

# ПРЕОДОЛЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ РАСТЕНИЯМИ

Задание: дайте определение стресса, адаптации и устойчивости растений



Под воздействием неблагоприятного фактора в растениях развивается состояние называемое стрессом. Теорию стресса сформулировал Ганс Селье.

## Виды стрессов

- .Климатический
- .Водный
- .Температурный
- .Экологический

## Фазы стрессовой реакции растений

- . Первичная стрессовая реакция
- .Адаптация
- . Повреждения — истощение, гибель

# Определения стресса.

**Стрессор** – экзо- или эндогенный фактор, вызывающий стрессовую реакцию.

**Стрессоры:** **абиотические** и **биотические**.

засоление  
засуха  
механ. поврежд.  
гипотермия  
гипертермия  
ксенобиотики  
переувлажнение  
ультрафиолет  
тяжелые металлы  
гипоксия  
озон  
т.д.

патогенные  
грибы  
бактерии  
вирусы  
животные  
др. растения  
(например,  
инвазивная  
флора)

# Современная иерархия стрессов

Три наиболее значимых стресса:

**1. Засоление – самый опасный – 30% почв, самый большой ущерб (половина потенциальной продукции)**

# Современная иерархия стрессов

Три наиболее значимых стресса:

## 2. Патогены – 2-ой по ущербу (10-15% урожая по миру)



5b



6



7



8a



8b



9

# Современная иерархия стрессов

Три наиболее значимые стресса:

3. Засуха – 3-ий по ущербу (10-15% урожая по миру)



*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH

Под адаптацией понимается способность растений приспосабливаться к конкретным условиям окружающей среды в местах их обитания: температурным колебаниям, составу атмосферы и почвы, количеству влаги в них, освещенности, биотическому окружению.



## Типы адаптаций в зависимости от механизмов



# Поведенческие адаптации: особенности жизненной стратегии, с помощью которых удаётся избежать неблагоприятных условий.



**Хохлатка плотная:** цветёт в  
апреле-мае

Так, *эфемероиды* впадают в длительное состояние покоя, вегетируя лишь в краткий влажный и теплый период.

Для нормальной продуктивности фотосинтеза у растений этого вида необходима освещенность более 50% от полной. Образование хлорофилла начинается при 0°.

Листья хохлатки плотной лишены всяких приспособлений, уменьшающих испарение: кутикула слабо развита, опушение отсутствует. Но при ранней вегетации растение не испытывает недостатка влаги. Содержание воды в листьях составляет 90,9% от сырого веса листа.



# Анатомические и морфологические адаптации

## Виды адаптаций у растений

- Высокие температуры



Опушенные листья



Узкие листья злаков



Короткий вегетационный период

# Биохимические адаптации

Важнейшей реакцией клеток на действие стрессоров является синтез особых белков. **Стрессовые белки** синтезируются в растениях в ответ на различные воздействия: повышенные и пониженные температуры, обезвоживание, высокие концентрации солей, действие тяжелых металлов, вредителей, а также при ранениях и ультрафиолетовой радиации. В настоящее время обнаружено, что при каждом из этих стрессов синтезируются как общие, так и специальные для каждого из них белки. Выяснилось, что уже через 15 мин после начала воздействия стресс-фактора (например, теплового) в клетках обнаруживаются стрессовые белки. Стрессовые белки разнообразны и образуют группы высокомолекулярных и низкомолекулярных белков. Защитная роль стрессовых белков в растении подтверждается фактами гибели клетки при введении ингибиторов (блокираторов) синтеза белка в период действия стрессора.

# Физиологические адаптации


Механизмы адаптации, свойственные клетке, дополняются новыми реакциями. Они основываются на конкурентных отношениях между органами за физиологически активные и питательные вещества. Такой механизм позволяет растению формировать в условиях стресса минимальное количество генеративных органов, которые могут быть обеспечены необходимыми веществами для созревания. Благодаря переброске питательных веществ из нижних листьев сохраняются жизнеспособными более молодые – верхние.

# Общие представления об устойчивости растений

Способность растения переносить действие неблагоприятных факторов и давать в таких условиях потомство называется **устойчивостью** или **стресс-толерантностью**.

**Устойчивость** достигается благодаря способности растений сохранять постоянство внутренней среды (*гомеостаз*) и осуществлять жизненный цикл в условиях действия стрессоров

Важную роль в устойчивости растений к действию стрессоров играет **адаптация** (от лат. *adaptatio* – приспособление). Адаптация является одним из важнейших механизмов, который повышает устойчивость биологической системы в изменившихся условиях существования. Чем лучше организм адаптирован к какому-то фактору, тем он устойчивее к его колебаниям.



**Устойчивость – это** способность растений сохранять постоянство внутренней среды (гомеостаз) и осуществлять жизненный цикл в условиях действия стрессоров

### **Типы устойчивости растений (по факторам)**

- Жароустойчивость
- Холодоустойчивость
- Радиоустойчивость
- Устойчивость к осмотическому стрессу и т.д.

**Агрономическая устойчивость** – это способность растений давать высокий урожай в неблагоприятных условиях. Степень снижения урожая под влиянием стрессовых условий является показателем устойчивости растений к ним.

Приобретение устойчивости под воздействием одного из неблагоприятных факторов может вызывать повышение устойчивости растительного организма к другим стрессовым воздействиям.

Это явление называется *кросс-устойчивостью*, или *кросс-адаптацией*.

Важный практический феномен «закалки» растения, стимуляции их иммунитета малыми дозами стрессоров.

