (монилиоз), вызываемая грибом монилия (*Monilia* fruc-tigena). На кожице плодов появляются характерные буровато-коричневые пятна, которые быстро разрастаются и захватывают весь плод. Мякоть плода буреет, размягчается и становится губчатой. Позднее на поверхности пораженных участков плода появляются желтовато-серые бородавочки (подушечки), располагающиеся нередко концентрическими кольцами (рис. 44). Они представляют собой скопления

При повышенной влажности и благоприятной температуре болезнь развивается очень быстро. Часто при понижении температуры пораженные плоды чернеют, твердеют, поверхность их становится блестящей, как бы лакированной, и плоды превращаются в так называемые «мумии». В этих мумифицированных плодах грибок переходит в покоящуюся стадию – склероции.

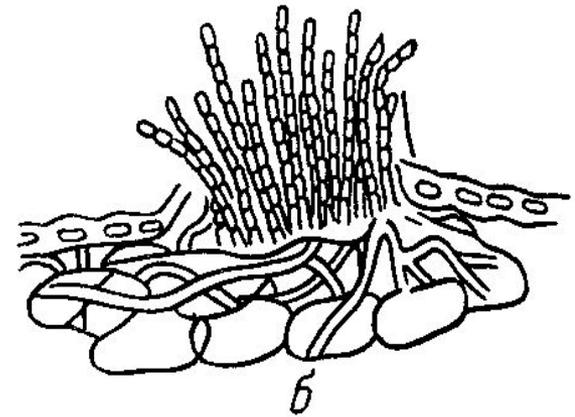
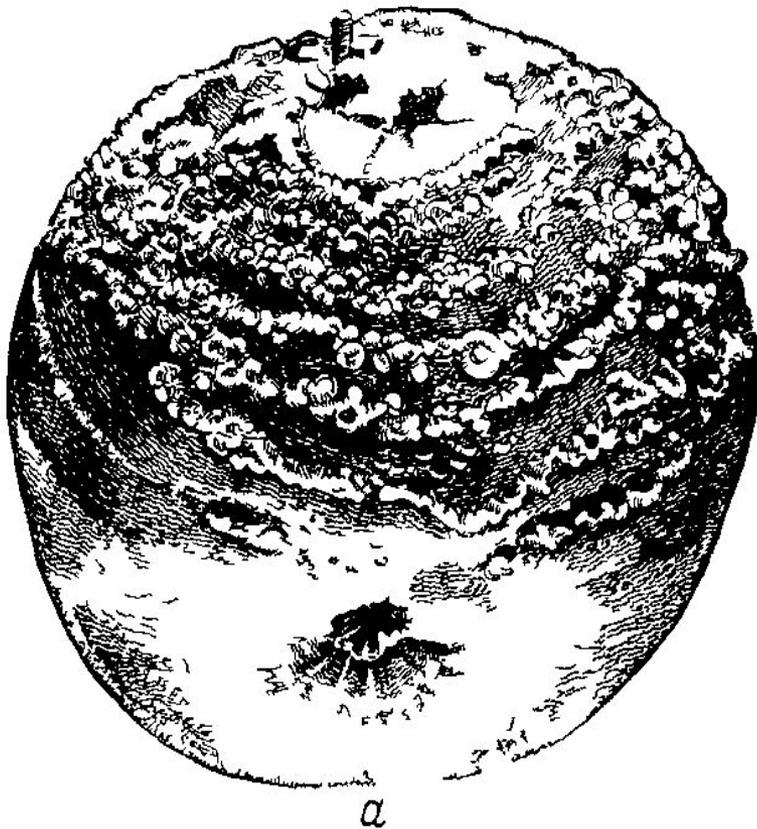
Мумифицированные плоды являются опасными очагами инфекции.

Монилия (*M. cinerea*) поражает также косточковые плоды (абрикосы, персики, вишню). Болезнь называется серой плодовой гнилью.

Монилия считается бичом плодовых садов. При холодильном хранении яблоки и груши поражаются монилиозом меньше, чем другими грибами-патогенами.

Рис. 44. Плодовая гниль:

а – пораженное яблоко; б – конидиальное спороношение
МОНИЛИИ



Болезни плодов. Очень распространенным заболеванием яблок и груш является плодовая, или коричневая, гниль (монилиоз), вызываемая грибом монилия (*Monilia fructigena*). На кожице плодов появляются характерные буровато-коричневые пятна, которые быстро разрастаются и захватывают весь плод. Мякоть плода буреет, размягчается и становится губчатой. Позднее на поверхности пораженных участков плода появляются желтовато-серые бородавочки (подушечки), располагающиеся нередко концентрическими кольцами (рис. 44).

Они представляют собой скопления органов спороношения гриба с цепочками бесцветных конидий на концах.

Черный рак яблок и груш вызывается несовершенным грибом *Sphaeropsis malorum*. Начальная стадия заболевания плодов напоминает монилиоз – пораженные участки буреют и размягчаются. По мере развития заболевания пораженные участки темнеют, становятся неоднородными (с темными зонами) и на них появляются серо-черные точечные бугорки («сыпь»), представляющие собой скопления спороносящих органов гриба (пикниды). Плоды сморщиваются и нередко мумифицируются; блестящая черная поверхность их шероховата за счет кучно расположенных на ней пикнид. Гриб поражает не только плоды, но и цветки, ветви, кору стволов яблонь. Больная кора является главным источником инфекции.

Рис. 43. Шейковая гниль лука:

а – пораженная луковица; б – конидиеноеец с конидиями паразита

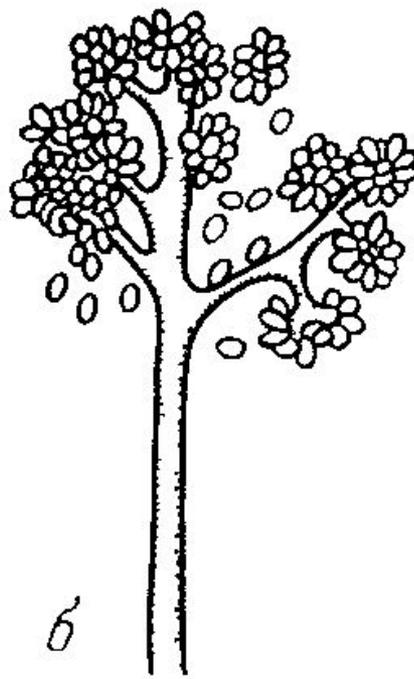
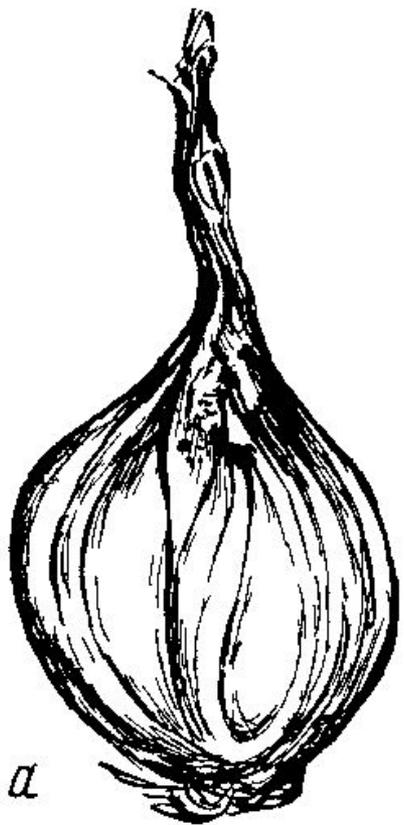
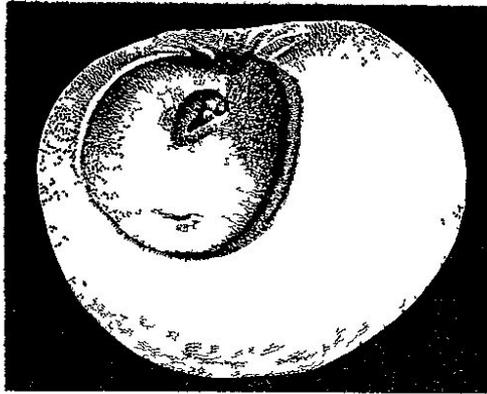


Рис. 45. Мягкая зеленая гниль: а-пораженное яблоко; б – конидиеносцы пеницилла



а



б

Penicillium expansum вызывает мягкую зеленую гниль (рис. 45). На кожице образуются светло-коричневые стекловидные пятна, на которых появляются серо-голубые, позднее зеленеющие комочки (скопления конидиеносцев с окрашенными конидиями). Кожица вдавливается, растрескивается. Мякоть плода буреет, размягчается, иногда до разжижения. Поражение яблок этим грибом в отдельные годы составляет 80–90 % всех поражений. Пеницилл, развиваясь на яблоках, способен продуцировать токсичное для человека и животных вещество – патулин.

Гниль цитрусовых плодов в период хранения вызывают преимущественно грибы из рода *Penicillium*.

P.italicum образует на поверхности плодов зелено-голубые налеты с узкой белой каймой из мицелия; кожица плодов при этом размягчается, вдавливается. Особенно быстро плесневеют поврежденные и перезрелые плоды. При низких температурах (от 2 до 0 °С) плесень почти не развивается.

P.digitatum образует на поверхности плода сначала белый налет, приобретающий затем оливково-зеленый цвет (за счет окраски конидий). Мякоть размягчается, становится водянистой, горькой.

Лимоны и мандарины при хранении нередко поражаются грибом альтернарией (*Alternaria citri*). Ткань плодов у их основания и внутри чернеет в результате развития мицелия черно-зеленоватой окраски. Пораженные участки размягчаются. Бережное обращение с плодами и овощами, быстрое охлаждение их после сбора, закладка на длительное хранение только здоровой продукции, систематическое наблюдение за ее состоянием в период хранения, своевременное удаление испорченных плодов, содержание хранилищ в чистоте, санитарная обработка тары, соблюдение установленного режима хранения (температуры и влажности воздуха) являются необходимыми мероприятиями и обязательными требованиями для снижения потерь свежих плодов и овощей от микробных поражений.

Микрофлора квашеных и соленых плодов и овощей. В основе консервирования плодов и овощей квашением и солением лежит использование молочнокислого и отчасти спиртового брожения для подавления роста микроорганизмов – потенциальных возбудителей порчи (гнилостных бактерий, маслянокислых и др.).

Одновременно продукт приобретает новые пищевые и вкусовые качества.

Молочнокислое и спиртовое брожение возникает в перерабатываемом сырье (капусте, огурцах, помидорах и др.) обычно самопроизвольно (спонтанно) и вызывается находящимся на нем молочнокислыми бактериями и дрожжами.

При квашении капусты ее измельчают, пересыпают солью (2–3 %), перемешивают с морковью (иногда добавляют яблоки), плотно укладывают в емкости и кладут гнет, оставляют ее под давлением. Соль вызывает плазмолиз клеток листьев капусты. Выделяющийся сок содержит

В начальной стадии процесса развиваются различные аэробные бактерии и дрожжи (занесенные с сырьем), продуцирующие в небольшом количестве кислоты (уксусную, муравьиную, молочную), спирт и углекислый газ. Благодаря выделению дышащими растительными клетками углекислого газа и газов, образующихся при брожении, создаются анаэробные условия, благоприятствующие развитию молочнокислых бактерий. В первую очередь развивается гетероферментативная молочнокислая бактерия лейконосток (*Leuconostocmesenterioides*), образующая сравнительно немного кислоты. Одним из продуктов обмена лейконостока являются эфиры, придающие заквашиваемому продукту характерный запах. На смену этой бактерии приходят палочковидные молочнокислые бактерии. Основная роль в процессе квашения капусты принадлежит гомоферментативной мезофильной бактерии *Lactobacillus plantarum*. Развиваются и гетероферментативные бактерии, в частности кислотоустойчивая бактерия *L. brevis*, а также дрожжи, вызывающие спиртовое брожение. Количество молочнокислых бактерий достигает миллионов в 1 см³.

Образующаяся молочная кислота (1,5–1,7%) оказывает консервирующее действие, а побочные продукты жизнедеятельности молочнокислых бактерий и отчасти дрожжей (этиловый спирт, летучие кислоты, ароматические вещества, углекислый газ и др.) придают продукту характерные органолептические свойства. Чрезмерное развитие *L.brevis* может привести к порче – излишней кислотности квашеной капусты, приобретению ею острого привкуса. Снижается качество капусты и при интенсивном развитии дрожжей. После окончания брожения квашеную капусту следует хранить на холоде (0–3°C) и без доступа воздуха, чтобы задержать развитие потребителей молочной кислоты – пленчатых дрожжей и плесеней. Молочная кислота – основа стойкости продукта. Плесени и дрожжи не только потребляют молочную кислоту, но и придают продукту неприятные запах, вкус и окраску. Некоторые дрожжи вызывают ослизнение капусты. Поскольку плесени и пленчатые дрожжи аэробы, при хранении капусты следует поддерживать анаэробные условия.

В практику внедряется квашение капусты с применением закваски из чистых культур молочнокислых бактерий (*L.plantarum*). Использование бактерий с определенной бродильной активностью и создание для них оптимальных условий (ана-эробность, температура) позволяют направленно использовать полезную биохимическую деятельность микроорганизмов. При введении закваски создается численный перевес полезной микрофлоры, процесс заквашивания ускоряется, исключается развитие вредных микробов, качество капусты улучшается.

При квашении огурцов применяют пряности и больше соли (6–8%), поэтому такое консервирование огурцов называют также солением. Квашение огурцов происходит в две стадии. Первая (предварительная 1–2 дня)–до накопления 0,3–0,4% кислоты – проводится при температуре около 20°С, а затем (вторая стадия) продукт медленно сквашивается при температуре от –1 до 2°С.

Микрофлора и микробиологические процессы при квашении огурцов сходны с происходящими при квашении капусты. В начальный период развиваются различные бактерии и дрожжи. По мере возрастания численности молочнокислых бактерий подавляется развитие нежелательной микрофлоры. Из молочнокислых бактерий сначала развиваются лейконосток – слабый продуцент кислоты, а затем более сильные кислотообразователи – гетероферментативные (*L.brevis* и *L.fermentum*) и гомоферментативные палочки, преимущественно *L.plantarum*; развиваются и дрожжи. Виды порчи солено-квашеных огурцов сходны с порчей квашеной капусты. В основном это ослизнение, размягчение, появление на поверхности пленки молочной плесени или дрожжей, потребляющих молочную кислоту, что способствует развитию нежелательной микрофлоры. Хороший эффект в борьбе с этими микроорганизмами дает введение в рассол сорбиновой кислоты (0.1 %) и

Размягчение возможно и под действием пектинразрушающих ферментов огурцов, наиболее ответственным из которых является полигалактуроназа. Иногда происходит раздувание огурцов – образование в них пустот, обусловленное развитием интенсивно выделяющих газ микроорганизмов (дрожжей, бактерий группы кишечной палочки, гетероферментативных молочнокислых и др.) или нарушением температурного режима квашения.

Рекомендуется применение при квашении чистых культур молочнокислых бактерий. В Кишиневском государственном университете (В. П. Рощиным) получен сухой комплексный препарат (закваска) из солеустойчивых штаммов гомо- и гетероферментативных молочных бактерий (*Lactobacillus plantarum*, *L. fermentum* и *Streptococcus lactis*). Значительно длительнее сохраняется квашеная продукция, пропастеризованная в герметичной таре.