1. **Болезни растений. Их классификация**

 **Болезни растений -** процессы, которые протекают в растении под влиянием разных причин: возбудителей болезней и неблагоприятных условий среды, проявляются в нарушении функций (фотосинтеза, дыхания, синтеза пластических и ростовых веществ, тока воды, питательных веществ), строения организма и вызывают преждевременную гибель растения или поражения отдельных его органов.

Известно более 30 тыс. различных болезней растений. Их классифицируют по симптомам или типам (патографическая классификация), по поражаемым растениям (растениеводческая классификация) и причинам (возбудителям), вызывающим болезнь (этиологическая классификация). Ведущую роль играет этиологическая классификация, по которой болезни растений  делят на неинфекционные и инфекционные.

Неинфекционные болезни растений вызываются, главным образом, [абиотическими факторами](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/005/260.htm) среды: нарушениями режима минерального питания, чаще всего дефицитом макроэлементов (азота, фосфора, калия, магния) и [микроэлементов](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/076/447.htm) (бора, цинка, железа, меди, молибдена); неблагоприятным водным режимом (дефицитом или избытком воды в почве, длительными дождями, высокой относительной влажностью воздуха) — истекание растений, захват растений, преждевременное увядание растений и опадение листьев в условиях острого дефицита воды; воздействием на растения высоких или низких температур, резких колебаний температуры воздуха и почвы (подмерзание побегов, морозобоины, «простуда» теплолюбивых растений в теплицах и парниках или при поливе почвы холодной водой и др.).

К инфекционным болезням растений относятся:

1. [*вирусные болезни растений*](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/005/288.htm) (различные виды мозаичных болезней, желтух, болезней увядания, карликовости, пролифераций, закукливания);
2. [*бактериальные болезни растений*](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/090/808.htm)*,* или бактериозы (рак растений, чёрная ножка картофеля, различные виды бактериальных гнилей, бактериальный ожог плодовых деревьев и др.);
3. [*грибные болезни растений*](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/014/314.htm)*,* или микофитозы (разнообразные виды ржавчины растений, головни, мучнистой росы, фузариозы, гнили, цитоспорозы, аскохитозы и многое др.).

 В разряд инфекционных болезней растений входят также актиномикозы, вызываемые лучистыми грибами, или актиномицетами (например, обыкновенная парша картофеля, поясковая парша свёклы); альгофитозы — паразитическими водорослями (например, красная ржавчина чайного куста); антофитозы—паразитическими и полупаразитическими цветковыми растениями (например, заразиха, повилика, омела, ремнецветник, погремок, очанка и др.); гельминтофитозы — паразитическими нематодами — галловой, свекловичной, картофельной, земляничной, чесночной и др. Причиной инфекционных болезней растений могут быть и повреждения растений паразитическими насекомыми (энтомофитозы): например, виноградной лозы — филлоксерой, плодовых деревьев — кровяной тлёй, некоторых растений — видами насекомых, образующих галлы на листьях и ветвях; паукообразными, главным образом клещами растительноядными, среди которых особенно распространены и вредоносны паутинный клещ, плодовые клещи и многое др. (арахнофитозы).

Особенности патогенеза болезней растений прежде всего определяются свойствами возбудителя, восприимчивостью растений, соответствующими условиями среды. В патогенезе инфекционных болезней различают несколько главных фаз.

1. *Предынфекционная фаза.* Споры и другие зачатки инфекции с каплями дождя или росы попадают на листья, цветки, плоды и другие органы и при благоприятных условиях через устьица или иными путями внедряются в ткани растений, или сначала прорастают и размножаются на влажных мёртвых веществах органического происхождения, находящихся на живых растениях или в непосредственной близости, и оттуда внедряются в живые ткани.
2. *Заражение.* Возбудитель из межклеточных промежутков проникает внутрь клеток и заражает растение. У многих инфекционных болезней, например серой гнили, иной механизм заражения. Зачатки инфекции с омертвевших частей, находящихся в контакте с живыми органами растений, при благоприятных условиях прорастают и выделяют токсины, которые проникают в живые клетки растений, отравляют и убивают или ослабляют их. Затем в такие клетки врастают [гифы](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/010/783.htm)*.*
3. *Инкубационный период* — период скрытого развития патологических процессов в растении от заражения до появления внешних симптомов. Длительность его зависит от температуры и влажности воздуха, устойчивости или восприимчивости к болезням растений или отдельных их органов.
4. *Послеинкубационная фаза* характеризуется усилением симптомов и возрастающей интенсивностью поражения: возбудитель размножается внутри или на поверхности больного растения; элементы инфекции распространяются через воздух, с дождевыми каплями, насекомыми и другими путями и могут вызвать массовое поражение растений.
5. *Защитные реакции.* В ответ на внедрение возбудителя у растений усиливается активность окислительных ферментов, увеличивается количество и активность фитонцидов, пробковеют клеточные стенки, отмирают и выпадают вместе с возбудителем зараженные клетки и т.д. Вследствие этого отдельные группы клеток вокруг первичного очага инфекции, а иногда и растение в целом приобретают повышенную устойчивость и становятся как бы «барьером», преграждающим распространение возбудителя в растении. Если возбудитель не сможет преодолеть сопротивляемости тканей, то поражение ограничивается пятном хлоротичной или отмершей ткани (некрозом).
6. **Вирусные болезни растений**

 **Вирусные болезни растений -** заболевания растений, вызываемые вирусами. Вирусы зимуют в растениях, в их отмерших остатках, в переносчиках, в посевном и посадочном материале. На скорость размножения вирусов в растительных тканях и на проявление симптомов болезни большое влияние оказывают возраст растений (наиболее восприимчивы молодые растения), условия их питания и другие факторы внешней среды. Они резко снижают урожай сельскохозяйственных культур и его качество, поражая различные виды плодов и овощей.

Вирусные болезни растений делят на мозаики и желтухи.

* 1. **Мозаичные болезни растений**

 ***Мозаичные болезни растений*** - группа вирусных болезней растений, характеризующихся мозаичной (пёстрой) расцветкой пораженных органов (главным образом листьев и плодов), чередованием пятен разнообразной величины и формы, окрашенных в зелёный цвет различной интенсивности. Мозаичные болезни растений распространены повсеместно. Значительно снижают урожай, ухудшают качество продукции. При мозаичных болезнях меняется форма листовой пластинки растения, оно отстаёт в росте. Патологические изменения происходят главным образом в хлорофиллоносных тканях; поражается палисадная паренхима, идёт распад одних пластид, в других снижается содержание хлорофилла, в результате чего падает энергия фотосинтеза и в листьях уменьшается содержание углеводов; отдельные клетки и участки тканей отмирают.

Мозаичные болезни растений легко передаются через семена, с соком больных растений во время пикировки рассады, при пасынковании, соприкосновении больных и здоровых растений и лёгком взаимном травмировании их, например при ветре. Механические переносчики вируса — тли, клопы, клещи, почвенные нематоды. Вирус проникает в растение через повреждённые ткани; сохраняется в почве, растительных остатках и семенах.

Из мозаичных болезней растений наиболее вредоносны: мозаика томата, зелёная мозаика огурцов, морщинистая мозаика картофеля, мозаика свёклы.

## Мозаика томата

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Возбудитель****Tobacco mosaic tobamovirus* — вирус табачной мозаики (ВТМ)***Биология патогена***Вирус имеет палочковидную форму вирионов, относится к группе тобамовирусы. Термостабилен, точка термической инактивации 95°С. Патоген чрезвычайно устойчив во внешней среде. Устойчив к высушиванию, поэтому сохраняется на инвентаре — рассадных ящиках, шлангах для полива и др., в сигаретах и трубочном табаке. У вируса широкий круг хозяев (более 350 видов), включающий овощные (свекла, перец, баклажан, картофель, шпинат, томат) и плодовые сельскохозяйственные культуры (виноград, яблоня). Возбудитель передается при инокуляции соком растений. Это один из самых контагиозных фитовирусов. ***Источники инфекции***Растительные остатки, семена, почва, в которой возбудитель не теряет жизнеспособности свыше 22 месяцев. ***Симптомы*** варьируют в зависимости от штамма вируса, сорта, фазы заражения, условий среды: мозаичность, нитевидность листьев, папоротниковидность листьев, некрозы, пятна (простой стрик). Сочетание ВТМ с другими вирусами (Х, Y-вирус картофеля, вирус огуречной мозаики) вызывает сложный стрик и появление на плодах, листьях, стеблях и черешках участков буро-коричневых штрихов, широких и узких полос, которые со временем отмирают.  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы сложного стрика на стеблях, листьях и плодах томата** |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы сложного стрика на стеблях, листьях и плодах томата**  |

 |

 2.2. **Желтуха растений**

 ***Желтуха растений* -** болезни растений, вызываемые главным образом возбудителями из группы микоплазмоподобных организмов и вирусами, — желтуха персика, пурпурная верхушка картофеля, столбур томата и многие др. Для желтух характерны: общий хлороз листьев; расстройство (нередко карликовость) роста; скручивание, курчавость листьев; чрезмерное скопление в них углеводов, вызывающее их жёсткость и хрупкость. К желтухам относят желтуху свёклы, скручивание листьев картофеля и т.д. Желтуха снижает урожай зелёной массы, плодов, семян, ухудшает декоративные качества цветочных растений. Больные растения вырастают карликовыми, хлоротичными, с многочисленными боковыми побегами, прижатыми к главному стеблю; цветки с удлинёнными чашелистиками, позеленевшими, деформированными венчиками и завязью, прорастающей в листочки.

Желтуха поражает многие растения (картофель, лук, морковь и т. п.). Резерваторы возбудителя — сорняки: одуванчик, осот полевой и др. Болезнь передаётся различными видами цикад после инкубационного периода возбудителя в их теле, а также тлями.

### Желтуха свеклы Скручивание листьев картофеля.



Желтухавызывается вирусом Sugar beet jellows virus.

*Первичные симптомы:* на листьях столовой свеклы проявляются в посветлении и последующем пожелтении и некротизации жилок молодых листьев. Более старые листья желтеют, утолщаются, становятся хрупкими и покрываются многочисленными красными и коричневыми некротическими крапинками, придающими листьям характерную бронзовую окраску. Вирус переносится многими видами тлей.

 *Меры борьбы* с вирусными болезнями включают обязательную пространственную изоляцию (0,5-1,5 км) посевов свеклы от посадки семенников, своевременную борьбу с переносчиками вирусов, особенно на семенных участках, уничтожение сорняков - резерваторов вирусов, отбор на маточники только здоровых корнеплодов с участков, где растения не имели признаков мозаики и желтухи.

 Скручивание листьев

 *Основные признаки болезни* - разная степень скручивания и хлороз листьев, отставание в росте. В год заражения симптомы проявляются в слабом скручивании верхних листьев или заболевание протекает бессимптомно. В последующие годы в начале вегетации наблюдается скручивание нижних листьев вдоль средней жилки. Они становятся жесткими, кожистыми и хрупкими.
 Растение отстает в росте и развитии. При сильном поражении наблюдаются некроз сосудов и нитевидность ростков, подавляется прорастание глазков. Признаки поражения на растениях усиливаются при высоких температурах воздуха и почвы и при недостатке влаги.

2.3. **Столбур томатов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Возбудитель***Фитоплазма паслёновых ***Биология патогена***Переносчиком инфекции являются [цикадки](http://www.syngenta.ru/doc.asp?e=42&ep=8). Весной через 2–7 дней после питания на заражённых сорняках [цикадки](http://www.syngenta.ru/doc.asp?e=42&ep=8) получают способность передавать инфекцию растениям томата, либо другим паслёновым. ***Источники инфекции***Зимует фитоплазма в корневищах поражённых сорных и других многолетних растений, например, вьюнок, бодяк, подорожник, зверобой, бузина и др. ***Симптомы***Дольки листьев мелкие, хлоротичные, часто с розоватым или фиолетовым оттенком. Цветки деформированы: чашелистики разросшиеся, часто сросшиеся; внутренние части цветка редуцированы — пестик укорочен, тычинки недоразвиты, лепестки меньшего размера, обесцвечены или зеленой окраски. Плоды одревесневшие. На разрезе их видна белая, сильно развитая сосудистая ткань. На поверхности корня многочисленные трещинки, кора приобретает бурый оттенок, наблюдается сильное одревеснение внутренних тканей корня. ***Вредоносность***Вредоносность столбура выражается в уменьшении урожая и снижении содержания сухих веществ, что приводит к ухудшению товарного качества плодов. ***Агротехнические меры***Уничтожение сорных растений — резерваторов фитоплазмы вблизи полей, в том числе и гербицидами. Их применяют до появления всходов культуры или после появления всходов. Опрыскивание растений инсектицидами для уничтожения имаго [цикадок](http://www.syngenta.ru/doc.asp?e=42&ep=8) в период их появления в открытом грунте. В южных регионах России период обработок в поле приходится на период с 10 по 30 мая.  |

|  |
| --- |
|  |
| **Цикадка - переносчик столбура**  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы столбура - антоцианоз, удлинение цветоножек, деформация цветков и плодов**  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы столбура - антоцианоз, удлинение цветоножек, деформация цветков и плодов**  |

 |

 2.4. **Махровость черной смородины**

 Махровость черной смородины: а - здоровое соцветие и цветок;

б – соцветие и цветок, пораженные махровостью.

 Махровость - микоплазменное (вирусное) заболевание. Свойственно всем видам смородины. Возбудитель находится в соке растений, поэтому заражается весь куст и частичная или полная его обрезка не помогает. Самые характерные признаки: лепестки становятся ненормально узкими и мелкими, часто приобретают несвойственную им фиолетовую окраску, ягод не завязывают. Листья вместо пятилопастных становятся трехлопастными с грубыми жилками и утрачивают типичный смородинный запах.

Передается болезнь с посадочным материалом. В пределах участка махровость распространяется смородинным почковым клещом и тлями. Методы борьбы: для посадок берется только здоровый материал. Обязательна борьба с основным переносчиком инфекции - почковым смородинным клещом. Увеличенные дозы фосфорно-калийных удобрений и некорневая (по листьям) подкормка раствором микроэлементов (молибдена, бора, марганца) повышают устойчивость смородины к махровости.

 2.5.**Общие меры борьбы с вирусными болезнями растений**

 *Общие меры борьбы с вирусными болезнями растений:*

использование иммунных сортов; регулирование сроков сева и уборки; прочистка семенных участков от больных растений; борьба с переносчиками и сорняками и другие специальные мероприятия.

**3. Бактериальные болезни растений**

**Бактериальные болезни растений –** бактериозы - болезни растений, вызываемые [бактериями](http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/090/886.htm)*.* Они причиняют большой вред многим сельскохозяйственным культурам, особенно томатам, картофелю, капусте, огурцам и некоторым др. Поражения могут быть общими, вызывающими гибель всего растения или отдельных его частей, проявляться на корнях (корневые гнили), в сосудистой системе (сосудистые болезни); местными, ограничивающимися заболеванием отдельных частей или органов растения, а также проявляться на паренхимных тканях (паренхиматозные болезни — гнили, пятнистости, ожоги); могут носить смешанный характер. Особое место занимаютбактериальные болезни растений, связанные с появлением новообразований (опухолей).

Возбудители бактериальных болезней растений — главным образом неспороносные бактерии из семейства Mycobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Bacteriaceae. Среди них существуют многоядные бактерии, поражающие многие виды растений, и специализированные, поражающие близкородственные растения одного вида или рода. Многоядные бактерии вызывают следующие наиболее распространённые бактериозы: мокрые гнили, от которых сильно страдают картофель, капуста, лук, реже морковь, махорка, томаты, и корневой рак различных плодовых деревьев, винограда. Специализированные бактерии вызывают бактериальную пятнистость фасоли, бактериоз огурцов, чёрную бактериальную пятнистость и бактериальный рак томатов, сосудистый бактериоз капусты, бактериальный ожог косточковых, груш, цитрусовых, кольцевую гниль и чёрную ножку картофеля и другие болезни.

 Возникновение и развитие бактериальных болезней растений зависит от наличия инфекционного начала и восприимчивого растения, а также от факторов внешней среды, изменяя которые можно управлять течением инфекционного процесса. Например, бактериоз огурцов в теплицах развивается только при наличии капельножидкой влаги и температуры воздуха 19—24°C. Проветривая теплицы и повышая в них температуру, удаётся приостановить развитие болезни. Бактерии проникают в растения через различные повреждения и естественные ходы; например, возбудители различных пятнистостей — через устьица листьев, ожога плодовых деревьев — через нектарники цветков, сосудистых бактериозов крестоцветных — через водяные поры в листьях. Передача возбудителей бактериозов возможна с семенами, с неперегнившими остатками больных растений, при уходе за растениями, прививках, с воздушными токами, брызгами дождя, насекомыми, моллюсками, нематодами.

 **3.1. Бактериальный рак томатов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Возбудитель***Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*.* ***Биология патогена***Бактерии проникают в растения только через механические повреждения. По сосудам флоэмы они попадают в другие органы, в том числе, в плоды, вызывая их внутреннее заражение. Такие плоды можно обнаружить по потемнению окончаний сосудистых пучков при отрыве чашечки от плода; при слабом поражении на разрезе плода видны жёлтые тяжи, идущие к семенным камерам. Плоды томата могут поражаться и наружно в результате вторичного распространения инфекции. Развитию заболевания способствуют высокая температура и влажность воздуха. Заболевание редко встречается в полевых условиях, чаще в теплицах. ***Источник инфекции***Источником инфекции чаще бывают заражённые семена (причём семенная инфекция может быть как наружная, так и внутренняя), реже — растительные остатки, инвентарь и почва (во влажных условиях до 30–40 дней, в сухих — более 3 месяцев). ***Симптомы***Увядание листьев (часто одностороннее) за которым следует их побурение и засыхание, но не опадение. На разрезе стебля видно потемнение сосудистого кольца. На плодах иногда появляется симптом в виде птичьего глаза (плоские пятна белые по периферии и тёмные в центре, диаметром до 3 мм). ***Агротехнические меры***Использование для посева здоровых семян. Предпосевное замачивание семян в 0,2% растворе фитолавина-300 на 2 часа. Соблюдение комплекса фитосанитарных мероприятий в течение вегетации. Удаление растений с симптомами заболевания. Профилактическое 2–3-х кратное опрыскивание рассады, начиная с фазы 1–3 настоящих листьев 0,2% рабочим раствором фитолавина-300 с интервалом 15 дней.  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы стеблевого рака - образование адвентивных корней**  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы стеблевого рака - потемнение сосудов**  |

|  |
| --- |
|  |
| **Симптомы стеблевого рака - одностороннее усыхание листьев** |

 |

 **3.2. Черная ножка картофеля**

Черная ножка - широко распространенный бактериоз. Поражает картофель во все фазы и периоды его развития. Особенно сильно наблюдается в годы с влажным и холодным летом. Оптимальными условиями для развития черной ножки являются температура воздуха 15-18°С и повышенная влажность. Больные растения желтеют и увядают. Верхние листья у них растут под более острым углом к стеблю, чем на здоровых растениях. Основание стебля и корневая система загнивают и интенсивно приобретают черную окраску. На клубнях заболевание проявляется в большинстве случаев со столонного конца. Мякоть клубня в столонной части превращается в бесцветную, кашицеобразную слизистую массу с неприятным запахом. На границе между больной и здоровой тканями образуются темные полосы из опробковевших тканей. Клубни становятся мелкими, кожура их темнеет и делается тусклой. В клубнях нового урожая, которые образовались на больном растении и не имели видимого поражения, фитопатогенные бактерии могут находиться в латентном состоянии более года. Такие клубни являются источником распространения болезни. В клубни нового урожая возбудитель может также проникнуть через чечевички и механические повреждения при контакте с пораженной ботвой или пораженными клубнями во время уборки.

**3.3. Сосудистый бактериоз капусты**
 Одним из самых распространенных заболеваний, поражающих капусту, является сосудистый бактериоз, который огородники-любители называют черной гнилью.

|  |
| --- |
|    |

Сосудистый бактериоз поражает капусты белокочанную, цветную, кольраби, брюссельскую, брокколи, пекинскую, а кроме того, редис и редьку.

Возбудителем заболевания являются бактерии. Они способны заражать растение на всех стадиях развития, проникая в него не только через листья, но и через повреждения корневой системы.

Признаки заболевания проявляются на листьях в виде краевого пожелтения. В пределах пожелтевшей ткани жилки листа становятся черными, образуя сетку, что и дало название данному заболеванию. Почернение распространяется до главного стебля и далее по нему вверх или вниз. Нижние листья опадают, что приводит к недоразвитости кочанов. Болезнь прогрессирует во время хранения, приводя кочаны в негодность. Часто за сосудистым бактериозом развивается мокрая гниль.

Массовому развитию сосудистого бактериоза способствует теплая влажная погода, а также

|  |
| --- |
|    |

повреждение растений насекомыми. В благоприятных для развития заболевания условиях по краям листа выделяются капельки воды, которые облегчают проникновение бактерий в растение. При избыточном увлажнении инфекция может проникать и через устьица. В прохладную погоду инфицированное растение может и не выглядеть как больное, но с повышением температуры болезнь внезапно проявляется. Инфекция передается с зараженными семенами, может сохраняться в неразложившихся растительных остатках и в почве при неправильном севообороте.

 **3.4. Общие меры борьбы с бактериальными болезнями растений**
  *Общие меры борьбы с бактериальными болезнями растений:* протравливание семян, дезинфекция саженцев и черенков, почвы в парниках и теплицах; обработка вегетирующих растений бактерицидами или антибиотиками; уничтожение остатков больных растений; обрезка больных побегов и дезинфекция поврежденных ветвей; уничтожение заболевших растений; правильное чередование культур в полях севооборота; правильный режим питания и водоснабжения растений; выведение устойчивых сортов.

Список литературы

1. Беленькая М.В., Баскина И.А., Дьякова И.В. Вирусные болезни растений. Библиография отечественной литературы за 1924—1966 гг. - М.: 1967.

 2. Власов Ю.И. Профилактика вирусных болезней растений. - Л.: 1967.

3. Рыжков В.Л., Проценко А.Е. Атлас вирусных болезней растений. - М.: 1968.

4. Горленко М.В. Бактериальные болезни растений, 3 изд. - М.: 1966.

5. Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей: Учебник для вузов. – М.: Экономика, 1990. – 228 с.

6. Ярушин А.М. Товароведение и экспертиза плодов и овощей. Практикум для выполнения лабораторных работ. – Х.: 2002.