



## Лекция 3. Тема: “Болезни растений”

### Вопросы:

1. Принципы классификации болезней растений.
2. Неинфекционные болезни.
3. Инфекционные болезни растений.

# Болезни растений

**Болезни растений** – патологические процессы, происходящие в растениях при влиянии фитопатогенов и неблагоприятных условий среды. **Болезни растений** проявляются в нарушении процесса дыхания, фотосинтеза, многих функций.

Болезни вызывают поражения вегетативных органов или гибель растений. Все болезни растений снижают урожай и ухудшают его качество. Известно свыше 30 тыс. различных болезней растений.

Все возбудители болезней растений в порядке убывающей вредоносности располагают:

**ГРИБЫ - ВИРУСЫ - БАКТЕРИИ -  
- ПАЗАТИЧЕСКИЕ ЦВЕТКОВЫЕ**



## Классификацией болезней

В соответствии с этиологической классификацией болезни растений делят на **неинфекционные** и **инфекционные**. **Болезни растений** - процессы, протекающие в растении под влиянием разных причин - возбудителей болезней и неблагоприятных условий среды. Они проявляются в нарушении функций: фотосинтеза, дыхания, синтеза пластических и ростовых веществ, тока воды и др. Все растения подвержены разнообразным заболеваниям, которые можно подразделить на две большие группы: инфекционные и неинфекционные. Наибольший интерес для человека представляют болезни культурных растений, наносящие значительный.

Болезни растений снижают урожай и ухудшают его качество (по данным ФАО, общие мировые потери от болезней растений оцениваются на сумму в 25 млрд. долл. в год). Известно св. 30 тыс. различных болезней растений.

Эти болезни выражаются в снижении всхожести, отклонениях в развитии растений, в появлении различных пятен, изменений в окраске и т.д.

# Неинфекционные болезни

Неинфекционные болезни – патологические процессы, вызываются гл. образом абиотическими факторами среды (нарушения режима минер. питания р-ний, дефицит или избыток воды в почве, воздействие на растения высоких или низких темп-р, их резких колебаний). Ущерб от **неинфекц.** болезней растений превышает ущерб, причиняемый всеми инфекционными болезнями.

**Причинами неинфекционных** болезней могут быть также вредные примеси в воздухе и почве, остатки почвенных гербицидов, неблагоприятный световой режим в защищённом грунте, ионизирующие излучения, токсины, выделяющиеся в почву некоторыми грибами и растениями.

Неинфекционные болезни приводят к угнетению растений и создают предпосылки для последующего заражения их паразитными микроорганизмами (грибами, бактериями и вирусами). Внешние симптомы неинфекционных заболеваний часто бывают сходными с симптомами, вызванными паразитами. Это могут быть некрозы (отмирание) отдельных частей растения, пожелтение (хлороз) листьев, усыхание и увядание листьев или побегов, образование ран и наплывов на коре ветвей и ствола деревьев и др.

Под влиянием неблагоприятных погодных условий пораженные неинфекционной болезнью ткани плодовых деревьев теряют устойчивость и деревья становятся доступными для **паразитических микроорганизмов**.

Например, **раковые опухоли** чаще появляются в окружении **морозобойных трещин**.

В результате неблагоприятных почвенных условий и ослабления всходов часто возникает **корнеед сахарной свеклы**, а при ослаблении всходов озимых неблагоприятными условиями перезимовки появляется снежная плесень, вызываемая грибами из рода *Fusarium*. Облученные ионизирующими излучениями растения становятся более восприимчивыми к различным **инфекционным болезням и загниванию**. Следовательно, между неинфекционными и инфекционными заболеваниями существует связь взаимопереходы



**Корончатый галл** —  
злокачественная опухоль,  
вызванная агробактериями  
(*Agrobacterium tumefaciens*)

# Инфекционные болезни растений

**К инфекционным болезням растений относятся вирусные, бактериальные, грибные болезни растений.**

А также **актиномикозы**, вызываемые лучистыми грибами, или актиномицетами, **фитоальгозы** - паразитическими водорослями, **антофитозы** – паразитическими и полупаразитическими цветковыми растения, **фитогельминтозы** – паразитическими нематодами. Причиной инфекции может быть также повреждение растений паразитич. насекомыми (**фитоэнтомозы**), паукообразными, гл. обр. растительноядными клещами (**фитоарахнозы**).

В патогенезе инфекционных болезней различают фазы: **предынфекционную, заражение, инкубационную и послеинкубационную.**

Инфекционные болезни растений часто принимают характер **эпифитотий.**

# Эволюция паразитизма. Инфекционные болезни растений





1. Инфекционные заболевания
2. Как возник паразитизм?
3. Бактериальные болезни,  
вирусные болезни, грибковые б
4. Типы специализации патоген



# Болезни растений

## Неинфекционные-

где патологические процессы возникают главным образом под действием факторов среды.

Создают предпосылки для последующего заражения патогенами.

патогенами.



## Инфекционные- болезни

растений, которые непосредственно возникают под действием патогенов (**Грибы, Вирусы, Бактерии**).

Для любого инфекционного заболевания необходимы сроки, последовательность течения.

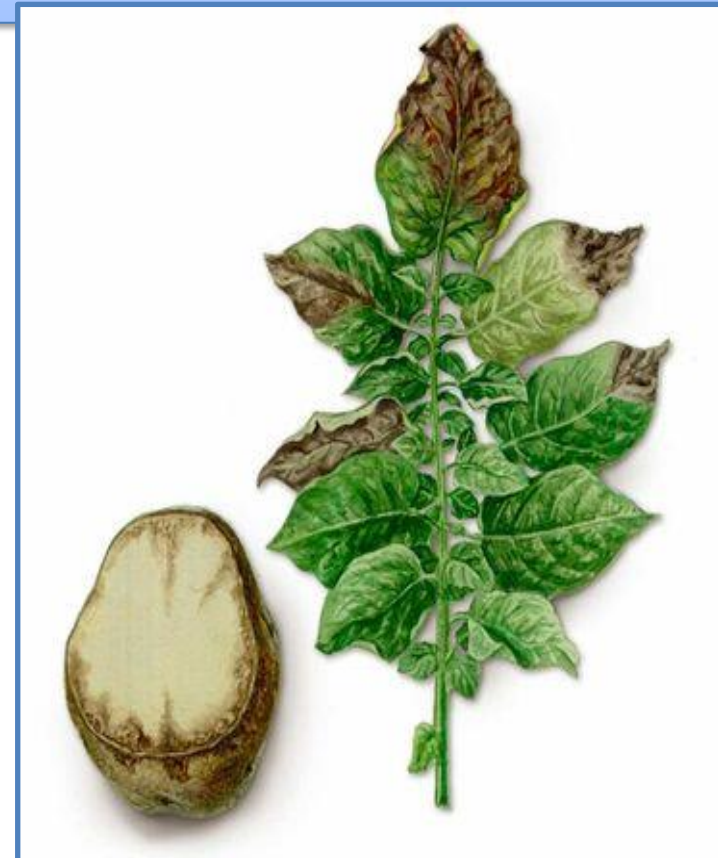
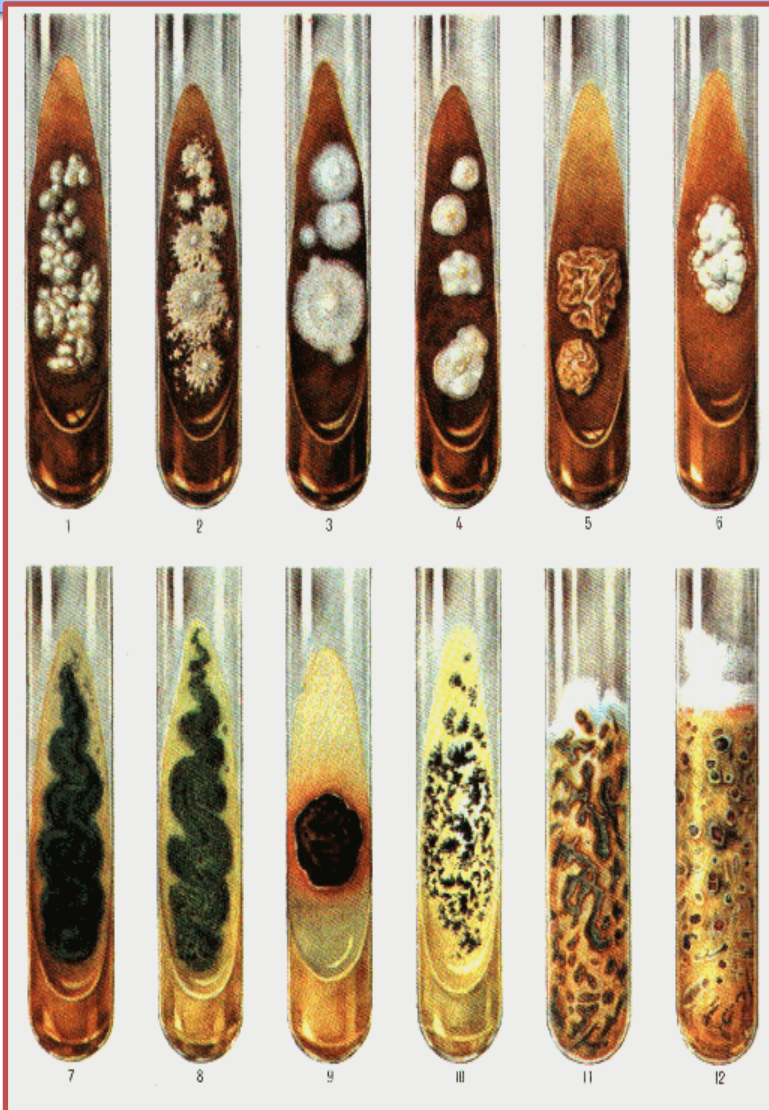
**Болезнь** – процессы, протекающие под влиянием разных причин, разных возбудителей и разных неблагоприятных факторов среды.

# Инфекционные болезни растений

**Инфекционные болезни** растений вызывают представители различных царств живых организмов. Если принять все количество болезней растений за 100%, они распределятся приблизительно следующим образом:

- **вирусоподобные болезни** (возбудители — вирусы, вириды и микоплазмы) — 15%;
  - **бактериозы растений** — 12%;
  - **микозы** (возбудители — грибы и грибоподобные организмы) — 70%;
  - **прочие патогенные организмы** (лишайники, высшие цветковые растения-паразиты, животные) — 3%.
- Таким образом, основными болезнями растений являются микозы. На территории Европы из 162 экономически значимых заболеваний растений 135 (т. е. 83% от общего количества) вызываются грибами.

принадлежащих к разным видам и носящая антагонистический характер, при которой один организм (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания (среда 1-го порядка) и/или источника пищи, возлагая на него регуляцию своих отношений с внешней средой (среда 2-го порядка). Короче: **паразитизм - это антагонистический симбиоз.**



К самым распространенным грибковым заболеваниям относятся *черная ножка, ложная мучнистая роса, белая гниль, серая гниль, ржавчина, вертициллезное увядание, бурая пятнистость, оливковая*

**Комменсализм** - это такая форма симбиоза, при которой один организм (комменсал) извлекает из образа жизни или строения другого (хозяина) одностороннюю пользу, оставаясь для него безразличным.

Граница между **паразитизмом** и **комменсализмом** бывает весьма расплывчата. Главные отличия паразитизма - это:

1. **Хемотропизм** - привлечение паразита выделениями хозяина;
2. **Агрессивность** - способность патогена переходить на питание за счет хозяина;
3. **Патогенность** - способность паразита вызывать болезнь хозяина, приносить ему вред.

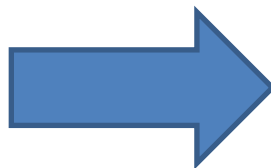
**Агрессивность** характеризуется такими показателями, как:

1. **Инфекционная нагрузка** - количество пропагул паразита, необходимое для заражения хозяина;
2. **Скорость установления** паразитических отношений;
3. **Быстрота появления симптомов** (инкубационный период);
4. **Количество растений**, заражаемых паразитом за период времени, которое часто определяется обилием образования потомства у фитопатогена

**Количественные показатели агрессивности** могут существенно различаться у разных фитопатогенов. Например, период установления паразитических отношений у грибов с растениями может быть 2-3 часа, как у возбудителя милдью винограда (*Plasmopara viticola*) а может длиться несколько недель, как у



ей яблони (



Паразитизм связан с особенностями питания микроорганизмов.

Последние, в отличие от растений, не имеют хлорофилла и используют для своего питания готовые органические вещества.

использующие для питания органические вещества растительных и животных остатков. Среди сапротрофов встречаются формы, способные не только питаться мёртвыми тканями ослабленных растений, но и убивать ещё живые, но ослабленные близлежащие клетки, выделяя токсины. Такие организмы называют **факультативными паразитами (или полусапротрофами)**. Паразиты, которые могут питаться только за счёт живого хозяина, называются облигатными (или биотрофами) если умирает хозяин — то погибает и облигатный паразит.



К **биотрофным паразитам** относятся, например, ржавчинные грибы. **Некротрофы** прежде чем заселить участок растения, убивают его своими токсичными выделениями, питаются содержимым мертвых клеток, а биотрофы извлекают питательные вещества непосредственно из живых клеток. Различия между ними заключаются в соотношении скоростей гибели зараженной ткани (некроза) и развития паразита в растении. Если некроз опережает

# Как возник паразитизм

1. **Паразитизм возник у сапротрофных организмов** как защитная реакция на возрастающую конкуренцию за источники питания: первоначально существовали сапротрофные организмы, затем их круга выделились некротрофы, от некротрофов произошли биотрофные паразиты, а от последних - симбиотрофы. То есть, развитие способа питания микроорганизмов шло по цепочке "**сапротрофы - некротрофы – биотрофы - симбиотрофы**". Это традиционная точка зрения, её придерживался ещё де Бари, а в 70-е годы её развил и дополнительно обосновал Д. Льюис.

2. Согласно другой точке зрения, первоначально микроорганизмы существовали в симбиозе с высшими растениями, а позже, когда растения стали осваивать поверхность суши, **микробы-симбиотрофы** стали переходить к паразитизму. Так появились **биотрофные паразиты**, затем — **некротрофы**, затем - **сапротрофы**. Паразитизм у микроорганизмов развивался по цепочке "**симбиотрофы - биотрофы — некротрофы - сапротрофы**". Этой точки зрения придерживаются учёные Сейвил, Рейпер, Пирозинский и Маргелис.



Есть экспериментальные данные, что эволюции фитопаразитов способствует применение в сельском хозяйстве химических веществ - **пестицидов, минеральных удобрений.**

**Таблица 1. Результаты взаимоотношений растения и паразита при взаимодействии одной пары комплементарных генов**

Паразит	Растение-хозяин		
	rr	Rr	RR
AA	+	-	-
AA	+	-	-
aa	+	+	+

R – ген устойчивости; A – ген вирулентности; (+) – восприимчивость; (-) - устойчивость

Американский фитопатолог **Х.Г. Флор**, который исследовал заболевание льна ржавчиной чтобы объяснить разную наследственную вирулентность разных биотипов паразита к разным сортам хозяина, выдвинул теорию "**ген-на-ген**". Согласно этой теории, для каждого гена хозяина, определяющего устойчивость к паразиту, существует соответствующий специфический ген вирулентности, определяющий его патогенность. Механизм эволюции взаимоотношений в системе хозяин-паразит заключается в постоянном появлении при мутациях и отборе растением-хозяином новых генов устойчивости и генов вирулентности в популяциях паразита.

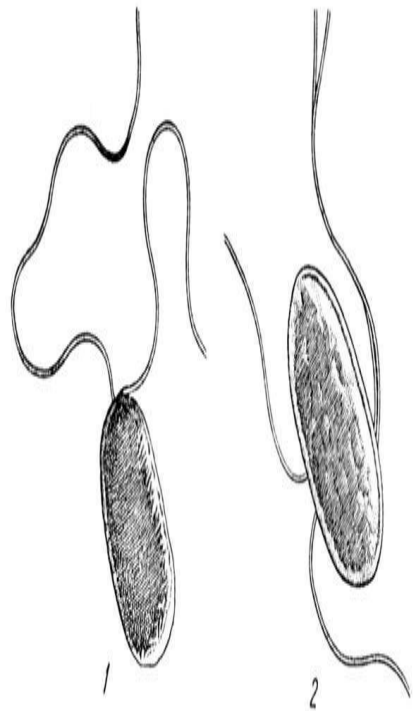
# Бактериальные заболевания

Для окончательного определения бактериального патогена необходимо провести искусственное заражение растения-хозяина и изучить симптомы болезни. Среди бактериальных возбудителей болезней полевых культур наиболее часто встречаются бактерии из родов *Pseudomonas*,

*Planobacterium* и *Corynebacterium*.

**Актиномицеты, или лучистые грибы,** занимают промежуточное положение между грибами и бактериями. Их вегетативное тело состоит из тонкой разветвленной несептированной грибницы, что сближает их с низшими грибами. Однако ядерное вещество у этих грибов, как и у бактерий, находится в диффузном состоянии.

Размножаются актиномицеты кусочками грибницы и



1 — с полярными жгутиками;  
2 — с перитрихальными

