

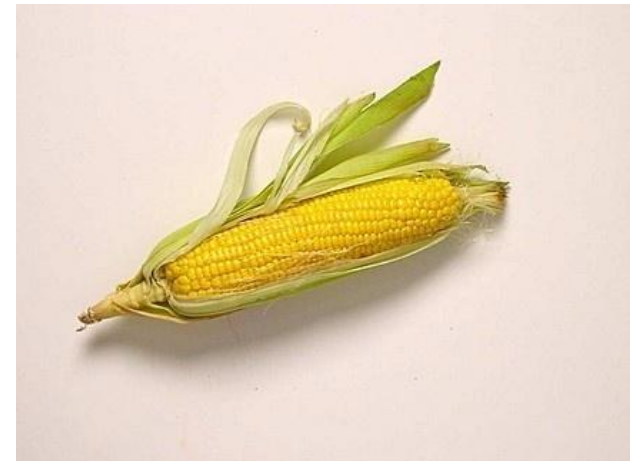
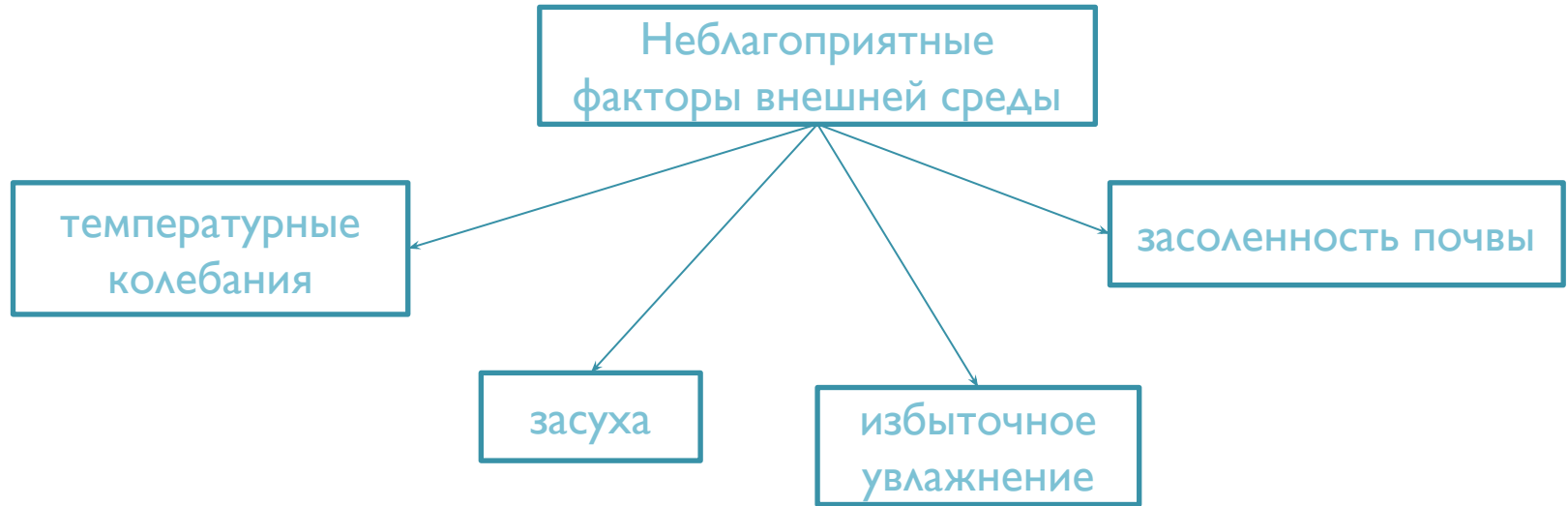
Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауезова  
Факультет: Физическая культура и спорт  
Кафедра: Теория и методика преподавания биологии

Тема: *Устойчивость растений*



Выполнила: *Тодорова Е.М.*

# Границы приспособления и устойчивости



**Стресс** — общая неспецифическая адаптационная реакция организма на действие любых неблагоприятных факторов.

Выделяют три основные группы факторов, вызывающих стресс у растений (В. В. Полевой, 1989):

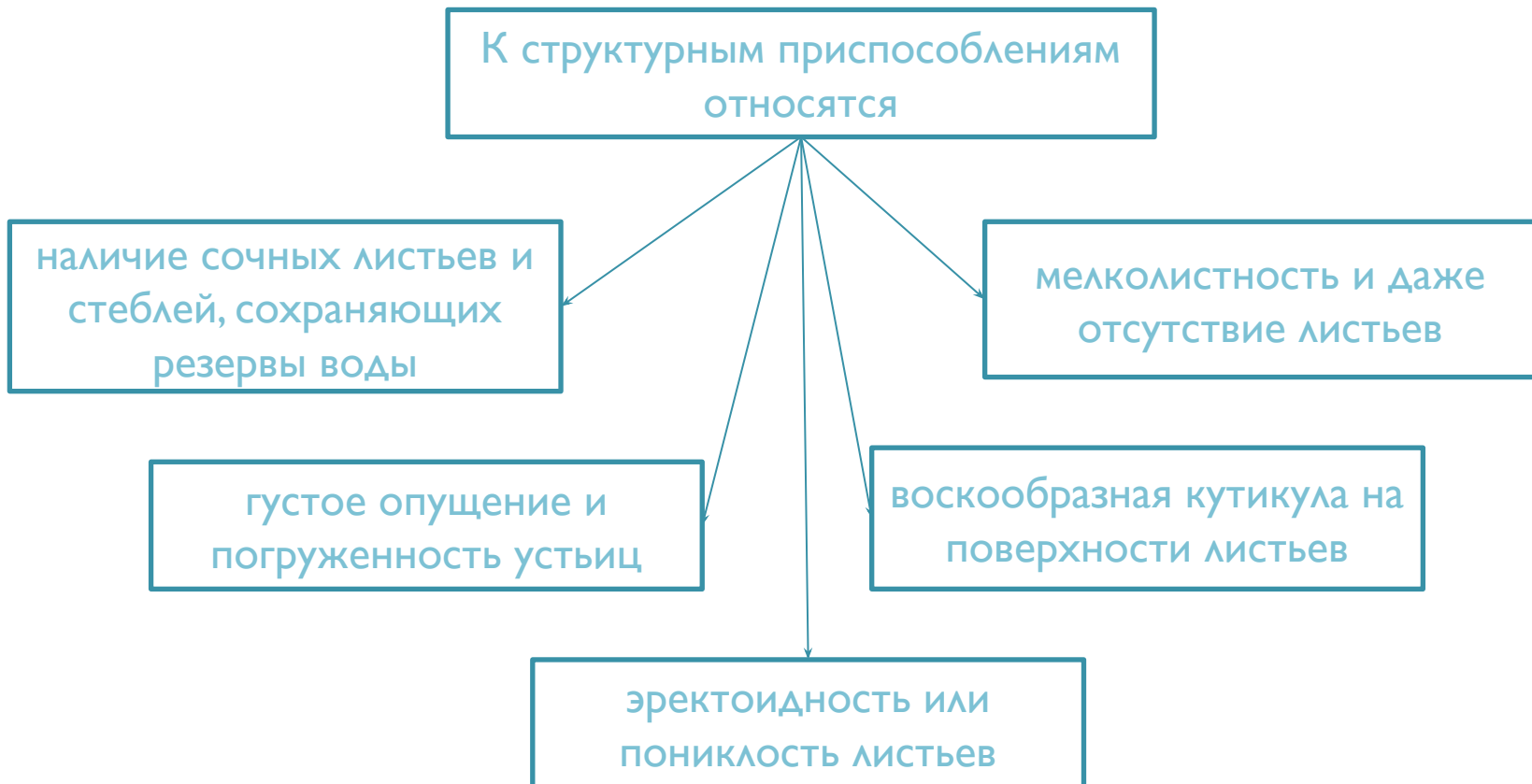


**физические** — недостаточная или избыточная влажность, освещенность, температура, радиоактивное излучение, механические воздействия;

**химические** — соли, газы, ксенобиотики (гербициды, инсектициды, фунгициды, промышленные отходы и др.);

**биологические** — поражение возбудителями болезней или вредителями, конкуренция с другими растениями, влияние животных, цветение, созревание плодов.

*Защита от неблагоприятных факторов среды у растений обеспечивается структурными приспособлениями, особенностями анатомического строения (кутикула, корка, механические ткани), специальными органами защиты (жгучие волоски, колючки), двигательными и физиологическими реакциями, выработкой защитных веществ (смол, фитонцидов, токсинов, защитных белков).*



## Устойчивость растений к низким температурам подразделяют на:

Под холодостойкостью понимают способность растений переносить положительные температуры несколько выше 0 °C. Холодостойкость свойственна растениям умеренной полосы (ячмень, овес, лен, вика и др.). Тропические и субтропические растения повреждаются и отмирают при температурах от 0 до 10 °C (кофе, хлопчатник, огурец и др.). Для большинства же сельскохозяйственных растений низкие положительные температуры негубительны. Связано это с тем, что при охлаждении ферментативный аппарат растений не расстраивается, не снижается устойчивость к грибным заболеваниям и вообще не происходит заметных повреждений растений.

Морозоустойчивость — способность растений переносить температуру ниже 0 °C, низкие отрицательные температуры. Морозоустойчивые растения способны предотвращать или уменьшать действие низких отрицательных температур. У однолетних культур зимуют семена (яровые растения), раскустившиеся растения (озимые), у двулетних и многолетних — клубни, корнеплоды, луковицы, корневища, взрослые растения. Большой вклад в изучение физиологических основ морозоустойчивости внесли Н. А. Максимов (1952), Г. А. Самыгин (1974), И. И. Туманов (1979) и другие отечественные исследователи.

# Закаливание растений

Закаливание — это обратимая физиологическая устойчивость к неблагоприятным воздействиям среды. Способностью к закаливанию обладают не все растения. Растения южного происхождения не способны переносить морозы. Способность к закаливанию у древесных и зимующих травянистых растений северных широт, переживающих значительное понижение температуры в зимний период, в период летней вегетации отсутствует и проявляется только во время наступления осенних пониженных температур (если растение к этому времени прошло необходимый цикл развития). Процесс закаливания приурочен лишь к определенным этапам развития растений.

## Фазы закаливания

Первая фаза закаливания проходит на свету и при низких положительных температурах в ночное время (днем около  $10^{\circ}\text{C}$ , ночью около  $2^{\circ}\text{C}$ ), останавливающих рост, и умеренной влажности почвы. В таких условиях за счет фотосинтеза образуются сахара, а понижение температуры в ночное время значительно снижает их расход на дыхание и процессы роста. В результате в клетках растений накапливаются сахароза, другие олигосахариды, растворимые белки и т. д., в мембранах возрастает содержание ненасыщенных жирных кислот, снижается точка замерзания цитоплазмы, отмечается некоторое уменьшение внутриклеточной воды.

Вторая фаза закаливания не требует света и начинается сразу же после первой фазы при температуре немного ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Для травянистых растений она может протекать и под снегом. Длится ок. 2-х недель при постепенном снижении температуры до  $-10...-20^{\circ}\text{C}$  и ниже со скоростью  $2—3^{\circ}\text{C}$  в сутки, что приводит к частичной потере воды клетками, освобождению клеток тканей от избыточного содержания воды или витрификации (переходу воды в стеклообразное состояние). Она обеспечивает отток из цитозоля клеток почти всей воды, которая может замерзнуть при отрицательной температуре. При критических температурах отток воды из клеток значительно ухудшается, появляется много переохлажденной воды, которая затем замерзает внутри протопласта и может привести к гибели клеток.



## Обратимость процессов закаливания

У закаленных растений благодаря высокой концентрации клеточного сока, пониженному содержанию воды образуется значительно меньше кристаллов льда в межклетниках. Такие растения погибают только при очень сильных морозах. При закаливании происходят обратимые физиологические изменения. При неустойчивой осенней и зимней погоде приобретенная в процессе закалки морозоустойчивость снижается. Наблюдается тесная связь между морозоустойчивостью растений и ростовыми процессами. Переход к состоянию покоя всегда сопровождается повышением устойчивости, а от состояния покоя к росту — снижением. В связи с этим морозоустойчивость одного и того же вида растений довольно сильно меняется в течение года: летом она минимальная (растения могут погибнуть при температурах намного выше тех, которые они выдерживают зимой), осенью увеличивается, а в конце зимы и в начале весны опять снижается.



## Способы повышения морозоустойчивости

- *Основа решения этой задачи — селекция морозоустойчивых сортов растений, хорошо адаптирующихся к климатическим условиям данного региона.*
- *Агротехника конкретного вида растений (срок и способ посева и др.) должна максимально способствовать формированию в процессе закаливания реализации возможной генетически детерминированной морозоустойчивости сорта.*
- *На морозоустойчивость существенное влияние оказывают условия почвенного питания, особенно в осенний период. Устойчивость растений к морозу возрастает на постоянно известкуемых почвах при внесении под посев озимых калийно-фосфорных удобрений, тогда как избыточные азотные удобрения, способствуя процессам роста, делают растения озимых более чувствительными к морозам.*
- *На морозоустойчивость, как и на холодостойкость растений, положительное влияние оказывают микроэлементы (кобальт, цинк, молибден, медь, ванадий и др.).*
- *Например, цинк повышает содержание связанной воды, усиливает накопление сахаров, молибден способствует увеличению содержания общего и белкового азота.*





## *Методы изучения морозоустойчивости растений.*

### Виды лабораторных методов определения морозоустойчивости:



Растения после закаливания подвергают воздействию критических низких температур в холодильных камерах, что дает возможность выявить не вымерзающие растения. Такая ускоренная оценка морозоустойчивости имеет большое преимущество перед обычным полевым способом оценки, так как последний требует много времени.



Методы, которые основаны на измерении вязкости цитоплазмы в клетках тканей исследуемых органов, определении электропроводности и др.



## ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ

- Непосредственное действие мороза на клетки — не единственная опасность, угрожающая многолетним травянистым и древесным культурам, озимым растениям в течение зимы.
- Помимо прямого действия мороза растения подвергаются еще ряду неблагоприятных факторов. В течение зимы температура может существенно колебаться. Морозы нередко сменяются кратковременными и длительными оттепелями.
- Все это истощает растения, которые после перезимовки выходят сильно ослабленными и в последующем могут погибнуть.



*Кроме низких температур озимые растения повреждаются и гибнут от ряда других неблагоприятных факторов в зимнее время и ранней весной: выпревания, вымокания, ледяной корки, вытирания, повреждения от зимней засухи.*

## Выпревание

- Гибель растений от выпревания наблюдается преимущественно в теплые зимы с большим снежным покровом, который лежит 2—3 мес., особенно если снег выпадает на мокрую и талую землю. Исследования И. И. Туманова (1932) показали, что причина гибели озимых от выпревания — истощение растений.
- Устойчивость сортов озимых против выпревания в районах с очень глубоким снежным покровом обуславливается прежде всего накоплением достаточного запаса растворимых углеводов, а также возможно меньшей интенсивностью дыхательного процесса при пониженных температурах.





## Вымокание

- *Вымокание проявляется преимущественно весной в пониженных местах в период таяния снега, реже во время длительных оттепелей, когда на поверхности почвы накапливается талая вода, которая не впитывается в замершую почву и может затопить растения. В этом случае причиной гибели растений служит резкий недостаток кислорода (анаэробные условия \_ гипоксия).*
- *У растений, оказавшихся под слоем воды, нормальное дыхание прекращается из-за недостатка кислорода в воде и почве.*
- *Отсутствие кислорода усиливает анаэробное дыхание растений, в результате чего могут образоваться токсичные вещества и растения погибают от истощения и прямого отравления организма*



на полях в районах, где частые оттепели сменяются

## Гибель под ледяной коркой

сильными морозами. Лед, образовавшийся в результате вымокания в этом случае, может усугубляться контактной коркой растения практически не полностью вмерзают в лед, что ведет к их гибели, так как и без того ослабленные ледяных коркам от вымокания растения подвергаются очень сильному механическому давлению.





Обрущаяся на  
отбегавшие и тогда  
покрывающиеся  
в верхнем слое  
предлагаю (ведь при  
осенней засухе) также  
почвенным капиллярам  
и поднимает (выпирает)  
вероятно в почву  
вместе с участком  
воды и воздуха  
поверхности, а на  
протяжении (где  
зачастую) глубину.



Армерия

# ЖАРОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ

- *Жароустойчивость (жаровыносливость) — способность растений переносить действие высоких температур, перегрев. Это генетически обусловленный признак. Виды и сорта сельскохозяйственных растений различаются по выносливости к высоким температурам.*

*По жароустойчивости выделяют три группы растений:*

*Жаростойкие — термофильные сине-зеленые водоросли и бактерии горячих минеральных источников, способные переносить повышение температуры до 75—100 °С. Жароустойчивость термофильных микроорганизмов определяется высоким уровнем метаболизма, повышенным содержанием РНК в клетках, устойчивостью белка цитоплазмы к тепловой коагуляции.*

*Жаровыносливые — растения пустынь и сухих мест обитания (суккуленты, некоторые кактусы, представители семейства Толстянковые), выдерживающие нагревание солнечными лучами до 50—65 °С. Жароустойчивость суккулентов во многом определяется повышенными вязкостью цитоплазмы и содержанием связанной воды в клетках, пониженным обменом веществ*

*Нежаростойкие — мезофитные и водные растения. Мезофиты открытых мест переносят кратковременное действие температур 40—47 °С, затененных мест — около 40—42 °С, водные растения выдерживают повышение температуры до 38—42 °С. Из сельскохозяйственных наиболее жаровыносливы теплолюбивые растения южных широт (сорго, рис, хлопчатник, клеверина и др.)*

# ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ

- Засуха — это длительный бездождливый период, сопровождаемый снижением относительной влажности воздуха, влажности почвы и повышением температуры, когда не обеспечиваются нормальные потребности растений в воде. Засухоустойчивость — способность растений переносить длительные засушливые периоды, значительный водный дефицит, обезвоживание клеток, тканей и органов.
- При этом ущерб урожаю зависит от продолжительности засухи и ее напряженности.

## Виды засухи:

*Почвенная:*  
вызывается длительным отсутствием дождей в сочетании с высокой температурой воздуха и солнечной инсоляцией, повышенным испарением с поверхности почвы и транспирацией, сильными ветрами. Все это приводит к иссушению корнеобитаемого слоя почвы, снижению запаса доступной для растений воды при пониженной влажности воздуха.

*Атмосферная:*  
Атмосферная засуха характеризуется высокой температурой и низкой относительной влажностью воздуха (10—20 %). Жесткая атмосферная засуха вызывается перемещением масс сухого и горячего воздуха — суховея. К тяжелым последствиям приводит мгла, когда суховея сопровождается появлением в воздухе почвенных частиц (пыльные бури).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Володько И.К. "Микроэлементы и устойчивость растений к неблагоприятным условиям", Минск, Наука и техника, 1983г.
2. Горышина Т.К. "Экология растений", уч. Пособие для ВУЗов, Москва, В. школа, 1979г.
3. Прокофьев А.А. "Проблемы засухоустойчивости растений", Москва, Наука, 1978г.
4. Сергеева К.А. "Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений", Москва, Наука, 1971г.
5. Уоринг Ф., Филлипс И. "Рост растений и дифференцировка", Москва, Мир, 1984г.