

Тема лекции: Основы хранения картофеля, овощей и плодов.

- 1. Картофель, овощи и плоды как ценные продукты питания и объект хранения.**
- 2. Физиологические и биохимические процессы, происходящие в картофеле, овощах и плодах при хранении.**
- 3. Микробиологические процессы, происходящие при хранении картофеля, овощей и плодов. Влияния энтомологического фактора на сохранность картофеля, овощей и плодов.**
- 4. Режимы и способы хранения картофеля, овощей и плодов.**

СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТАХ (минимум – максимум)

<i>Наименование продуктов</i>	<i>Содержание воды, %</i>
<i>Зерно злаковых и семена бобовых</i>	<i>7-32 (чаще в пределах 12-25)</i>
<i>Семена масличных</i>	<i>6-25 (чаще в пределах 7-20)</i>
<i>Чеснок (луковицы)</i>	<i>64-70</i>
<i>Картофель</i>	<i>74-80</i>
<i>Лук репчатый</i>	<i>84-87</i>
<i>Капуста белокочанная</i>	<i>88-91</i>
<i>Арбузы и дыни</i>	<i>89-91</i>
<i>Томаты, баклажаны, перцы</i>	<i>90-95</i>
<i>Огурцы</i>	<i>90-95</i>
<i>Яблоки</i>	<i>83-88</i>
<i>Груши</i>	<i>83-88</i>
<i>Цитрусовые</i>	<i>87-90</i>
<i>Косточковые плоды</i>	<i>79-90</i>
<i>Ягоды</i>	<i>82-90</i>
<i>Виноград</i>	<i>76-84</i>



Пищевая ценность овощей

Овощи содержат минеральные вещества, витамины,

Картофель- Калий, соли железа, фосфора, йода, магния, кальция, марганца, меди и др. В1 В2, РР, С

Капуста- Калий, кальций, натрий, магний, железо, фосфор В1 В2, В3, РР, С

Морковь- Кальций, калий, фосфор, магний, йод, железо А, РР, Е, С, В1В2, В6

Свекла- Калий, натрий, железо, марганец С, Р, В1, В2

Томаты -Соли калия и магния А, С, В1, В2, В6, РР, К

Салат -Кальций, калий, магний ,С

Огурцы -Соли кальция и магния, 90% воды ,С



Пищевая ценность овощей и фруктов



**Институтом питания Академии
медицинских наук РФ разработаны
рациональные нормы потребления
всех видов продукции, в т.ч.
картофеля, плодов и овощей.**

**На одного человека в год требуется,
кг:**

- Картофеля – 97;**
- Овощей и бахчевых – 146;**
- Плодов и ягод – 113.**

Схема 1.

Распределение потерь при хранении картофеля



Биологические факторы

Лежкость - это способность плодов и овощей сохранять доброкачественность в течение конкретного времени. Лежкость является признаком определенного вида и сорта продукции и связана с особенностью строения и состава плодов и овощей.

В зависимости от строения все плоды и овощи можно подразделить на три группы:

➤ **с длительным сроком хранения.** Вегетативные органы двухлетних растений (клубни картофеля, корнеплоды, кочанная капуста, репчатый лук и чеснок). Во время хранения эти продукты способны пребывать в состоянии относительного покоя.

➤ **со средним сроком хранения** - генеративные органы однолетних (овощных) и многолетних (плодовых) растений - плоды и ягоды. Сроки хранения плодов и ягод определяются степенью зрелости, при которой они убраны, а также интенсивностью послеуборочного созревания.

➤ **с коротким сроком хранения** - листья растений (зеленый лук, салат, шпинат, пряные овощи и др.). Им присущи высокая активность ферментов и быстрое увядание, овощи данной группы не обладают устойчивостью к хранению.

Процессы, происходящие при хранении

Физические
(увлажнение,
высыхание)



Биохимические
(дыхание, автолиз)



Химические
(карамелизация,
прогоркание)



Микробиологические
(брожение,
плесневение,
гниение)



Биологические

Высокая насыщенность клеток и тканей плодов и овощей водой обуславливает специфические особенности, имеющие важное значение в технологии их хранения:

- **высокая интенсивность ферментативных процессов и всего обмена веществ, приводит к повышенному расходованию пластического материала на дыхание;**

- **при высоком содержании воды в тканях возрастают потери её на испарение, что приводит к увеличению потерь в массе и ухудшению качества продукции;**

- **овощи и плоды представляют доступную среду для развития микроорганизмов, отличаются малой устойчивостью к ним, а так же к механическим воздействиям;**

**Дыхательный коэффициент
несколько выше 1, что указывает на
наличие аэробного процесса.**

**Интенсивность дыхания зависит от
многих причин:**

- от длительности срока хранения. На
интенсивность дыхания оказывают
влияние механические повреждения.**
- от температуры хранения.**
- от влажности воздуха и состава
воздуха.**

Зависимость интенсивности дыхания плодов и овощей от температуры хранения

Вид продукции	Температура хранения, °С	Интенсивность дыхания, мг СО₂ на 1 кг в час
Яблоки	0	6,84
	18	47,45
	30	155,50
Виноград	0	1,57
	30	48,00
Морковь	1	5,43
	5	7,20
Свекла	1	5,58
	5	11,48
Картофель	0	5,70
	5	4,20
	10	5,20
	15	9,50
	20	18,20

Наибольшей пищевой и вкусовой ценностью плоды и овощи обладают при определённой степени созревания. Дальнейшее хранение их в свежем виде приводит к старению и ухудшению качества.

У большинства плодов и овощей различают степени зрелости:

- а) съёмную или техническую;**
- б) потребительскую или съедобную;**
- в) биологическая (физическая) –
огурцы**

Покой – это определенный период в жизненном цикле растений, во время которого сильно понижена интенсивность многих физиологических процессов и отсутствует видимый рост.

Продолжительность покоя – генетический признак.

Нарушение естественных физиологических функций и в 1-ю очередь дыхания приводит к физиологическим расстройствам.

1. почернение сердцевины клубней картофеля – наблюдается при длительном хранении картофеля при 0°C (усиливают механические воздействия, избыточное N – питание)

2. точечный некроз капусты – заболевание проявляется еще в поле, усиливают заболевание N – е удобрения, уменьшают K и Во

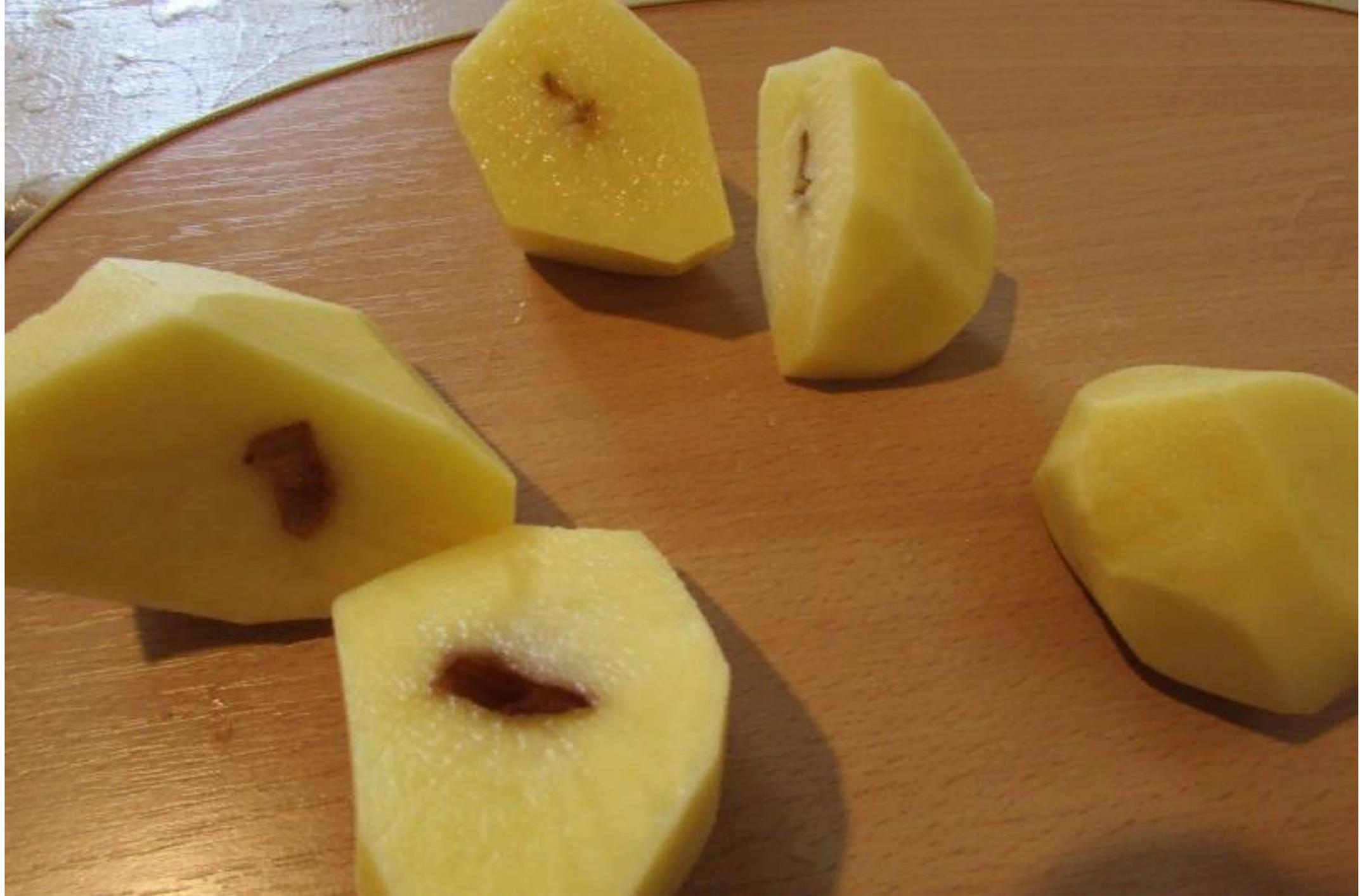
3. распад тканей лука – 2-3 выемные чешуи лука становятся сероватыми и водянистыми. Болезнь проявляется при высокой температуре и влажности воздуха в хранилище (надо t близкую к 0°C , относительная влажность воздуха 65%)

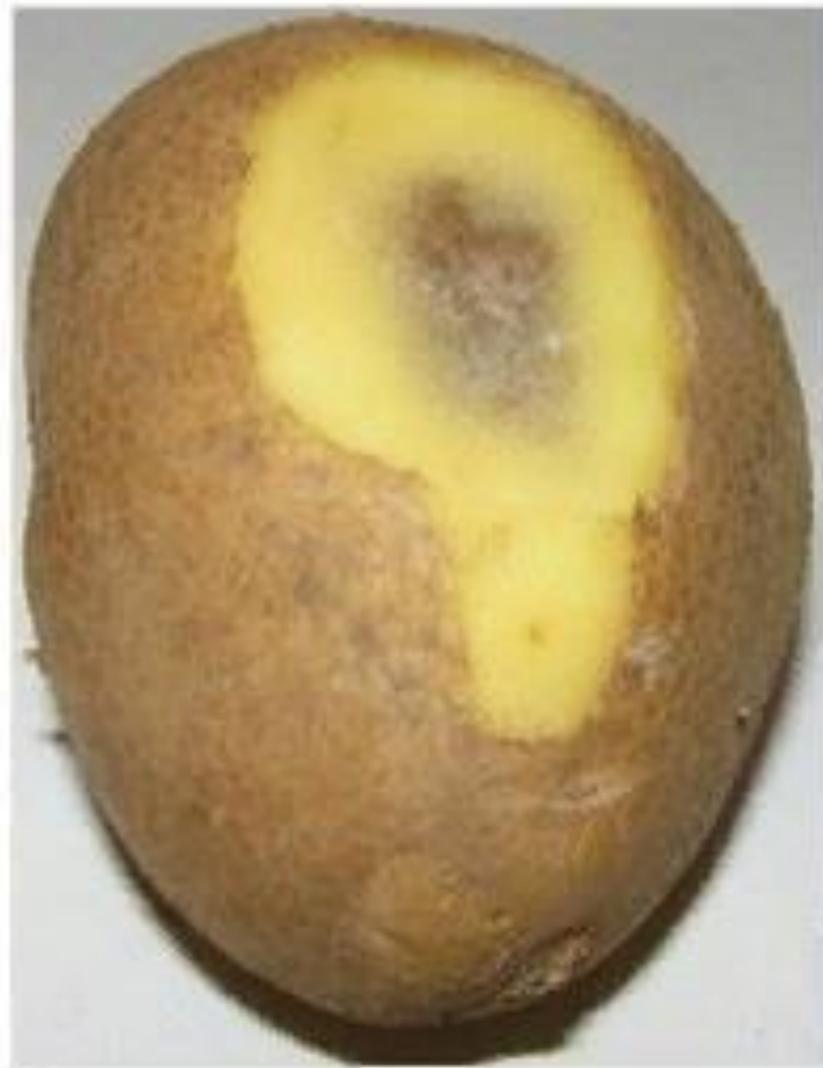
4. повреждение, вызываемое охлаждением. Основным режимом хранения является термоанабиоз – хранение при пониженных температурах. При слишком долгом хранении на холоде нарушаются значительно физиологические процессы или затухают, в результате чего нарушается естественный иммунитет и процессы гниения идут гораздо интенсивнее. Сильнее повреждаются при охлаждении бананы, цитрусовые, тыквы, баклажаны, перец, томаты. Для каждого вида существуют определенные пределы допустимого охлаждения. Повреждения вызываемые охлаждением, часто проявляются не сразу, а через несколько дней после выемки их из хранилища и холодильников.

5. загар – физиологическая болезнь некоторых сортов яблок, проявляется в побурении кожицы, мякоть съедобна. Причина не выяснена.

6. горькая ямчатость плодов – физиологическое расстройство, начинается еще в саду, при хранении усиливается (на поверхности плодов вдавленные, почти круглые пятна диаметром 0,3-0,6 см, пораженная ткань может иметь горький вкус). Причина не регулярное обеспечение водой и питательными веществами (особенно Са) перед уборкой урожая. Недоснимать зрелые плоды и отправлять на хранение, за 3-4 недели опрыскивать 0,2 или 0,4% (2000-1000 л/га) раствором хлористого кальция.

7. **Джонатановая пятнистость** – мелкие, темные пятнышки на поверхности, ухудшают товарный вид, причина не известна. Хранить при t близкой к 0°C , при содержании CO_2 в воздухе 6-9%.
8. **стекловидность плодов** – появление на поверхности яблок (Гольден Делишес, Делишес, Папировка) просвечивающихся участков неправильной формы. Хранить лучше при t $2-4^{\circ}\text{C}$.
9. **внутреннее побурение мякоти плодов.** При хранении в холодильниках с температурами близкими к 0° и ниже. Предполагают, что оно связано с нарушением окислительных процессов, накоплением ацетальдегида и метилового спирта.





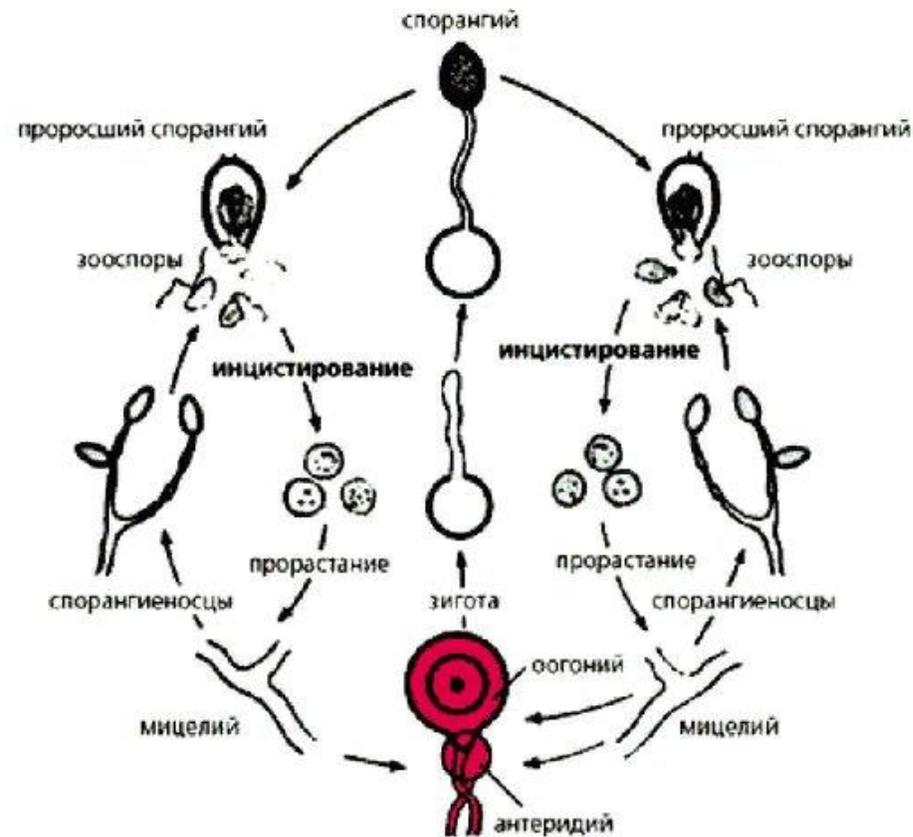
Фитофтороз



Среди болезней картофеля , вызываемых грибами , наиболее распространенной и опасной является *фитофтороз* , возбудителем которого является гриб *Phytophthora infestans*. На пораженных листьях появляются бурые пятна , на которых позднее образуется белый пушок - скопление мицелия и спороносящих органов гриба. Опадая, зараженные листья попадают на здоровые и в почву. Клубни картофеля заражаются зооспорами гриба еще в поле (особенно при уборке урожая) при соприкосновении с пораженной ботвой и клубнями картофеля. На больных клубнях образуются свинцово-серые пятна , которые затем становятся бурыми , слегка вдавленными , с покрывающим их беловатым налетом из спороносящих гиф гриба. На срезе клубня видны побуревшие участки загнившей ткани в виде клиньев или "языков". Фитофторозная гниль особенно сильно развивается в первый период хранения , когда температура в хранилище еще относительно высокая.

Жизненный цикл фитофторы.

Симметрично показаны стадии вегетативной фазы, в центре - стадии полового процесса (выделены цветом).

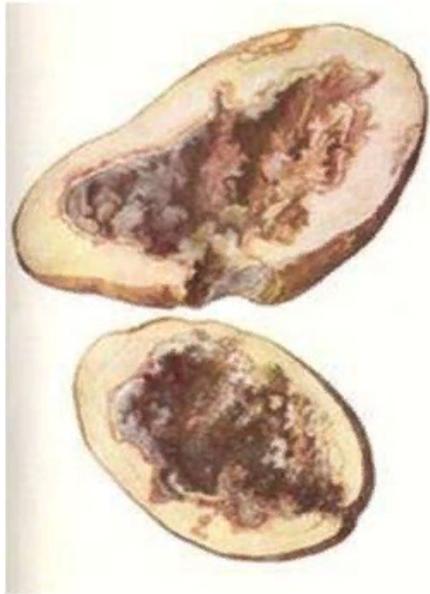


Фузариоз или сухая гниль



Фузариоз, или сухая гниль, вызывается несколькими видами грибов рода *Fusarium*. *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. coeruleum*. Клубни поражаются грибом в поле и хранилище. Вначале на клубне появляются серовато-бурые, тусклые, слегка вдавленные пятна. В дальнейшем мякоть под пятном становится сухой, трухлявой, кожица сморщивается.

Смешанная внутренняя гниль



Смешанная внутренняя гниль развивается обычно как вторичное явление на фоне механических повреждений , ушибов , поражения черной ножкой , кольцевой гнилью или другими болезнями. В зависимости от видов грибов и бактерий , развиваются на гниющей ткани , гниль может быть мокрой или сухой , с налетом бурого , серого или иного цвета.



- неправильные условия хранения капусты – высокая влажность, плохая вентиляция и низкая температура воздуха в помещении. Считается, что заболевание особо активно проявляется при понижении показателей температуры до -2 градусов;
- плохая наследственность. Было замечено, что некроз появляется лишь в некоторых сортах растения, что может свидетельствовать о каком-то генетическом дефекте;
- нарушение правил агротехники, при которых на клеточном уровне происходит нарушение обменных процессов в клетках капусты. Это в первую очередь связано с внесением большого количества азотных удобрений в начале вегетативного периода. Этот микроэлемент помогает растениям достаточно быстро наращивать зеленую массу, однако негативно сказывается на их лежкости. Такая версия, кажется наиболее вероятной, так как было замечено, что болезнь проявляется значительно реже при замене азотных удобрений на калийные.



Слизистый бактериоз капусты вызывается бактерией *Erwinia carotovora*. Заболевание проявляется в загнивании и ослизнении наружных листьев или даже всего кочана. На разрезе через кочерыгу видно, что сердцевина мягкая, с резким неприятным запахом. Эти же признаки проявляются и в хранилище: мягкая, мокрая гниль пораженной ткани, образование слизи, зловонный запах.



Мокрая гниль на кочане пекинской капусты





Основные физиологические болезни плодов при хранении



ЗАГАР



ПОДКОЖНАЯ ПЯТНИСТОСТЬ



Распад от старения



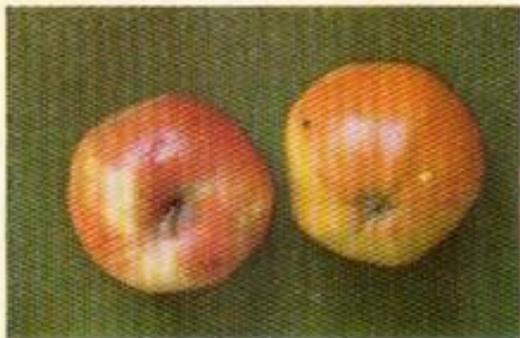
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ
ОЖОГ



Побурение сердцевины



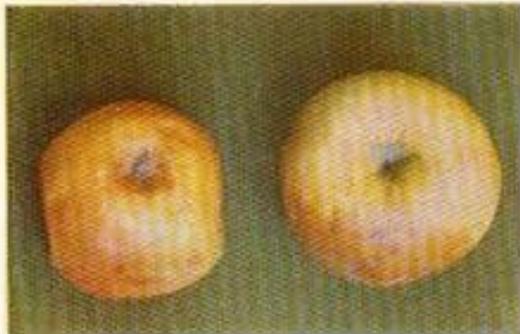
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ
РАЗЛОЖЕНИЕ



14



15



16

14. Загар (Бойкен): здоровый плод — слева, плод, пораженный загаром, — справа

15. Загар (Розмарин венгерский)

16. Пухлость плодов (Голден Делишес)

17. Пухлость плодов (Джонатан)

18. Побурение мякоти (Голден Делишес)



17

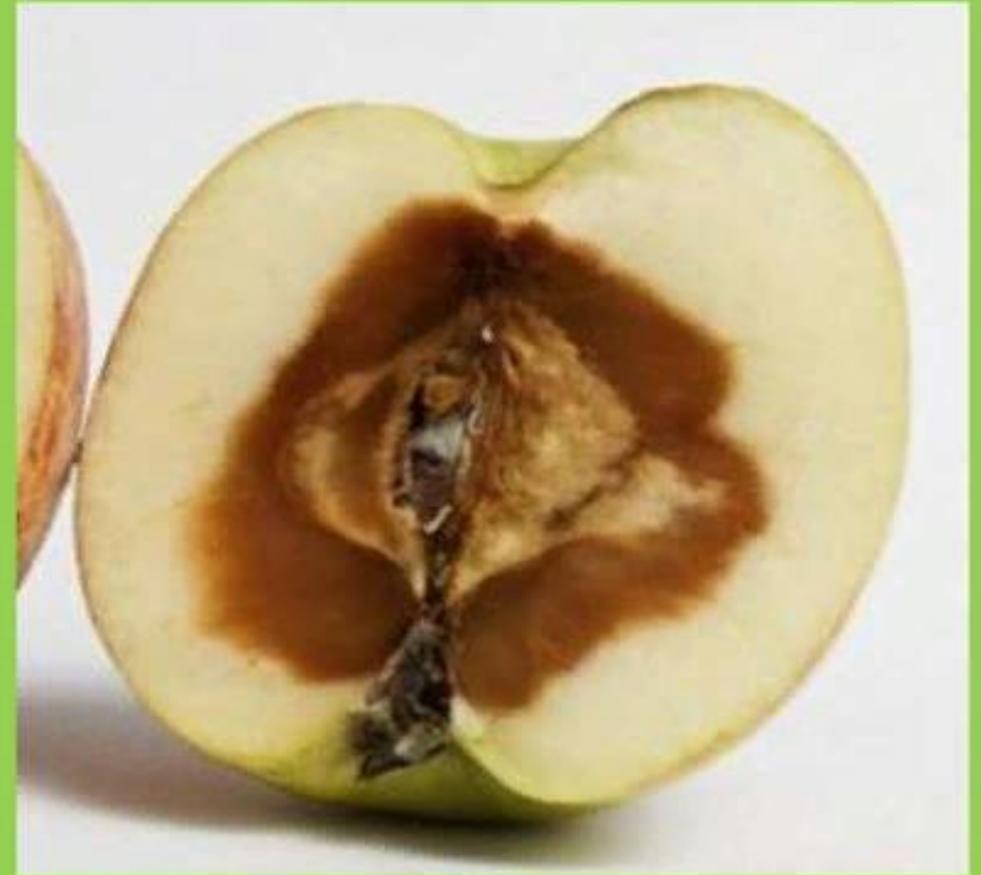


18

Влияние избытка диоксида углерода в окружающей среде на физиологические расстройства плодов

Повышенное содержание диоксида углерода - усиление побурения мякоти яблок, появление загара и пустот в плодах, ухудшение вкуса, ослабление устойчивости к фитопатогенным микроорганизмам, повышение чувствительности к низкотемпературным повреждениям.

Накопление избыточного количества некоторых спиртов и их ацетатных эфиров (метанол, пентанол, гексанол, октинол, пентилацетат, гексилацетат, октилацетат.) вызывает побурение кожицы на ранних этапах хранения плодов и способствует повышению интенсивности их дыхания.

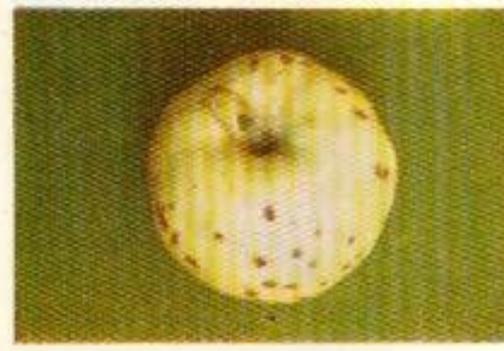


**Наиболее распространены
микроорганизмы, вызывающие
следующие болезни:**

- **микозы** – плодовая, зеленая, розовая, серая гнили, фитофтора и др.
- **бактериозы** – слизистый бактериоз, мокрая гниль, мокрая бактериальная гниль картофеля, вирусы и др.



24

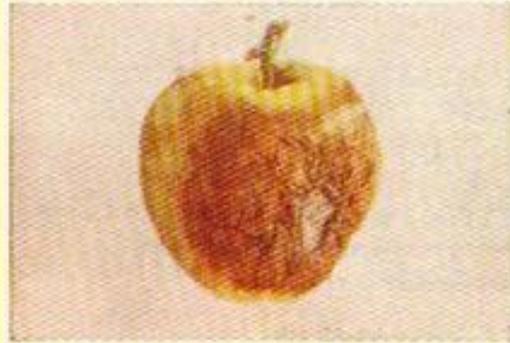


25

24. *Оливковая плесень*

25. *Амбарная форма парши*

26. *Серая гниль*



26

**V. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ЗАБОЛЕВАНИЯ ЦИТРУСОВЫХ
ПЛОДОВ**

27. *Голубая плесень апельсина*

28. *Голубая плесень лимона*



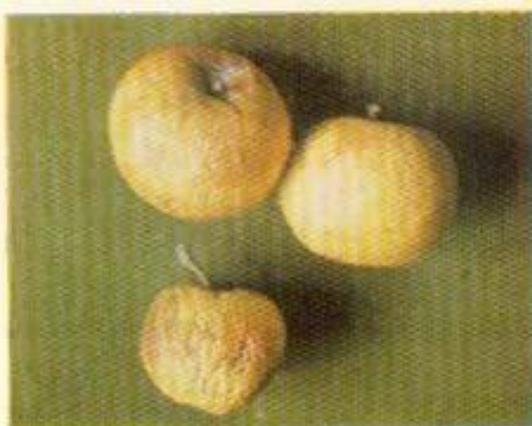
27



28



19. Пятнистость Джонатана



✓ 20. Увядание плодов



✓ 21

IV. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СЕМЕЧКОВЫХ ПЛОДОВ

21. Плодовая гниль: начальная фаза развита — слева, образование подушечек — справа

22. Горькая гниль

23. Голубая, или сизая, плесень



22



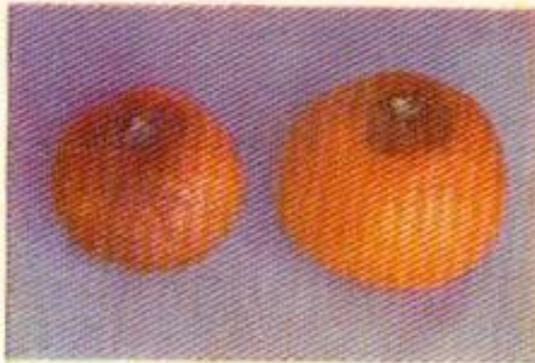
23



29



30



31

29. Зеленая плесень апельсина

30. Зеленая плесень мандарина

31. Серая плесень мандарина

32. Черная гниль апельсина

33. Черная гниль апельсина
(разрез плода)



32



33

Самосогревание может быть локальным или захватывать большие насыпи продукта.

Методы борьбы:

- срочное охлаждение методом активного вентилирования;
- переработка продукции с последующей реализацией;
- хранение в ящиках, контейнерах;

**Существует 2 режима хранения
плодоовощной продукции:**

- а) в охлажденном состоянии**
 - б) в регулируемой газовой среде**
- и 2 способа хранения**

- а) полевой**
- б) стационарный**

**По способам укладки плодов и овощей
на хранение различают:**

- а) бестарное**
- б) закромное**
- в) тарное**
- г) хранение в контейнерах**