

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра общей и холодиль-
технологии пищевых продук-

НОЙ
ТОВ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ (факультативный курс)

Методические указания
к лабораторной работе № 1
«Фитопатологические и физиологические заболевания
тропических и субтропических плодов»
для студентов специальности 270800

Санкт-Петербург 2005

УДК 664.858:006.354

Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И., Кременевская М.И. Техно-логия хранения и переработки тропических и субтропических плодов (факультативный курс): Метод. указания к лабораторной работе № 1 «Фитопатологические и физиологические заболевания тропических и суб-тропических плодов» для студентов спец. 270800. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 24 с.

Дано краткое описание наиболее распространенных физиологических и фитопатологических тропических и субтропических плодов.

Рецензент

Доцент, канд. техн. наук Л.А. Силантьева

Рекомендованы к изданию советом факультета пищевых технологий

© Санкт-Петербургский государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2005

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Одним из главных факторов, снижающих товарные качества плодов и вызывающих большие потери при их транспортировке и хранении, являются возбудители различных инфекционных заболеваний: грибы, бактерии и вирусы. Их можно разделить на две группы: 1) проникающие в плоды через живую ткань при выращивании (вызывающие такие болезни, как парша, антракноз, меланоз, фитофтороз, септориоз, рак и бактериальный некроз, стабборн и импетратура – у цитрусовых; антракноз, пирикулярриоз, бактериальная гниль – у бананов; мучнистая роса и парша – у манго; бактериозы – у ананасов); 2) проникающие в плоды только через мертвую ткань при различных повреждениях и физиологических расстройствах (различные гнили и плесени плодов, получившие названия в основном по цвету мицелия гриба или характеру поражения – белая, черная, серая, бурая гнили; голубая и зеленая плесени и т. д.). Возбудителями гнилей плодов являются грибы из родов *Penicillium*, *Sclerotinia*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus* и др. Эти возбудители всегда находятся в большом количестве в воздухе, на плодах и при благоприятных условиях поражают их.

Возможность заражения болезнями зависит от вида и сорта плодов. Большое значение в пределах одного сорта имеет степень зрелости плодов во время уборки. Зрелые и перезрелые плоды легче подвергаются повреждениям, содержат большее количество моно- и дисахаридов и других веществ, необходимых для питания фитопатогенов, и малое количество фитонцидов.

Микроорганизмы могут проникать в ткани плодов через различные повреждения при выращивании, упаковке и транспортировке в результате поражения плодов болезнями и вредителями в период вегетации, обработки их химическими веществами (например, плоды апельсина со следами механических повреждений могут быть поражены инфекцией после транспортировки на 27 %, тогда как здоровые плоды – лишь на 1,8 %).

Другим фактором снижения товарного качества плодов являются различные насекомые – вредители сельскохозяйственных культур (червецы, щитовки, плодоярки, клещи и др.), которые наносят большой вред урожаю не только в период вегетации, но и после уборки.

Большое значение имеют сроки уборки. Плоды цитрусовых, бананы, хурма и другие, предназначенные для более длительного хранения и перевозки, должны быть собраны в недозрелом состоянии.

В отношении тех партий урожая, в которых обнаружено значительное количество поврежденных и больных плодов, должны проводиться мероприятия, направленные на уничтожение возбудителей болезней, находящихся на поверхности здоровых плодов, при этом следует учитывать, что чем раньше проводятся эти мероприятия, тем они эффективнее. В настоящее время для снижения потерь от микробной порчи плодов используются различные химические препараты и биологические средства защиты.

Большое значение для сохранности плодов имеет режим их хранения, который зависит от вида и степени зрелости плодов. Основная задача хранения заключается в создании таких условий, при которых жизнедеятельность плодов в течение длительного времени находилась бы на уровне, обеспечивающем их медленное дозревание, задерживающем процессы старения без снижения потребительского качества плодов, с сохранением максимальной устойчивости к инфекционным и физиологическим заболеваниям. Так, для нормального дозревания бананов необходимы плюсовая температура от 14 до 18 °С, высокая влажность воздуха и аэрации. При более низких температурах происходит застуживание плодов, они не дозревают, покрываются темно-зелеными водянистыми пятнами, темнеют. Такие плоды легко повреждаются микроорганизмами, так как являются хорошим субстратом для их питания. Во избежание переохлаждения плодов цитрусовых, вызывающего ямчатость, водянистый распад тканей, ожог и побурение эфирномасличных железок, следует хранить их в течение 1–2,5 месяца после сбора при температуре плюс 6–8 °С, а затем при более низких температурах (мандарины – при плюс 2–3 °С, апельсины – плюс 3–4 °С, лимоны и грейпфруты – при плюс 4–5 °С).

Хранение плодов в стационарных холодильных камерах с регулируемой газовой средой позволяет сочетать оптимальные температуры хранения (в зависимости от вида, сорта, состояния плодов), с повышенным содержанием диоксида углерода (3–5 %) и пониженным содержанием кислорода (2–3 %), позволяет удлинять сроки хранения плодов в результате задержки процессов созревания и перезре-

вания и снижать в 1,5–2 раза потери их от физиологических и микробиологических повреждений, лучше сохранять их товарные качества.

При определении причин порчи плодов в первую очередь следует выяснить условия, при которых проводились транспортировка и хранение плодов. При наружном осмотре заболевших плодов, пользуясь характеристиками болезней, можно определить причину их порчи. Не всегда причиной порчи, по виду напоминающей микробную, служат микроорганизмы. Встречаются так называемые физиологические неинфекционные болезни, развивающиеся в результате нарушения физиологических функций клеток и тканей. Неблагоприятные условия хранения (низкие температуры или недостаток кислорода) могут вызвать ферментативное потемнение в результате окисления дубильных веществ – катехинов и танинов при участии полифенолоксидаз. Потемнения могут быть и результатом повреждения плодов. Такие потемнения напоминают микробную порчу.

При этом следует иметь в виду, что на плодах с физиологическими заболеваниями на первом этапе их развития обычно отсутствует налет или слизь, которые возникают при поражении плодов грибами или бактериями. Разные грибы могут образовывать налет одинакового цвета: *Alternaria*, *Rhizopus* образуют черный налет, а *Sclerotinium* и *Fusarium* – белый. Для точного определения возбудителя болезни необходимо провести микроскопический анализ налета и сравнить форму спороношения с рисунками в атласе. При бактериальных болезнях пораженная ткань покрывается слизью (экссудат), содержащей большое количество палочковидных бактерий. Налет отсутствует.

В случае, когда возникают сомнения, является ли заболевание результатом физиологических расстройств или инфекции, необходимо поместить плоды в благоприятные для развития плесени и бактерий условия, так называемую влажную камеру. Для этого используют эксикатор, на дно которого наливают воду. На подставку эксикатора помещают плоды, закрывают и выдерживают при температуре плюс 23–25 °С. Если на пораженной части плода возникает налет, то по его внешнему виду и микроскопическому анализу определяют возбудителя заболевания.

При определении болезни следует также иметь в виду, что некоторые грибные заболевания вместо налета образуют на поражен-

ном участке пикниды. При микроскопическом анализе в них обнаруживаются характерные для каждого возбудителя споры.

Общий комплекс мероприятий, направленных на снижение потерь растительной продукции от болезней и повреждений, проявляющихся в период хранения, должен включать: соблюдение оптимальной технологии выращивания; своевременную уборку урожая; бережное обращение с продукцией, не допускающее травмирования на всех этапах, начиная с уборки и кончая закладкой на постоянное место хранения; соблюдение оптимальных условий транспортировки и хранения (с учетом помологического сорта, технологии выращивания, состояния зрелости).

Наиболее распространенные фитопатологические и физиологические заболевания тропических и субтропических плодов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
Фитопатологические заболевания	
<p>Цитрусовые плоды</p> <p><i>Фузариоз</i> Возбудитель – <i>Fusarium lateritium</i> и др.</p>	<p>Заболевание начинается обычно с плодоножки и развивается медленно, охватывая большую часть поверхности. Пораженная грибом ткань размягчается; снаружи плода – светло- или темно-коричневая, а внутри – светлая. В дальнейшем на загнившей поверхности появляется беловатый или розоватый ватоподобный налет гриба, который покрывает пораженную разлагающуюся ткань отдельными очагами или почти полностью.</p> <p>Грибы из рода <i>Fusarium</i> вызывают загнивание спелых плодов апельсинов и мандаринов, реже – лимонов; чаще в течение 1–2 месяцев хранения при температуре выше 10 °С</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Антракноз</i> Возбудитель – <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz</p>	<p>При заболевании на плодах вокруг плодоножки образуются сначала светлые, затем красноватые (до темно-коричневых) сухие вдавленные пятна – язвочки размером до 20 мм. На мандаринах, по сравнению с другими цитрусовыми, пятна коричневые овальные с более темными краями. Под пятнами ткань размягчается, загнивает. Плод приобретает горьковато-кислый вкус и неприятный запах. Иногда в результате стекания капель воды с плодоножки находящиеся в них споры гриба прорастают и вызывают появление красновато-коричневых пальцеобразных полос от основания к вершине плода. На вдавленных пятнах заметно ложе гриба (спорношение) в виде черных точек, расположенных концентрическими кругами. В них содержатся споры гриба, которые при высокой влажности воздуха выходят наружу розовыми подушечками.</p> <p>Антракноз вызывает пятнистость и опадение листьев, усыхание побегов и загнивание плодов в период хранения. Заражение плодов происходит на плантации, но массовое проявление болезни наступает через 1–2 месяца после закладки их на хранение. На плантации плоды заражаются спорами от больных побегов и листьев. Для прорастания спор достаточно капли воды, поэтому антракноз чаще всего встречается во влажном субтропическом и тропическом климате</p>
<p><i>Склеротиниоз</i> Возбудитель – <i>Sclerotinia libertiana</i> Fuck</p>	<p>Пораженные гнилью части плода сначала бывают кожистыми, эластичными. Позднее, в период развития наружного белого хлопьевидного мицелия, плод становится мягким и дряблым. Гриб образует также черные неправильной формы склероции величиной 1–3 см. Болезнь особенно сильно поражает лимоны во время хранения и передается здоровым плодам при контакте с пораженными. Ее развитию способствуют механические повреждения плодов, их слабая лежкоспособность, низкая температура и высокая относительная влажность воздуха в саду и хранилище</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Пенициллез</i> (голубая плесень) Возбудитель – <i>Penicillium italicum</i> Weh</p>	<p>На плодах появляется мягкая, водянистая, легко продавливаемая пальцем гнилая кожица, слегка вдавленная и сморщенная. Загнившие участки покрываются поверхностной прижатой грибницей, образующей узкую белую кайму вокруг голубого налета, состоящего из конидиеносцев и конидий гриба. Голубая плесень поражает все виды цитрусовых, чаще всего – плоды с механическими повреждениями. Болезнь передается также контактом пораженных плодов со здоровыми. Легко поражаются этой плесенью плоды перезрелые, нележкоспособные, а также пораженные другими болезнями. Развитию голубой плесени способствуют повышенная температура и высокая относительная влажность воздуха. Низкие температуры хранения (0–1 °С) сильно задерживают развитие гриба</p>
<p><i>Пенициллез</i> (зеленая плесень) Возбудитель – <i>Penicillium digitatum</i> Sac</p>	<p>По характеру развития зеленая плесень сильно напоминает голубую. Ее отличительная особенность – образование широкой белой мажущейся расплывчатой полосы вокруг начального пятна на пораженной части кожуры. Пораженная зеленой плесенью кожура прилипает к упаковочной бумаге. Мякоть плода становится дряблой и приобретает горьковатый неприятный вкус. Развитию болезни способствуют те же условия, что и у голубой плесени</p>
<p><i>Альтернариоз</i> Возбудитель – <i>Alternaria citri</i> Pierce</p>	<p>Плоды преждевременно окрашиваются в темно-оранжевый цвет, внешне кажутся здоровыми. Иногда на кожуре появляется маленькое коричневое пятно, точнее, темно-коричневое в центре и более светлое по краям. Это пятно находится обычно в месте прикрепления плодоножки, иногда сбоку плода. На поверхности плода спороношение гриба и экссудат не образуются. Гриб распространяется в основном в тканях осевой полости плода. Поэтому черно-оливковая гниль обнаруживается при разрезании плода, особенно у верхнего конца. На пораженных гнилью участках иногда образуется оливково-бурый налет гриба. Болезнь широко распространена и повреждает цитрусовые во время хранения. Чаще всего развивается на плодах</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Ботритиоз</i> Возбудитель – <i>Botrytis cinerea</i> Pers</p>	<p>с пониженной жизнеспособностью после длительной лежки. Однако апельсины поражаются иногда и на плантации. Развитие болезни в хранилищах задерживается при пониженной температуре и невысокой влажности воздуха</p> <p>Болезнь чаще всего развивается на местах повреждения кожуры или вокруг плодоножки. При этом образуется темно-коричневое вдавленное пятно, сначала плотное, а потом эластичное. Однако наиболее характерным признаком болезни является образование густого пушистого серого (мышинного цвета) налета, пылящегося при прикосновении.</p> <p>Серая плесень поражает все цитрусовые плоды, особенно перед созреванием и после сбора.</p> <p>Болезнь легко передается путем контакта пораженных плодов со здоровым при транспортировке и хранении. Для прорастания спор гриба благоприятна капельно-жидкостная влага. Оптимальная температура для гриба плюс 18–25 °С, но он развивается хорошо и при более низкой температуре. Инкубационный период 2–6 сут</p>
<p>Бананы <i>Фузариоз</i> Возбудитель – <i>Fusarium moniliforme</i></p>	<p>Грибы из рода <i>Fusarium</i> поражают сосудистую систему, в результате чего растения увядают и погибают. Причиной загнивания плодов является другой вид фузариума – <i>F. moniliforme</i>. На плодах бананов болезнь начинается обычно с их основания в виде бурой гнили. Поражаются как молодые, так и зрелые плоды, последние – чаще в местах повреждений. У плодоножки или в других местах появляется слабый розоватый или беловатый налет гриба, состоящий из мицелия и спор. Болезнь развивается во влажных и теплых условиях</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Антракноз</i> Возбудитель – <i>Golletotrichum musae</i></p>	<p>Антракноз – одно из наиболее распространенных заболеваний бананов в послеуборочный период. Однако инфекция попадает в еще зеленые плоды на плантации. Споры гриба переносятся дождевой водой и ветром с сухих и заболевших листьев на незрелые плоды, но обычно не поражают их. Заражение антракнозом и его развитие происходят только после сбора гроздей, когда плоды становятся зеленовато-желтыми. В этот период в плодах усиливается превращение крахмала в сахар, что создает благоприятные условия для питания гриба.</p> <p>Болезнь возникает обычно у основания плодовых кистей. Пораженные антракнозом участки кожуры размягчаются и покрываются беловатым налетом. Мякоть под ним темнеет, становится водянистой. В дальнейшем слегка вдавленные пятна в виде язв появляются и на других частях плода. При слабой пятнистости плоды сохраняют свой нормальный вкус, но сильно пораженные бананы уже невкусны. В этом случае на пятнах при высокой влажности и благоприятной температуре появляются розовые подушечки. Наиболее благоприятными условиями для развития болезни являются температура плюс 18–20 °С и относительная влажность воздуха 95 %</p>
<p><i>Склеротиниоз</i> Возбудитель – <i>Sclerotinia sclerotioorum</i> (Lib.) de Bary</p>	<p>Болезнь начинается обычно с плодоножки и вскоре охватывает весь плод. Поверхность его буреет, затем становится черно-бурой и слизистой. Пораженный болезнью плод покрывается хлопьевидным белым мицелием, который позже темнеет. Внутренняя часть кожуры и мякоть плода сначала краснеют, а затем быстро загнивают и чернеют. На потемневшем налете и внутри плода можно заметить черные склероции различной величины. Гриб поражает плоды банана как на плантациях, так и при хранении. В последнем случае встречается очагами. Сумкоспоры обычно вызывают заражение плодов на плантации. При хранении же белая гниль распространяется мицелием гриба при контакте больных плодов со здоровыми. Гриб очень влаго- и теплолюбив</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Церкоспороз</i> Возбудитель – <i>Cercospora hayi</i> Calp</p> <p><i>Ботритиоз</i> Возбудитель – <i>Botrytis cinerea</i> Pers</p>	<p>Грибы из рода <i>Cercospora</i> известны как возбудители пятнистости на листьях банана, из которой наиболее вредоносной является болезнь «сигатока». Тем не менее один из видов <i>Cercospora</i> поражает также плоды. На них появляются многочисленные мелкие буровато-красноватые пятна, охватывающие большую часть поверхности плода. Обычно пятна не затрагивают мякоть плода, но такие плоды плохо сохраняются и легко поражаются другими грибами, вызывающими их загнивание. При высокой влажности и температуре на пятнах образуется слабый оливковый налет гриба</p> <p>Болезнь поражает многие плодовые, ягодные и овощные культуры. Плоды банана заболевают во влажный период на плантациях, однако серая гниль развивается на плодах и после их уборки. Обычно болезнь начинается с верхушки плода и распространяется вниз – буреет кожура и загнивает мякоть. По краям места поражения выделяется желтоватая жидкость</p>
<p>Киви</p> <p><i>Ботритиоз</i> Возбудитель – <i>Botryotinia fuckeliana</i></p> <p><i>Пенициллез</i> Возбудитель – <i>Penicillium</i></p>	<p>Самый обычный симптом – начинающееся загнивание верхушечного конца плода или плода с механическими повреждениями. Поврежденные ткани темнеют и становятся водянистыми. Даже при отсутствии гниения на остатке чашечки может проявляться рост поверхностной белой плесени или серо-коричневых спор</p> <p>Гриб проникает через повреждения на кожуре и на месте поражения образуется масса сине-зеленых спор. Зрелые фрукты особенно подвержены этому заболеванию</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p>Ананасы</p> <p><i>Фузариоз</i> Возбудитель – Fusarium moniliforme Scheld</p> <p><i>Пенициллез</i> Возбудитель – Penicillium glaucum Link</p> <p><i>Альтернариоз</i> Возбудитель – Alternaria tenuis Hees</p> <p><i>Склеротиниоз</i> Возбудитель – Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary</p>	<p>Плоды ананаса часто поражаются грибом Fusarium, который вызывает их загнивание. Гриб покрывает поверхность плода и листья коронки вначале отдельными подушечками, постепенно захватывая большие участки и весь плод. Внутри плода образуются полости, заполненные белыми или розовыми пушистыми спорами. Распространению болезни способствуют механические повреждения плодов и неблагоприятный режим хранения</p> <p>Загнивание плодов ананаса в результате их поражения грибом Penicillium – одна из наиболее часто встречающихся болезней в послеуборочный период. Вначале поверхность плода покрывается беловатым налетом, состоящим из грибницы возбудителя, на которой образуются зеленовато-сизые мелкие подушечки спороношения гриба. Налет может охватить и листья коронки плода, которые загнивают и усыхают. Небрежное обращение с плодами во время транспортировки приводит в итоге к поражению их сизой плесенью. Особенно сильно развивается болезнь в неблагоприятных условиях хранения плодов. Распространяется болезнь при контакте здоровых плодов с больными</p> <p>В местах поражения плод загнивает и покрывается бархатистым оливково-черным налетом, который состоит из мицелия и спороношения гриба. Мицелий темноокрашенный. Пораженные черной гнилью плоды издадут кисловатый запах брожения.</p> <p>Болезнь развивается в основном в хранилищах на плодах с механическими повреждениями. Она передается при контакте здоровых плодов с больными</p> <p>При заболевании плод ананаса полностью разлагается, становится водянистым и тяжелым. Он покрывается ватообразным белым налетом, который позже темнеет и выделяет капельки желтовато-грязной жидкости. Иногда образуются твердые черные комочки неправильной формы – склеротии гриба. Гриб развивается при высокой влажности и низких температурах хранения</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p style="text-align: center;">Авокадо</p> <p><i>Антракноз</i> Возбудитель – Colletotrichum gloeosporioides</p> <p><i>Пятнистость кожуры</i> Возбудитель – Pseudocercospora purpurea</p> <p><i>Серая головчатая плесень</i> Возбудитель – Rhizopus stolonifer</p> <p><i>Верхушечная гниль</i> Возбудитель – Botryodiplodia theobromae</p>	<p>Округлые коричнево-черные вдавленные пятна проявляются по мере созревания плодов. Мякоть плода под участками пораженной кожуры становится размягченной и быстро загнивает</p> <p>Проявляется в виде многочисленных светло-зеленых пятен на кожуре, которые по мере развития болезни укрупняются; кожура под очагами поражения растрескивается, что является причиной проникновения болезни в мякоть плода. Часто коричневая пятнистость влечет вторичное заражение плодов серой гнилью (грибом Botrytis cinerea)</p> <p>Проникает в плод через места механических повреждений. Грибная инфекция развивается очень быстро и уже через сутки может охватить весь плод. Пораженная мякоть становится мягкой, водянистой. На поверхности кожуры образуется сначала светлый налет мицелия, который быстро становится серым</p> <p>Развивается на верхней части авокадо около плодоножки в виде плотной коричневой ткани, которая постепенно размягчается и распространяется на весь плод</p>
<p style="text-align: center;">Манго</p> <p><i>Фузариоз</i> Возбудитель – Fusarium sp.</p>	<p>Наиболее характерным признаком болезни является образование под кожицей больших продолговатых полос, заполненных белым или розоватым мицелием гриба, который разрушает мякоть плода. На зеленых плодах гниль сухая, на спелых – водянистая, распространяющаяся вглубь. На поверхности плода кожица становится коричневатой, немного вмятой. Фузариоз поражает плоды во время хранения при неблагоприятном режиме хранения</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Антракноз</i> Возбудитель – <i>Gloeosporium mangiferae</i> (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)</p> <p><i>Дотиорелез</i> Возбудитель – <i>Dothiorella gregaria</i> Sacc</p>	<p>На созревающих плодах образуются черные вдавленные мелкие пятна и полосы. Больные плоды часто деформируются и созревают раньше, чем здоровые. Мякоть под пятнами обычно твердая, с развитием болезни после уборки плоды загнивают. Гриб влаго- и теплолюбив. Оптимальная для его развития температура 20–25 °С, инкубационный период – 8–14 сут</p> <p>Болезнь проявляется в виде мелких бурых пятен на зеленой поверхности плода. Пятна постепенно разрастаются, пока не захватывают его большей части. Вначале болезнь поражает только кожуру, но в дальнейшем гриб внедряется в мякоть, вызывая ее побурение и появление неприятного запаха</p>
<p>Гранаты</p> <p><i>Зитиоз</i> Возбудитель – <i>Zythia versoniana</i> Sacc</p>	<p>Вначале в верхней зазубренной части чашечки граната появляются коричневые пятна, которые постепенно увеличиваются и переходят на плод; последний загнивает, покрываясь многочисленными ржаво-коричневыми пикнидами в виде бородавок, выделяющими пленку из блестящего экссудата. При разрезе плода обнаруживаются такие же пикниды на внутренней части коры и на семенах, которые тоже загнивают. Возбудитель развивается лучше всего при температуре плюс 24 °С. Минимальная температура плюс 12,5 °С; максимальная – плюс 35 °С. Высокая влажность воздуха также способствует развитию болезни, инкубационный период которой длится 8–16 сут</p>
<p><i>Парша</i> Возбудитель – <i>Sphacaeloma punicae</i> Iem</p>	<p>Широко распространенное заболевание граната, поражающее молодые листья, побеги, чашечки цветков и зеленые плоды. На плодах образуются пятна различной формы, ткань пятен грубая, растрескивается, шелушится. Пятна сливаются, пораженные участки плода не развиваются, в результате чего плод деформируется. Через трещины проникают полупаразитные грибы, вызывающие гниль.</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Альтернариоз</i> Возбудитель – <i>Alternaria tenuis</i> Hees</p> <p><i>Аспергиллез</i> Возбудитель – <i>Aspergillus flavus</i></p>	<p>Возбудитель болезни – гриб <i>Sphaceloma punicae</i> заражает еще зеленые плоды. Во время их хранения болезнь не развивается, однако пораженные плоды плохо сохраняются</p> <p>Черная гниль встречается чаще на плодах граната с механическими повреждениями и трещинами. В местах поражения поверхность плода и зерна загнивает и покрывается пушистым черным налетом возбудителя болезни. Налет состоит из грибницы темного цвета и многоклеточных спор</p> <p>После заражения гриб проникает внутрь мякоти, превращая ее в черную массу. Признаком наружного поражения плода является ненормальный цвет кожуры (пятно бурого цвета с черной сердцевинкой)</p>
<p>Хурма <i>Альтернариоз</i> Возбудитель – <i>Alternaria alternata</i></p> <p><i>Ботритиоз</i> Возбудитель – <i>Botrytis dioispori</i></p> <p><i>Монилиоз</i> Возбудитель – <i>Monilia fructigena</i></p>	<p>Инфекция во время сбора урожая находится в латентном состоянии. При созревании (в период хранения) на плодах появляются черные точки</p> <p>Загнивание плодов на дереве и в хранилищах начинается в месте прикрепления плода к чашечке в мякоти плода часто образуются желтоватые, позднее чернеющие склероции. Плоды буреют, размягчаются</p> <p>На кожуре и в верхушечной части плода находятся трещины, покрытые округлыми беловато-серыми подушечками, расположенными концентрическими рядами, часто сливающимися в сплошные линии, которые вызывают медленное загнивание плода</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
Физиологические заболевания	
<p data-bbox="197 387 395 459">Цитрусовые плоды</p> <p data-bbox="156 481 328 517"><i>Мембраноз</i></p> <p data-bbox="156 1352 328 1388"><i>Олеоцеллоз</i></p>	<p data-bbox="459 400 1370 719">Заболевание не вызывает каких-либо внешних изменений плодов, оно обнаруживается только при их разрезе. При мембранозе внутренние слои кожуры оболочки долек, а иногда также ткани центральной полости покрываются коричневыми или темными пятнами неправильной формы. Болезнь поражает плоды цитрусовых культур во время их хранения. Чаще всего она обнаруживается у зрелых плодов, а также у сортов с пониженной лежкоспособностью.</p> <p data-bbox="459 725 1370 1043">Развитие мембраноза зависит в основном от температуры хранения. При 0°C болезнь почти не проявляется, при плюс 2 °C плоды поражаются реже, чем при плюс 4–5 °C. Однако хранение лимонов при 0–2 °C приводит к другим, более неприятным последствиям, поэтому длительный период их хранят обычно при температуре плюс 3–4 °C. Недостаточная вентиляция хранилищ также способствует развитию мембраноза.</p> <p data-bbox="459 1050 1370 1211">Заболевание вызывается также неблагоприятным развитием плодов на деревьях, низкими температурами (даже если температура не опускается ниже 0 °C), сухими ветрами и сильными колебаниями содержания влаги в почве.</p> <p data-bbox="459 1218 1370 1335">Мембранозу часто сопутствуют другие заболевания, такие, как ямчатость, красная пятнистость, поскольку эти болезни развиваются в тех же условиях, что и мембраноз</p> <p data-bbox="459 1352 1370 1718">Олеоцеллоз возникает вследствие разрушения части эфирно-масличных железок. Растекающееся эфирное масло повреждает клетки поверхностного слоя кожуры между железками. Больные клетки деформируются. Участки тканей между железками слегка вдавливаются и темнеют, а ненарушенные железки ясно выступают над пониженной поверхностью пятна и кажутся как бы вздутыми. У зеленых лимонов выступающие на пятне вершинки железок обычно зеленой окраски, а у зрелых плодов – желтой.</p> <p data-bbox="459 1724 1370 1798">Постепенно железки становятся светло-, а затем темно-коричневыми. Стенки железок подсыхают и разрушаются.</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<i>Переохлаждение</i>	<p>Вытекающее эфирное масло повреждает прилегающие участки кожуры. Пораженные ткани становятся сухими, буровато-коричневыми или совсем черными. Ткани альбедо по мере развития болезни постепенно темнеют под сильно поврежденными участками флаведо. В нижних слоях альбедо встречаются отдельные коричневатобуроватые пятнышки и прожилки.</p> <p>Эта физиологическая болезнь поражает плоды апельсинов, лимонов и мандаринов на деревьях и во время хранения. Наиболее часто повреждаются недозрелые плоды, сбор которых производится в прохладную сырую погоду осенью или зимой. Механические повреждения кожуры, градобоины и уколы насекомых, вызывающие вытекание эфирного масла из железок, также способствуют развитию болезни</p> <p>Охлаждение плодов вызывает у них различные нарушения, часть которых присуща всем видам цитрусовых, тогда как другие специфичны для отдельных сортов.</p> <p>Сбор плодов лимонов в прохладную и влажную погоду может привести к побурению пленки между дольками, которое может охватить также сердцевину и мякоть плода под кожурой. Аналогичные признаки могут возникнуть и при длительном хранении лимонов при температуре 0–4,4 °С. Хранение плодов цитрусовых при такой же температуре в течение 2–3 месяцев вызывает водянистый распад тканей, особенно у плодов, снятых в конце уборочного периода. При этом кожура становится мягкой, губчатой и водянистой и выглядит так, как будто они были заморожены. При комнатной температуре плоды издают характерный запах брожения. Частым результатом переохлаждения являются ямчатость, ожог и побурение эфирномасличных железок.</p> <p>Углубления (ямки) могут появиться в любом месте на поверхности плодов и часто бывают очень многочисленны. Иногда пораженные ткани белеют, но обычно они бывают темнее здоровых. Диаметр ямок составляет около 0,6–1,2 см, но в некоторых случаях они сливаются и достигают в диаметре до 5 см. Мякоть под таким углублением</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Адустиоз (красная пятнистость)</i></p>	<p>имеет неприятный привкус и запах, становится мягкой и легко загнивает. Особенно сильно поражаются ямчатостью грейпфруты и сорт апельсина Пайнэйпл. Ожог характеризуется поверхностным побурением больших участков кожуры, которые сохраняют твердость, но при сильных повреждениях ткань этих участков становится губчатой и мягкой, напоминая первые стадии водянистого распада тканей. Аналогичная картина наблюдается при побурении эфирномасличных железок, которое наступает при хранении от 0 до плюс 2,2 °С</p> <p>При этом заболевании на кожуре лимонов появляются малозаметные красноватые и коричневые мелкие пятнышки. Пятнышки в дальнейшем сливаются и образуют сплошные неоднородные по окраске пятна, которые постепенно темнеют. Клетки поверхностных слоев кожуры между эфирномасличными железками подсыхают, твердеют и разрушаются. При сильных повреждениях подсыхают и темнеют более глубокие слои, плоды затвердевают, окраска их варьирует от темно-каштановой до шоколадно-коричневой и черновато-коричневой.</p> <p>Эта болезнь проявляется у лимонов во время хранения и вызывает большие потери плодов. Наиболее сильно поражаются плоды, снятые недозрелыми в сырую прохладную погоду. Развитию красной пятнистости способствуют также обработка плодов этиленом, хранение при температуре плюс 2–4 °С, иногда при 0°С и плюс 10 °С, и недостаточная вентиляция в хранилищах. Нередко эта болезнь сопровождается мембранозом</p>
<p>Бананы</p> <p><i>Болезни бананов, вызванные переохлаждением плодов</i></p>	<p>Плоды бананов очень чувствительны к низким температурам. От охлаждения страдает главным образом кожура, в которой погибает часть клеток поверхностного слоя. Сильно пострадавшие от охлаждения недозрелые плоды покрываются темно-зелеными водянистыми пятнами, или же почти вся их поверхность темнеет. При разломе из переохлажденных недозрелых бананов почти не выделяется млечный сок, а если и выделяется, то прозрачный,</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
	<p>а не молочный или мутный, как это должно быть. Слабо-охлажденные зеленые плоды, созревая, приобретают матово-бурую, а не ярко-желтую обычную окраску. Зрелые плоды более чувствительны к низким температурам по сравнению с зелеными.</p> <p>На зрелых плодах признаки переохлаждения обнаруживаются только в тех случаях, когда плоды долго выдерживаются при низкой температуре. Однако если перенести переохлажденные плоды в более теплые помещения, то типичная матовость появляется очень быстро. Хранение бананов в помещении без вентиляции при температуре плюс 7,2 °С и ниже приводит к сильному поражению плодов и непригодности их к сбыту. Переохлажденные плоды легко поражаются плесневыми грибами, а также бактериями. Самая низкая температура, при которой безопасно хранить бананы, плюс 12,0 °С.</p> <p>Застуженность бананов характеризуется дымчато-зеленым, тусклым или серовато-зеленым цветом кожуры. В поверхностном слое клеток кожуры зеленого банана происходит разрушение сосудов и коагуляция латекса. Клетки погибают и становятся ржаво-коричневого цвета. По количеству погибших клеток в поверхностном слое кожуры различают 4 степени застуженности бананов с зеленой окраской: 1 – следы: характеризуется гибелью <u>единичных клеток</u>, которые заметны как единичные вкрапления <u>ржаво-коричневого цвета</u>; 2 – легкая: характеризуется гибелью клеток, ведущей к появлению <u>редких полос</u>, вкраплений, точек <u>оранжево-коричневого цвета</u>; 3 – средняя: характеризуется гибелью клеток, особенно заметной в верхней части плода у плодоножки. Под снятым верхним слоем кожуры <u>красновато-коричневые полосы</u> и точки сливаются вместе; 4 – сильная: при снятии слоя кожуры вся внутренняя поверхность имеет <u>оранжево-коричневую окраску</u>.</p> <p>Для определения степени застуженности бананов при приемке в местах поступления в каждой упаковочной единице отрывают не менее чем у трех кистей по одному плоду с зеленой окраской кожуры. Затем снимают верхний слой кожуры и оценивают застуженность. Дополнительно проводят тест на растяжимость млечного сока.</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
<p><i>Болезни бананов, вызванные перегревом плодов</i></p>	<p>Для этого банан с зеленой окраской кожуры разрезают пополам по диаметру, половинки плотно прижимают друг к другу местами срезов, где уже выделился млечный сок. Если сок мутный, хорошо тянется, то застуженность слабая или отсутствует. Если сок светлый, прозрачный, то застуженность повышенная</p> <p>Запаренные бананы – это бананы, хранившиеся при повышенных температурах (18–25 °С) длительное время (4–6 сут). Бананы характеризуются мягкой консистенцией, ткань мякоти разжижается, изменяется запах. Окраска кожуры может быть зеленой или желтой.</p> <p>«Тигровая» пятнистость – мелкие типа веснушек коричневые пятна на коже зрелых бананов. Образуется «тигровая» пятнистость на коже бананов, дозревание которых проходило при резких сменах температуры в сторону повышения</p>
<p>Ананасы</p> <p><i>Бурая гниль сердцевины</i></p>	<p>Побурение сердцевины плодов ананаса и многих других плодовых и овощных культур является результатом нарушения нормальных физиологических процессов при их длительной транспортировке и хранении. Если в послеуборочный период плоды не получают кислорода или получают его недостаточно, у них наступают явления, сходные с удушьем, которые сопровождаются прогрессирующим отмиранием тканей, прежде всего загниванием сердцевины и выделением запаха. Сильный недостаток кислорода и избыток углекислоты возникают, когда плоды перевозятся или хранятся при высокой температуре (свыше 30 °С) в плохо проветриваемой таре или помещении (трюмы, вагоны, хранилища), а также когда они сложены в высокие штабеля. В этих условиях кислород расходуется в тканях быстрее, чем поступает в них, а в окружающей среде накапливается чрезмерное количество углекислоты. Вследствие таких условий плоды «задыхаются», их внутренние ткани отмирают, буреют, чернеют. Более интенсивному дыханию ананасов в послеуборочный период способствует недостаточное внесение калийных удобрений на плантациях</p>

Название болезни и возбудителя	Определитель болезни
Авокадо <i>Переохлаждение</i>	Признаками переохлаждения являются темные пятна на кожуре, обесцвечивание мякоти с точечными вкраплениями коричневого цвета, изменение вкуса и консистенции
Манго <i>Переохлаждение</i>	Симптомы проявляются на кожуре и представляют собой коричневые пятна, сероватое обесцвечивание и (или) появление ямчатости. Созревание происходит неравномерно, нарушается нормальное развитие аромата. Увеличивается чувствительность к вторичным инфекциям
Гранаты <i>Растрескивание плодов</i>	Еще на деревьях плоды довольно часто растрескиваются. Это происходит, когда после длительной засухи выпадает большое количество осадков, т. е. нарушается водный режим роста. Некоторые сорта (особенно с тонкой кожурой) больше подвержены растрескиванию. Поврежденные плоды нельзя оставлять на длительное хранение, так как обнаженные зерна легко поражаются различными плесневыми грибами и быстро загнивают. Они заражают также другие плоды

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью настоящей работы является изучение основных фитопатологических, физиологических заболеваний и повреждений тропических и субтропических плодов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполняется фронтальным методом тремя бригадами студентов по четыре-пять человек. Каждой подгруппе студентов выдаются инфицированные и поврежденные образцы продукции тропических и субтропических плодов (цитрусовые плоды, бананы, манго, ананас, хурма, гранаты), в которых определяются фитопатологические и физиологические заболевания.

**Материалы и оборудование, необходимые
для выполнения работы, шт.**

Инфицированные цитрусовые плоды	9
Инфицированная хурма	9
Инфицированные плоды граната	9
Инфицированные бананы	9
Инфицированные плоды манго	9
Инфицированные плоды авокадо	9
Нож	3
Тарелка	18
Стеклянная палочка	3
Разделочная доска	3
Бумага фильтровальная	
Цветные карандаши	

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа заключается в визуальной оценке поражаемости представленных образцов.

Производят продольный разрез каждого вида тропических и субтропических плодов и с помощью атласов заболеваний и табл. 1 определяют болезни и повреждения.

Результаты изучения болезней оформляют в виде таблицы (табл. 2) с подразделением их на фитопатологические и физиологические, а также в виде рисунков наиболее вредоносных болезней.

В заключение делаются выводы о видовой устойчивости тропических и субтропических плодов к заболеваниям.

Таблица 2

Образец	Название болезни, возбудитель	Определитель болезни
	1. Фитопатологические болезни 1.1. 1.2. и т. д.	
	2. Физиологические болезни 2.1. 2.2. и т. д.	

ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

Отчет по выполненной работе должен содержать:

- теоретические положения;
- цель работы;
- краткий ход проведения работы;
- таблицу фитопатологических и физиологических исследований;
- рисунки наиболее вредоносных болезней представленных образцов;
- выводы по результатам работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гамидуллаев С.Н., Иванова Е.В.** и др. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. – СПб.: Альфа, 2000. – 432 с.
2. **Дементьева М.И., Выгонский М.И.** Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. – М.: Агропромиздат, 1988. – 231 с.
3. **Помазков Ю.И.** Защита растений в тропиках и субтропиках. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
4. **Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л.** и др. Определитель болезней растений. – СПб.: Лань, 2003. – 592 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
ЦЕЛЬ РАБОТЫ	23
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	23
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	24
ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ.....	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	25

**Колодязная Валентина Степановна
Кипрушкина Елена Ивановна**

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ
И ПЕРЕРАБОТКИ
ТРОПИЧЕСКИХ
И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ
(факультативный курс)**

Методические указания
к лабораторной работе № 1
«Фитопатологические и физиологические заболевания
тропических и субтропических плодов»
для студентов специальности 270800

Редактор
Е.О. Трусова

Корректор
Н.И. Михайлова

Компьютерная верстка
Н.В. Гуральник

Подписано в печать 7.09.2005. Формат 60×84 1/16
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,63. Печ. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,56
Тираж 000 экз. Заказ № С 75

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9