

## Лекция 2

# Тема: ВИРУСЫ И ФИТОПЛАЗМЫ - ВОЗБУДИТЕЛИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

1. *Биологическая характеристика и распространение вирусов.*
2. *Симптомы, типичные возбудители и меры борьбы с вирусозами.*
3. *Методы диагностики вирусных болезней.*
4. *Фитоплазмы.*

# 1. Биологическая характеристика и распространение вирусов.

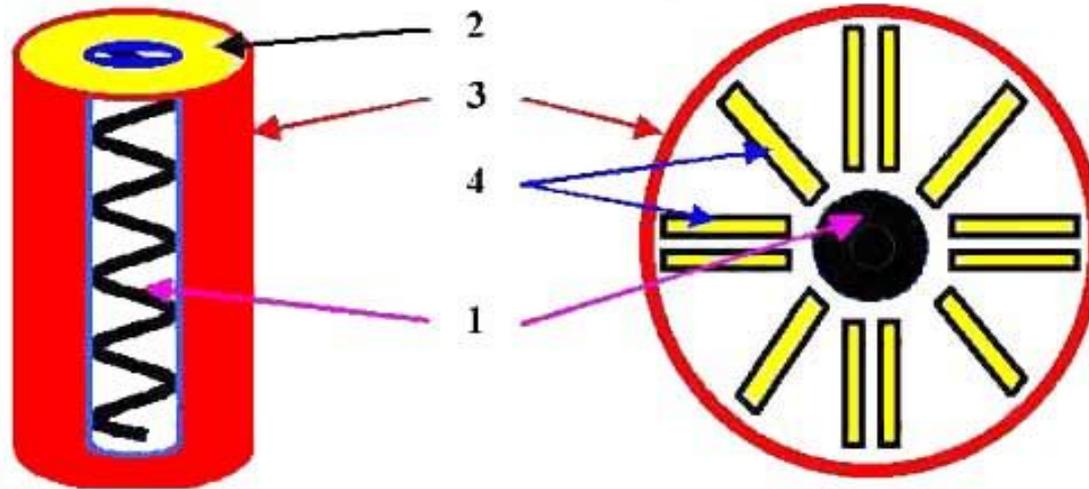
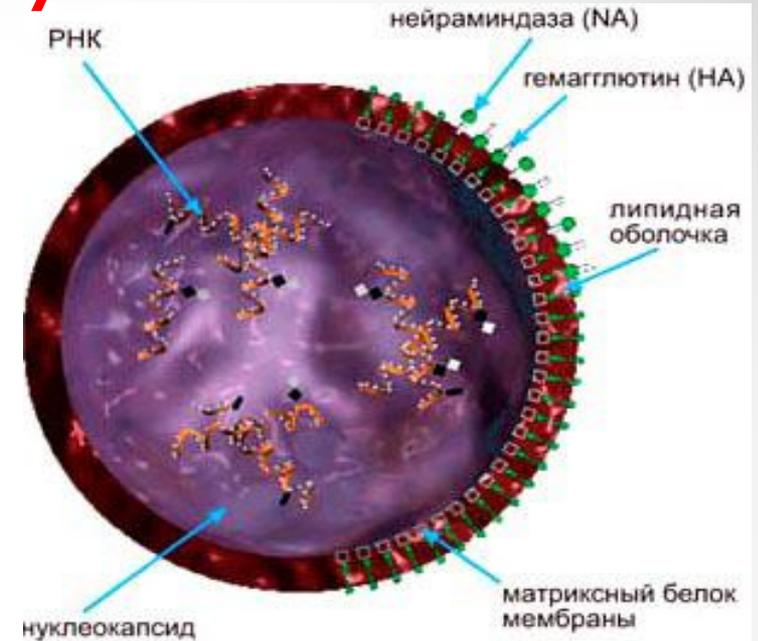
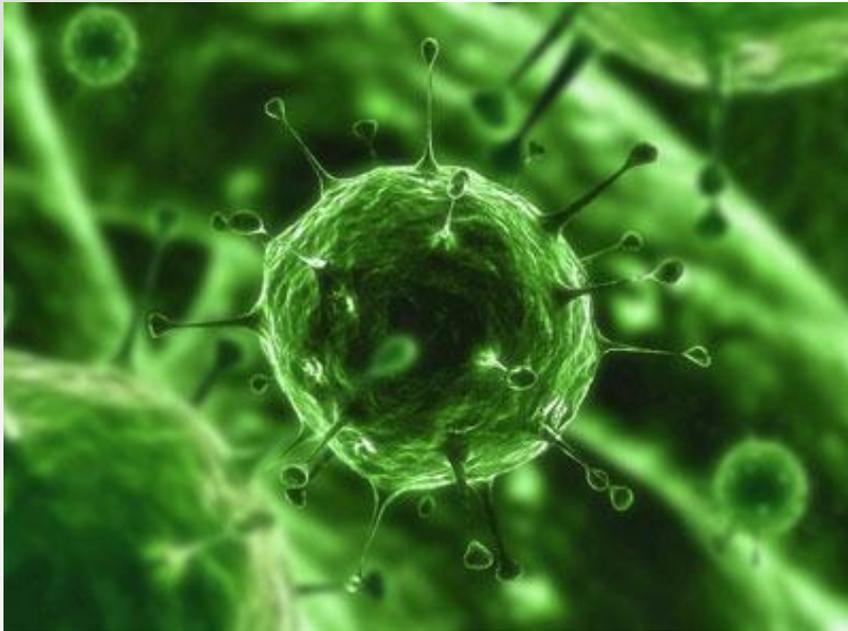
- **Вирусы** - важнейшие возбудители болезней растений. Инфекционный процесс имеет своеобразное течение. Наблюдается латентность при системной инфекции. Зараженность вирусами возросла настолько, что нет ни одного культурного растения, на котором не было бы обнаружено вирусных заболеваний.



- **Вирусы** – это субмикроскопические возбудители болезней (человека, животных, растений).
- Приоритет в открытии и изучении фитовирусов принадлежит Д.И. Ивановскому
- Вирусы по химическому составу нуклеопротеиды, они содержат только один из типов нуклеиновых кислот – или дезоксирибонуклеиновую (ДНК), или рибонуклеиновую (РНК). Они не способны ни расти, ни делиться, для биосинтеза вирусы используют рибосомы клеток растений-хозяев, что определяется как **абсолютный паразитизм**. Фитовирусы содержат РНК, имеют белковую оболочку. Она играет защитную роль, когда вирус находится вне клетки хозяина. Носителем инфекционности и наследственности является РНК.



# Строение вируса



1 - сердцевина (однонитчатая РНК); 2 - белковая оболочка (капсид); 3 - дополнительная липопротеидная оболочка; 4 - капсомеры (структурные части капсида).

- Вирусы размножаются не делением (как одноклеточные), а путем синтеза отдельных молекул и последующей сборки из них зрелых частиц.
- При попадании в клетку растения-хозяина, вирусы распадаются на белок и нуклеиновую кислоту. И начинается синтез его нуклеиновой кислоты и вирусного белка в клетке растения-хозяина. Из вновь синтезированной нуклеиновой кислоты и вирусного белка собираются новые вирусы. Количество **вирионов** (вирусных частиц) в одной клетке может достигнуть нескольких миллионов, после чего размножение прекращается – начинается фаза покоя. Часто фаза покоя определяется наличием в зараженных клетках вирусных включений (аморфных и кристаллических).

В процессе репликации вирионов возникают генетически измененные формы - **штаммы вирусов**. Из-за возникновения новых штаммов вирусов ранее устойчивые сорта культурных растений становятся восприимчивыми к вирусным болезням.

По устойчивости в изолированном виде вирусы делят на:

- **Стойкие** (мозаики) - сохраняют целостность частиц при нагревании, подкислении и т. д. Есть формы, которые выдерживают нагревание до 80–90°C в течение 10 мин. К ним относится ВТМ (вирус табачной мозаики).
- **Нестойкие** – содержатся в растениях в низких концентрациях, инактивируются при температуре 37–50°C в выжатом соке, разрушаются при химическом воздействии.

Вирусы вне клетки не способны размножаться и длительно сохраняться.

## Первичными источниками вирусной инфекции могут быть:

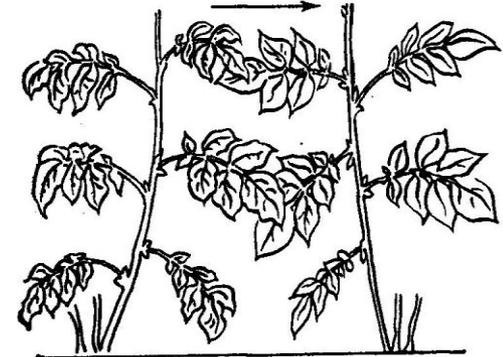
- многолетние культуры;
- посадочный материал (картофель, земляника);
- семена (фитовирусы бобовых и тыквенных культур);
- насекомые-переносчики (тли, трипсы, цикады);
- растительные остатки (стойкие вирусы, ВТМ);
- грибы (вирус мозаики пшеницы передаётся грибами рода полимикса);
- нематоды (круглые черви);
- подземные части сорных и диких многолетних растений.

- Не все клетки и ткани одинаково накапливают вирусы. Клетки верхушечной меристемы вирусы не сохраняют. На этом основан метод оздоровления растений от вирусов. На искусственных питательных средах выращивают мелкие отрезки верхушечных меристем, из которых вырастают маленькие растения, без вирусные, способные вегетативно размножаться.
- Это самый эффективный метод получения здорового посадочного материала.



# Основные способы передачи фитовирусов:

- **прививка:** передаются все известные вирусы плодовых, поэтому в плодоводстве надо использовать только заранее здоровый материал и вегетативное размножение
- **контактное заражение** – для стойких вирусов. ВТМ, вирус X картофеля передаются при ломке листьев табака, пасынковании.
- **векторная передача** - передача переносчиком – насекомым. Всасывая сок больного растения, насекомое всасывает вирусы, становясь вироформным. Нагнетая слюну в здоровое, насекомое вносит в него вирус.



## 2. Симптомы, типичные возбудители и меры борьбы с виروزам

Симптомы вирозов разнообразны, делятся на 5 типов:

### - **Задержка роста:**

карликовость всего растения (желтая карликовость картофеля) или отдельных органов (метельчатость верхушки картофеля).

### - **Мозаика:**

неравномерная окраска листьев, на которых наблюдаются светло-зеленые, желтовато-зеленые, участки.

[Вирусная мозаика георгин](#)



## -Деформация органов

появляется из-за неравномерного роста их отдельных участков.

Морщинистая мозаика картофеля,  
**папоротниковидность листьев томатов**



## -Некроз

отмирание ткани в виде пятен, колец на отдельных органах, или гибель всего растения. **Стрик томатов**,  
полосчатая мозаика томатов.



## -Нарушение репродуктивных функций

стерильность, беспосемянность, опадение  
цветков и завязи.

Мягкая крапчатость перца



Встречается **узкая** и **широкая специализация** вирусов.

Например, S-вирус картофеля – узкоспециализированный, заражает только картофель. А вирус ВОМ-1 – заражает все тыквенные, а ВОМ-2 также и гречиху, астры, то есть широко специализированные.

Специализация отмечена и по отношению к насекомому-переносчику, в котором вирус может размножаться. Вирус бронзовости листьев томата – в табачном трипсе, вирус мозаики пшеницы – в полосатой цикаде.

# Меры борьбы:

Вирусы – внутриклеточные паразиты, поэтому наибольшее значение в борьбе с ними имеет комплекс предупредительных (профилактических) мероприятий, препятствующих возникновению и распространению заболевания:

- Удаление больных растений (противовирусная прочистка).
- Использование здорового семенного и посадочного материала.
- Борьба с насекомыми – переносчиками (инсектицидами).
- Соблюдение мер предосторожности при уходе за растениями.
- Уничтожение многолетних сорняков–резерваторов вирусов.
- Использование устойчивых сортов.
- Агротехнические мероприятия, способствующие разрыву между фенологией растения и переносчиком заболевания.

### 3. Основные методы диагностики

#### 1. Биологический

- а) метод-растений-индикаторов.
- б) метод включений.

#### 2. Серологический

#### 3. Метод электронной микроскопии.

- косвенные: физиологические и биохимические:
- Проба на крахмал.
- Определение полифенолов в древесных растениях.
- Окраска сока растения.

3. Фитоплазмы — специфическая группа фитопатогенных организмов, занимающих промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они не имеют настоящей клеточной стенки, а окружены трехслойной элементарной мембраной (чем и отличаются от бактерий). По сравнению с вирусами для микоплазмы характерны клеточное строение и способность размножаться на искусственных питательных средах. В клетках микоплазмы присутствуют два типа нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и рибосомы микоплазм, по размерам близкие к рибосомам бактерий. Размножение фитоплазменных организмов осуществляется почкованием или бинарным делением.

Сейчас описано более 50 фитоплазм (которые ранее считались вирусными болезнями).

Типичные представители:

- - желтуха астр,
- - столбур пасленовых,
- - реверсия смородины, карликовость кукурузы и др.

# Столбур пасленовых культур



**Позеленение цветков  
томата**



**Антоциановое  
окрашивание баклажана**



**Желтуха астр**



**Реверсия смородины**