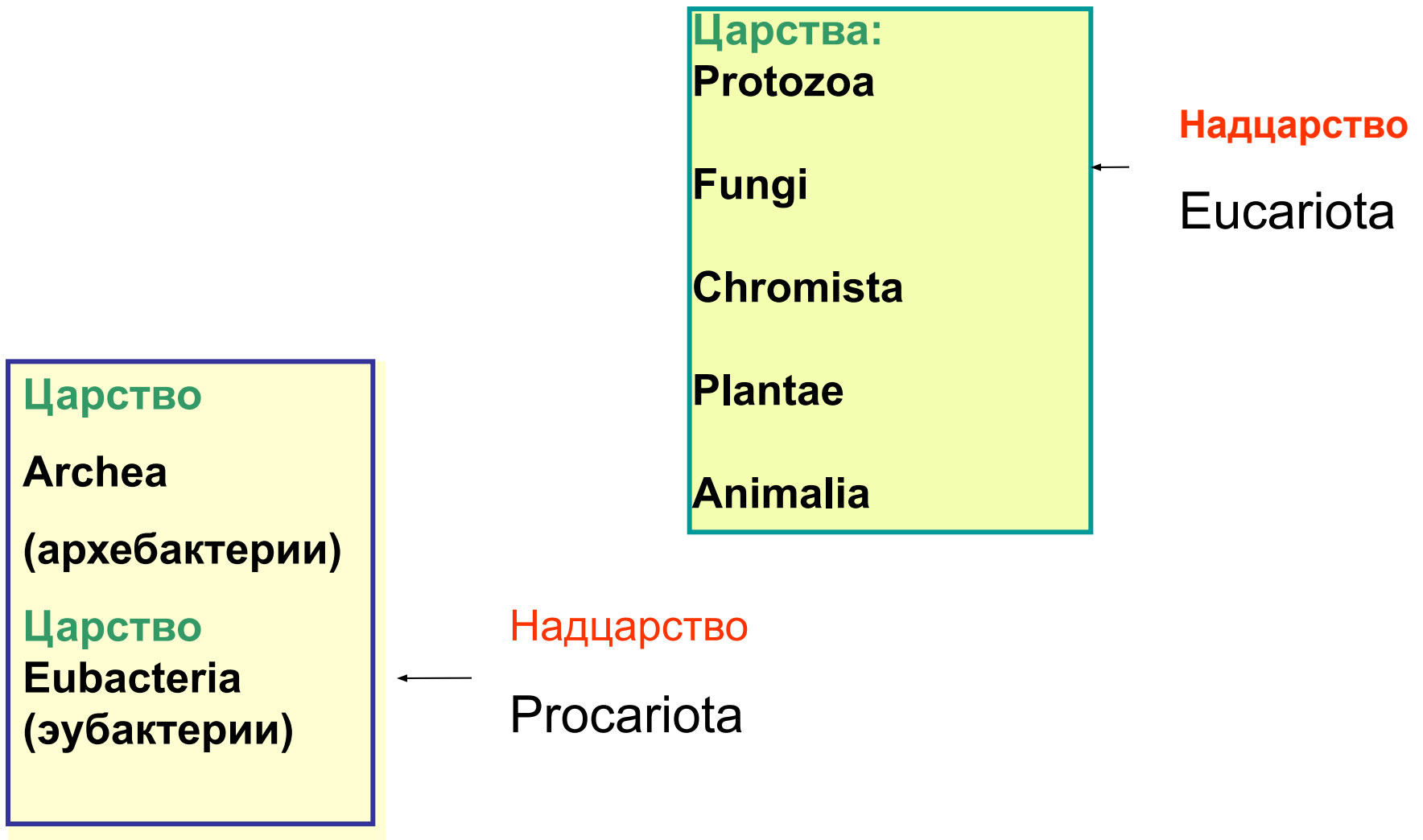




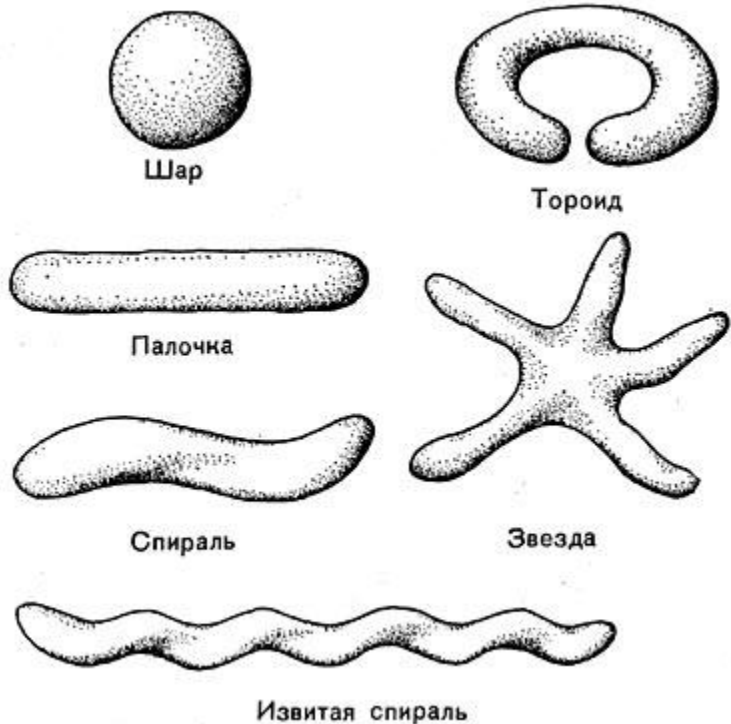
# БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ



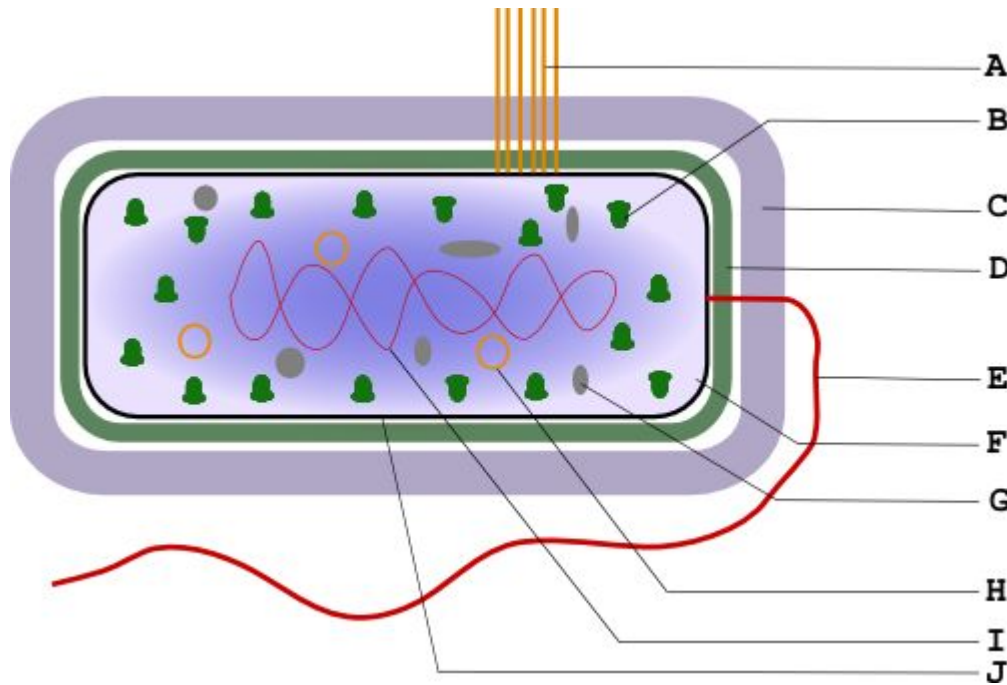
# Общие сведения о бактериях



# Общие сведения о представителях царства *Eubacteria*



Форма бактериальной клеток может быть округлой (кокки), палочковидной (бациллы, кlostридии, псевдомонады), извитой (вибрионы, спириллы, спирохеты), реже — звёздчатой, тетраэдрической, кубической, С- или О-образной. Формой клетки определяются такие способности бактерий, как прикрепление к поверхности, подвижность, поглощение питательных веществ.



**Схема строения грамположительной бактерии:** А — пили, В — рибосомы, С — капсула, D — слой пептидогликана, Е — жгутик, F — цитозоль, G — запасные вещества, H — плаزمид, I — нуклеоид, J — цитоплазматическая мембрана

С внешней стороны от цитоплазматической мембраны находятся несколько слоёв (клеточная стенка, капсула, слизистый чехол), называемых **клеточной оболочкой**, а также *поверхностные структуры* (жгутики, ворсинки). Цитоплазматическую мембрану и цитоплазму объединяют вместе в понятие **протопласт**

# Основные таксоны царства Eubacteria

отдел ***Gracilicutes*** (грамотрицательные)

отдел ***Fimicutes*** (грамположительные)

отдел ***Tenericutes*** (бактерии без оболочки – микоплазмы; в отделе единственный класс - микоплазмы (*Mollicutes*))

группа ***Actinimycetes*** – актиномицеты, или лучистые грибки

Основными определительными признаками являются: форма клеток; наличие, количество и расположение жгутиков; наличие спор; форма и цвет колоний; биохимические свойства (например способностью к образованию определенных пигментов), отношение к прижизненному окрашиванию определенными красителями («окраска по Граму»).

# Фитопатогенные бактерии

- К фитопатогенам относится большая группа грамположительных и грамотрицательных бактерий, входящих в состав различных семейств и родов.
- Наиболее вредоносны представители грамотрицательных бактерий - представители семейств ***Enterobacteriaceae*** (pp. *Enterobacter*, *Erwinia*, *Serratia*, *Pantoea*, *Samsonia*) и ***Pseudomonodaceae*** (pp. *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Rhizobacter*, *Rhizomonas*, *Xylella*); ***Rhizobiaceae*** (p. *Agrobacterium*)
- При определении видов фитопатогенных бактерий, прежде всего, учитываются особенности ферментной системы, специализации, патогенность и другие паразитические свойства

# Биологические особенности фитопатогенных бактерий

- Большинство фитопатогенных бактерий:
- - имеют форму коротких прямых палочек:
- - чаще они одиночные, но иногда соединены попарно или в цепочки;
- - у некоторых фитопатогенных бактерий имеется ослизненная оболочка (капсула), защищающая бактериальную клетку от воздействия прямых солнечных лучей и высыхания;
- - большинство фитопатогенных бактерий – подвижные формы;
- - заражение растений фитопатогенными бактериями осуществляется только через естественные отверстия (устьица, чечевички, гидатоды, рыльца, нектарники) или повреждения (ранки, срезы, морозобойные трещины и т.п.).

# Биологические особенности фитопатогенных бактерий

При болезнях растений, вызванных бактериями, имеющими защитную ослизненную оболочку на пораженных органах обычно образуются скопления слизи (экссудата).



Бактериальный экссудат на поверхности коры тополя, поражённого бактериальным раком – возб. *Pseudomonas remifaciens*



# Биологические особенности фитопатогенных бактерий

Питание гетеротрофных, в т.ч. и фитопатогенных, бактерий осуществляется осмотическим путем: питательные вещества поступают внутрь бактериальной клетки непосредственно через ее оболочку.

Фитопатогенные бактерии выделяют ферменты, разрушающие растительные ткани. Это ферменты, гидролизующие углеводы, белки и другие компоненты растительной ткани



Под действием *хлорофиллазы* происходит расщепление хлорофилла, вследствие чего на пораженных участках обычно появляются характерные для бактериозов светлые маслянистые пятна. Побурение и почернение пораженных бактериями тканей связаны с воздействием окислительного фермента *тирозиназы*

# Экологические особенности фитопатогенных бактерий: *таксономическая специализация*

- 1) паразитирующие на растениях, относящихся к одному роду или виду растений (например, бактерия *Pseudomonas mori* поражает только виды рода *Morus* (шелковица));
- 2) поражающие целый ряд видов и родов в пределах одного семейства (например, бактерия *Erwinia amylovora* поражает многие виды и роды семейства розоцветных);
- 3) поражающие растения из различных семейств (бактерии *Pseudomonas syringae*, *Agrobacterium tumefaciens*, и др.).

**Наибольшее значение имеют следующие патовары *Pseudomonas syringae* :**

*Pseudomonas syringae* pv. *aceris*, поражает клён;

*Pseudomonas syringae* pv. *aptata*, поражает свёклу;

*Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens*, поражает пшеницу;

*Pseudomonas syringae* pv. *dysoxylis*, поражает *Dysoxylum spectabile*;

*Pseudomonas syringae* pv. *fraxini*, вызывает рак ясеня;

*Pseudomonas syringae* pv. *japonica*, поражает ячмень;

*Pseudomonas syringae* pv. *lapsa*, поражает пшеницу;

*Pseudomonas syringae* pv. *nerii*, поражает олеандр;

*Pseudomonas syringae* pv. *oleae*, вызывает закручивание у оливы;

*Pseudomonas syringae* pv. *panici*, поражает просо;

*Pseudomonas syringae* pv. *populans*, поражает яблоню;

*Pseudomonas syringae* pv. *pisi*, поражает горох;

*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, поражает сирень и фасоль.

# Типы бактериального поражения

**паренхиматозное**

**сосудистое**

**Сосудисто-  
паренхиматозное**

# Типы бактериозов растений:

## **ПЯТНИСТОСТИ**



### **Пятнистости -**

**паренхиматозное поражение. Пятна имеют неправильную, часто угловатую форму. Отсутствуют налёты, темные точки. В начале пятна, как правило, выглядят маслянистыми**

**Чёрная бактериальная пятнистость  
– возб. *Pseudomonas syringae* pv.  
*syringae***

# Типы бактериозов растений: бактериальный ожог

Поражение паренхиматозного типа



При бактериальном ожоге плодовых пород бактерией (возб. *Erwinia amylovora*) наблюдается отмирание почек, ожог листьев с их побурением, увядание цветков, образование язв на коре и на плодах, капли эксудата на ветках, ожоги (некрозы) коры и камбия.

Этот возбудитель поражает культурные и дикорастущие растения семейства Розоцветные

# Типы бактериозов растений:

## мокрые гнили



Мокрая гниль луковиц-  
возб. *Erwinia caratovora*

Поражение паренхиматозного типа тканей луковиц, клубней, корнеплодов и др. органов, богатых питательными веществами. Сначала разрушается межклеточное пространство, а затем оболочки клеток хозяина - поражённые ткани размягчаются, загнивание сопровождается неприятным запахом

Причина заключается в избыточном поливе, особенно при **низкой** температуре, а также при внесении излишка азотных удобрений.

# Типы бактериозов растений: сосудистые бактериозы (трахеобактериозы)



**Жёлтая болезнь гиацинта –  
возб. *Pseudomonas hyacinthi*.**

Таблица 54. Желтая болезнь гиацинта:

1 — здоровый гиацинт; 2 — луковица больного гиацинта; 3 — продольный и 4 — поперечный разрезы луковицы; 5 — пораженное растение.



# Типы бактериозов растений: бактериальная водянка, мокрый бактериальный рак

Паренхиматозно-сосудистый тип поражения



**Бактериальная водянка берёзы –  
возб. *Erwinia multivora***

У старых деревьев крона изреживается: а с сухими ветвями, на живых ветвях листва мелкая, недоразвития.. По стволу появляются водяные побеги. На белой коре ствола появляются буровато—красные капли выступившей из мокрого луба жидкости: под давлением вырабатываемого бактерией газа и происходят разрывы и трещины древесины.

# Бактериальная водянка берёзы – возб. *Erwinia multivora*



# Типы бактериозов растений: бактериальный ожог

Паренхиматозно-сосудистый тип поражения



**Болезнь водяных знаков («watermark») на ивах (salix spp.)**  
= возб. *Erwinia salicis*

При воздействии бактериоза поражаются сосуды ксилемы, листья отдельных ветвей или кроны увядают, будучи зелеными, скручиваются, буреют, принимают красно-коричневый оттенок и висят, не опадая всё лето. Древесина пораженных ветвей и стволов насыщена водой, имеет стекловидный блеск, может охватывать годичное кольцо или полностью всю поверхность сечения.

# Типы бактериозов растений: бактериальный ожог

Паренхиматозно-сосудистый тип  
поражения



**Болезнь водяных знаков**  
(«watermark») на ивах (*salix* spp.)  
= возб. *Erwinia salicis*

Древесина пораженных ветвей и  
стволов насыщена водой, имеет  
стекловидный блеск, может  
охватывать годичное кольцо или  
полностью всю поверхность сечения.

На срезах видны оранжевые и  
бурые мокрые пятна (водяные знаки),  
выступает слизистый эксудат.  
Капельно-жидкий эксудат выступает  
также на поверхности тонких веток и,  
часто в их развилках. Поражаются  
кора и камбий. Деревья отмирают в  
течение 2-3 лет, при сильном  
поражении в течение вегетационного  
периода

# Типы бактериозов растений: бактериальный ожог

Паренхиматозно-сосудистый тип  
поражения

**Бактериальная водянка хвойных  
пород знаков («wetwood») возб.  
*Erwinia nimipressuralis***



# Типы бактериозов растений: бактериальный ожог

Паренхиматозно-сосудистый тип поражения



**Бактериальная водянка хвойных пород знаков («wetwood») возб. *Erwinia nimipressuralis***

Симптомами бактериальной водянки хвойных являются: ослабление и усыхание деревьев, поперечные и продольные трещины в коре и активное смолотечение из них, наличие на поперечном срезе древесины ствола «мокрого ядра», а у сильно ослабленных и недавно усохших деревьев – характерного «темного водослоя».



**Мокрый бактериальный рак  
тополя, осины.**

Основными возбудителями  
являются *Pseudomonas*  
*remifaciens* и *Pseudomonas*  
*syringae pv. populea*

# Типы бактериозов растений: гиперпластические бактериозы



Возбудитель **корневого рака**  
*Agrobacterium tumefaciens*  
поражает растения более чем 60  
родов из различных семейств.





# Гиперпластические бактериозы: *опухолевидный бактериальный рак*



**Бактериальный рак ясеня**  
возб. *Pseudomonas syringae* pv.  
*fraxini*



**Поперечный рак дуба – возб.**  
*Pseudomonas quercina*

# Гиперпластические бактериозы: *опухолевидный бактериальный рак*



**Опухолевидный рак сосны и ели – возб *Pseudomonas pini*.**

**На стволах и ветвях образуются крупные шаровидные опухоли, вначале гладкие, со временем растрескивающиеся. При сильном поражении дерева размеры опухолей увеличиваются, пораженные ветви засыхают. На елях заболевание встречается довольно редко. На молодых деревьях рак прогрессирует очень быстро и приводит к усыханию ветвей и целых деревьев. Инфекция сохраняется в пораженной древесине. Имеются данные, что бактерии распространяются насекомыми.**

# Гиперпластические бактериозы: туберкулезные опухоли, туберкулёз



Олеандровый рак, туберкулёз -  
возб. *Pseudomonas tonelliana*,

Первые признаки болезни  
проявляются на цветках и  
бутонах. Некоторые соцветия  
начинают чахнуть, уплотняются,  
чернеют и лопаются. Зачастую  
такие цветки не раскрываются.  
Пораженные побеги лопаются во  
всех возможных местах, на них  
появляются наросты подобные  
цветной капусте. На пораженных  
листьях появляются темные  
пятна, которые увеличиваются в  
размерах и разрываются.

# Микоплазмы, инфицирующие растения (фитоплазмы)

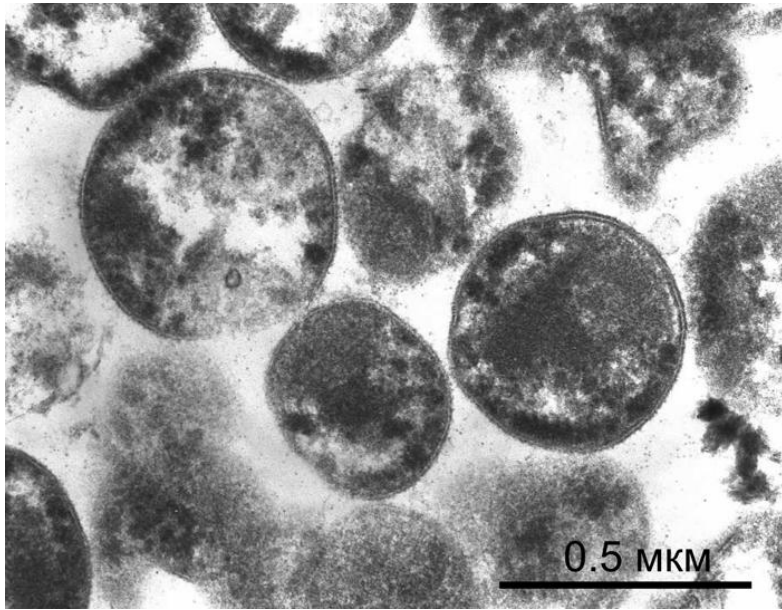
Микоплазмы — специфическая группа патогенных организмов, занимающих промежуточное положение между вирусами и бактериями.



Это прокариотные, грамотрицательные одноклеточные организмы, не имеющие клеточной стенки. Были открыты при изучении плевропневмонии у коров и первоначально были названы как получили плевропневмониеподобные микроорганизмы ( [PPLO](#) — pleuropneumonia-like organisms)

# Микоплазмы, инфицирующие растения (фитоплазмы)

По размерам и характеру воздействия на поражаемые растения микоплазменные организмы близки к вирусам.



Средние размеры известных к настоящему времени микоплазменных организмов 80—800 нм. Большинство из них имеет опальную или округлую форму, но могут быть также и вытянутыми, нитевидными, гантелевидными и даже ветвящимися

# Микоплазмы, инфицирующие растения (фитоплазмы)

Микоплазмы отличаются от

## ВИРУСОВ

- 1. Наличием одновременно ДНК и РНК.*
- 2. Чувствительностью к некоторым антибиотикам.*
- 3. Способностью расти на неклеточных искусственных средах*
- 4. Размножением путем почкования или бинарным делением*

## БАКТЕРИЙ

- 1. Отсутствием жёсткой клеточной стенки: протоплазму от внешней среды отделяет лишь цитоплазматическая мембрана*
- 2. Ярко выраженным полиморфизмом: в культуре одного вида можно выделить клетки разных форм и размеров*

# Микоплазмы, инфицирующие растения: *симптомы болезней*

Распространение микоплазм в растении происходит в основном по проводящим сосудам флоэмы (ситовидным трубкам)



**Желтуха эхинацеи**

Наиболее характерные симптомы заболеваний— угнетение роста, деформация вегетативных и генеративных органов и др., т.е по типу желтух, вызываемых вирусами.

Особенно характерны патологические изменения генеративных органов: позеленение цветков (столбур пасленовых), превращение отдельных частей цветка в листовидные образования (филлодия клевера, реверсия черной смородины) и др.



**Aster yellows mycoplasma**



# Микоплазмы, инфицирующие растения: *сохранение и распространение*

**Передача** микоплазменной инфекции осуществляется преимущественно цикадками и циркулятивным способом.

Фитопатогенные микоплазмы перезимовывают только в живых частях растения — клубнях, корнеплодах, луковицах (при вегетативном размножении) или в корнях или корневищах многолетних сорняков.

**С растительными остатками микоплазмы не сохраняются и с семенами не передаются.**