

## **Лекция 16**

# **Вегетативное и генеративное развитие растений**

## **ВОПРОСЫ ТЕМЫ:**

- 1. Покой растений.**
- 2. Покой семян.**
- 3. Прораствание семян.**
- 4. Условия перехода к генеративному развитию.**
- 5. Фотопериодизм и яровизация.**

## **ВОПРОС 1.**

**Покой растений**

***Покой*** – физиологическое состояние растения, для которого характерно отсутствие видимого роста и низкая интенсивность обмена веществ. Индуцируется фотопериодом.

При переходе в состояние покоя *блокируются гены* активной жизнедеятельности, происходят глубокие *физиологические изменения*:

- Меняется баланс фитогормонов;
- В цитоплазме снижается количество слабосвязанной воды;
- Изменяется состав и свойства плазмалеммы;
- Изменяется характер метаболизма.

## ***Виды (этапы) покоя***

**древесных растений умеренной зоны:**

- ***Предварительный (летний) покой.*** Характерен для почек.
- ***Глубокий (зимний), или физиологический, покой.*** Начинается с опадение листьев. В состоянии глубокого покоя переходят все органы.
- ***Вынужденный покой.*** Наступает после окончания глубокого покоя.

*Выход* из состояния глубокого покоя индуцируется низкой температурой (0,5–0°C на протяжении нескольких недель).

## Выведение из глубокого покоя в искусственных условиях:

- высокими температурами (30-45° С в течение 12 часов);
- серным эфиром (30-40 на 1 л воздуха на протяжении 12 часов).
- серной кислотой, щелочью и др.

## **ВОПРОС 2.**

# **Покой семян**

**ПОКОЙ СЕМЯН**



**ВЫНУЖДЕННЫЙ**

**ОРГАНИЧЕСКИЙ**

Обусловлен внутренними факторами

Обусловлен внешними неблагоприятными факторами



**Экзогенный**

**Эндогенный, или глубокий**

**Комбинированный**

Непроницаемость оболочки, ингибиторы

состояние зародыша

**Физиологический**

**Морфологический**

Накопление ингибиторов

Недоразвит зародыш



Физиологический смысл органического покоя – преодоление неблагоприятных для роста всходов условий среды.

Природные условия, в которых находятся семена после опадения плодов (*низкая температура и влага*), способствуют преодолению органического покоя.

Если семена хранить в других условиях, то они не выйдут из состояния покоя и весной *не прорастут*.

Методы искусственного преодоления органического покоя семян:

- **экзогенного покоя**, связанного с накоплением ингибиторов – промыванием семян в проточной воде в течение нескольких суток для их вымывания (лиственница, сосна, вяз, акация желтая);
- **экзогенного покоя**, связанного с непроницаемостью покровов для воды и кислорода – **скарификацией**;
- **эндогенного и комбинированного видов** – **стратификацией**.

**Скарификация** (повреждение) – искусственное повреждение покровов семени для преодоления покоя, связанного с непроницаемостью кожуры для воды и кислорода.

**Стратификация** (переслаивание, образование слоев) – хранение семян при низкой положительной температуре и повышенной влажности в искусственных условиях с целью преодоления глубокого покоя.

*Интервал температур от 1 до 10°C, наиболее благоприятная температура 4–6°C.*

## **ВОПРОС 3.**

# **Прорастание семян**

Семена, находящиеся в состоянии в органического покоя, прорастают после выхода из этого состояния.

## **Факторы прорастания семян:**

- **вода** (влажность 40-65%);
- **тепло** (20-30°С);
- **кислород**;
- **свет** (для светозависимых семян)

# Этапы прорастания семени

- набухание;
- проклевывание;
- гетеротрофный рост проростка;
- переход к автотрофному питанию.

**1. Набухание** – пусковой фактор прорастания. Прорастание семян начинается при влажности **40–65 %** (обычная влажность – **7–12%**). Не зависит от тепла, света, кислорода.

Увеличивается количество гибберелина  
запасные вещества семени - крахмал, белок, жир  
гидролизуются до глюкозы, фруктозы и аминокисл

Активизируется дыхание (увеличивается в тысячи раз).  
Клетки зародыша получают необходимые метаболиты и  
энергию

На этом этапе необходимо тепло: **0-14°C (оптимум:20-30°C)**

## ***2. Проклевывание.***

Происходит приблизительно через **20** часов.  
Первым появляется корешок, растет путем растягивания клеток.

## ***3. Гетеротрофный рост проростка. (под землей)***

Стебелек начинает рост позже корня – через **36-40** часов. Начинаются процессы деления, регулируются ауксином и цитокинином



## ***4. Переход к автотрофному типу питания. (на поверхности)***

Свет индуцирует морфогенез начинается процесс  
**деэтиоляции:**

- замедляется рост,
- образуются механические ткани,
- формируются листья и хлорофилл

## **Вопрос 4.**

**Условия перехода к  
генеративному развитию**

На ювенильном этапе наряду с формированием органов растения в нем происходят возрастные изменения и приобретает готовность к цветению и плодоношению, или переходу к репродуктивному этапу развития.

### ФАКТОРЫ, ИНИЦИИРУЮЩИЕ ЦВЕТЕНИЕ:

- **ЭНДОГЕННЫЕ** – **внутренние** (генетические, возрастные изменения);
- **ЭКЗОГЕННЫЕ** – **внешние** (низкие  $t^0$ , фотопериод)

Факторы приводят к изменению состава гормонов в растении.

Гормон цветения (гиббереллин) включают в апикальных меристемах генетическую программу дифференцировки и развития цветочных почек.

**Вопрос 5.**  
**Фотопериодизм**  
**и яровизация**

Сезонное развитие растений связано с изменением длины дня и ночи, или с *фотопериодом*.

**Весна**, день увеличивается: активизация меристем, переход к репродуктивному этапу – цветение.

**Осень**, день сокращается: старение листьев, переход растения в состояние покоя.

**ФОТОПЕРИОДИЗМ** – реакция растений на сезонные изменения соотношения длины дня и ночи (фотопериод), которая проявляется в их развитии. Это генетическая адаптация растений для синхронизации развития с сезонными изменениями условий среды, или координации развития во времени.

По цветению выделяют 3 группы растений: **коротко-, нейтрально- и длиннодневные**.

Длину дня и ночи  
воспринимает  
**лист.**

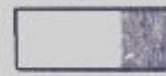
В листьях  
фотопериод  
воспринимается  
**фитохромом.**

Для  
фотопериодизма  
имеет значение  
**темный период**  
суток – ночь.

8 16



16 8



Часы

8 8 8



Короткодневное растение  
(*Xanthium strumarium*)



Длиннодневное растение  
(*Hyoscyamus niger*)

**Яровизация** - процессы, проходящие в озимых формах 1-2-летних растений под воздействием низких температур и способствующие их переходу к репродуктивному развитию.

Яровизация была открыта в 1918 году Гарнером (США).

В СССР исследования были продолжены Т. Д. Лысенком.

Эффективной является температура от -1 да +9°C.

Воспринимают действие низких температур клетки меристемы.

Яровизацию проходят однолетние озимые (рожь, пшеница, ячмень), двухлетние (свекла, редька), многолетние, у том числе цветочные (фиалка).