

***Метеорологические явления,
опасные для сельского***



- Заморозки
- Засухи и суховеи
- Пыльные бури (ветровая эрозия почв)
- Град
- Сильные ливни
- Явления, вызывающие повреждения культурных растений в зимний период

ЗАМОРОЗОК

Это понижение температуры воздуха или деятельной поверхности до 0°C и ниже на фоне положительных средних температур воздуха.

Адвективные

Радиационные
(утренние)

Адвективно-
радиационные

Адвективные заморозки

- Возникают в результате вторжения холодного воздуха арктического происхождения обычно весной и осенью.
- Происходит понижение температуры воздуха во всем приземном слое. Различие температуры воздуха на высоте 2м и у поверхности почвы незначительно.
- Адвективные заморозки могут длиться несколько суток подряд, охватывают большие территории и мало зависят от местных условий.



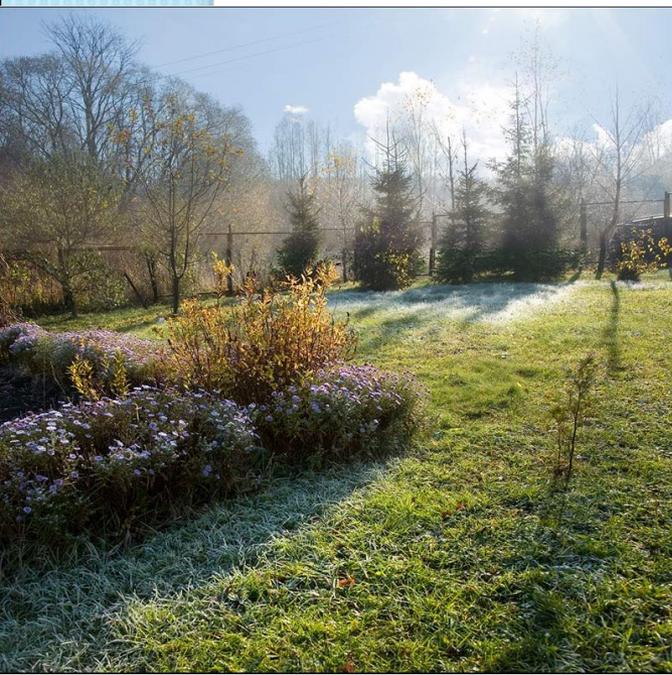
Радиационные (утренние) заморозки

- Обусловлены интенсивным охлаждением деятельной поверхности в результате излучения в ясные тихие ночи при невысоком уровне средних суточных температур воздуха.
- На поверхности почвы температура ниже, чем на высоте 2 м, в среднем на 2,5-3°C. Наблюдаются в течение ночи, усиливаясь ко времени восхода Солнца. В предутренние часы обычно отмечается самая низкая температура.



Адвективно-радиационные заморозки

Образуются в результате вторжения холодного воздуха и дальнейшего ночного охлаждения деятельной поверхности при ясном небе. Наблюдаются в конце весны и в начале лета, а также ранней осенью и совпадают с вегетационным периодом.



- Более сильными и частыми заморозки бывают в пониженных формах рельефа, куда скатывается более холодный воздух, а также над темными и рыхлыми почвами.
- Радиационные и адвективно - радиационные заморозки усиливаются в ясную погоду, при сухом воздухе и слабом ветре.



По степени устойчивости к заморозкам все полевые культуры делят на 5 групп (В.Н. Степанов):

1. Наиболее устойчивые, выносящие кратковременные заморозки до $-7-10^{\circ}\text{C}$ в начальные фазы развития (зерновые и зернобобовые культуры), в цветение уже $-1-2^{\circ}\text{C}$;
2. Устойчивые, выдерживающие в начале развития заморозки до $-5-7^{\circ}\text{C}$ (корнеплоды, лен, конопля), в цветение до $-2-3^{\circ}\text{C}$;
3. Среднеустойчивые, выдерживающие в фазе всходов заморозки $-3-4^{\circ}\text{C}$ (соя, редис); в цветение до $-1-2^{\circ}\text{C}$;

По степени устойчивости к заморозкам все полевые культуры делят на 5 групп (В.Н. Степанов):

4. Малоустойчивые, выносящие в начале вегетации до -2°C (кукуруза, картофель, табак), в цветение до -1°C ;
- 5. Неустойчивые, теплолюбивые, повреждаются при $-0,5 - 1,5^{\circ}\text{C}$ (фасоль, рис, гречиха, хлопчатник, бахчевые).
- Для плодовых и ягодных культур заморозки особенно опасны во время цветения и образования завязей.

Методы защиты с/х культур от заморозков:

Дымление – является распространенным способом защиты растений от радиационных заморозков.

Эффект защиты обусловлен: обогревом воздуха при горении; образованием дымовой завесы, которая уменьшает эффективное излучение, конденсацией влаги в воздухе (на частичках дыма) и, следовательно, выделением тепла. Дымовая завеса экранирует растения от прямых солнечных лучей после восхода Солнца.



- Если ткани растений подмерзли, их оттаивание под дымовой завесой происходит более медленно и равномерно, а это уменьшает степень их повреждения. Дымление рекомендуют продолжать в течение часа после восхода Солнца.
- В настоящий момент перспективно применение дымовых шашек и искусственного дыма.



УКРЫТИЕ РАСТЕНИЙ

- Используют различные светопрозрачные материалы (пленку, стеклянные колпаки), также коробка из картона, нетканые и тканые материалы, пену, полученную химическим путем, и пр. В отдельных случаях растения просто присыпают землей.



ПРЯМОЙ ОТКРЫТЫЙ ОБОГРЕВ

Наиболее дорогой метод борьбы с заморозками, когда для обогрева устанавливаются грелки



ОРОШЕНИЕ (ДОЖДЕВАНИЕ)

- При заморозках повышает температуру точки росы. Скрытая теплота конденсации при этом выделяется до наступления отрицательной температуры, что задерживает и ослабляет заморозок, повышается теплопроводность верхнего слоя почвы.



Засухи и суховеи

Засуха – это явление в почве и атмосфере, которое возникает при длительном отсутствии осадков, высоких температурах воздуха в сочетании с большой испаряемостью, в результате чего нарушается водный баланс и растения резко снижают свою продуктивность.

Засуха представляет особую опасность, если она сочетается с неблагоприятными условиями предшествующей осени и зимы (сухая осень, малоснежная зима, глубокое промерзание почвы и т.д.).



Засуха

```
graph TD; A[Засуха] --> B[Почвенная засуха - характеризуется отсутствием физиологически доступной влаги в почве растениям]; A --> C[Атмосферная засуха - характеризуется сильной транспирацией растений и испарением с поверхности почвы и воды]; B --> D[Общая засуха]; C --> D;
```

Почвенная засуха - характеризуется отсутствием физиологически доступной влаги в почве растениям

Атмосферная засуха - характеризуется сильной транспирацией растений и испарением с поверхности почвы и воды

Общая засуха

- Для количественной характеристики засух используют различные показатели.
- Широко распространен критерий засухи по величине гидротермического коэффициента (ГТК) Г.Т. Селянинова, представляющего собой отношение количества выпавших за вегетационный период осадков к 0,1 суммы температур воздуха за тот же период:

- $$\text{ГТК} = \sum r / 0.1 * \sum t, \quad \text{или} \quad \text{ГТК} = \sum r / \sum t * 10$$

● Критерии ГТК следующие:

● $\text{ГТК} \leq 0,3$ соответствует очень сильной засухе, вызывающей снижение урожая более чем на 50%;

● $\text{ГТК} = 0,4-0,5$ соответствует сильной засухе, вызывающей падение урожая на 30-50%;

$\text{ГТК} = 0,6-0,7$ соответствует средней засухе и вызывает снижение урожая на 20-30%.

● $\text{ГТК} = 0,8-0,9$ соответствует слабой засухе, вызывающей снижение урожая на 10-20%.

- Наиболее надежным показателем почвенной засухи являются данные о влажности почвы.
- Так, М.С. Кулик критерием засушливости принимает иссушение пахотного и метрового слоя почвы.
- Декады, в которых запасы влаги в пахотном слое составляют менее 20 мм, относятся к засушливым, а менее 10 мм — к сухим и свидетельствуют о начале засухи.

- В наиболее засушливые годы засухи охватывают два и даже три сезона или же засуха, начавшаяся весной, продолжается до глубокой осени и в этом случае она называется устойчивой засухой.



По времени наступления различают весеннюю, летнюю и осеннюю засухи.

- Весенняя засуха совпадает по времени с первыми этапами роста и развития зерновых культур. Особенно опасна для растений продолжительная весенняя засуха, развившаяся на фоне недостатка влаги в осенний и зимний периоды.
- Летняя засуха наблюдается обычно в то время, когда у зерновых культур происходят процессы закладки и формирования цветков – важнейших элементов продуктивности. Поэтому засушливость летних месяцев резко снижает урожай.
- Осенняя засуха - задерживает прорастание озимых, замедляет осеннюю вегетацию, снижает морозостойкость растений.

- Засухи часто сопровождаются – суховеями, что усиливает их вредное действие на растения.
- Под суховеем в общем смысле понимают ветер, при котором высокая температура воздуха сочетается с низкой относительной влажностью воздуха и большим дефицитом упругости водяного пара.
- В агрометеорологической практике суховеем обычно считают ветер скоростью более 5 м/с, при котором хотя бы в один срок наблюдений относительная влажность уменьшилась до 30% и ниже, температура воздуха повысилась до 25⁰С и выше, а дефицит упругости водяного пара составлял не менее 20 мб.

Борьба с засухой и суховеями проводится по трем направлениям:

- Селекционно-генетическому - выведение новых засухоустойчивых сортов растений.
- Агротехническому и мелиоративному - проведение приемов, направленных на повышение обеспеченности растений влагой - все виды орошения, задержание талых вод, снегозадержание, создание чистых паров, своевременное закрытие влаги весной, безотвальная вспашка, полезащитное лесоразведение и другие приемы, улучшающие фитоклимат посевов.

ПЫЛЬНЫЕ БУРИ

- Продолжительные весенние засухи нередко приводят к возникновению пыльных бурь.
- Это сильные ветры со скоростью более 10 м/с, несущие большое количество пыли и разрушающие поверхностный слой почвы, незащищенной растительностью. Наибольшее развитие они получают в степной, полупустынной и пустынной зонах.





Комплекс факторов, при которых увеличивается вероятность возникновения пыльных бурь, включает иссушенность верхнего слоя почвы, отсутствие растительного покрова на полях и низкая (менее 50%) относительная влажность воздуха.

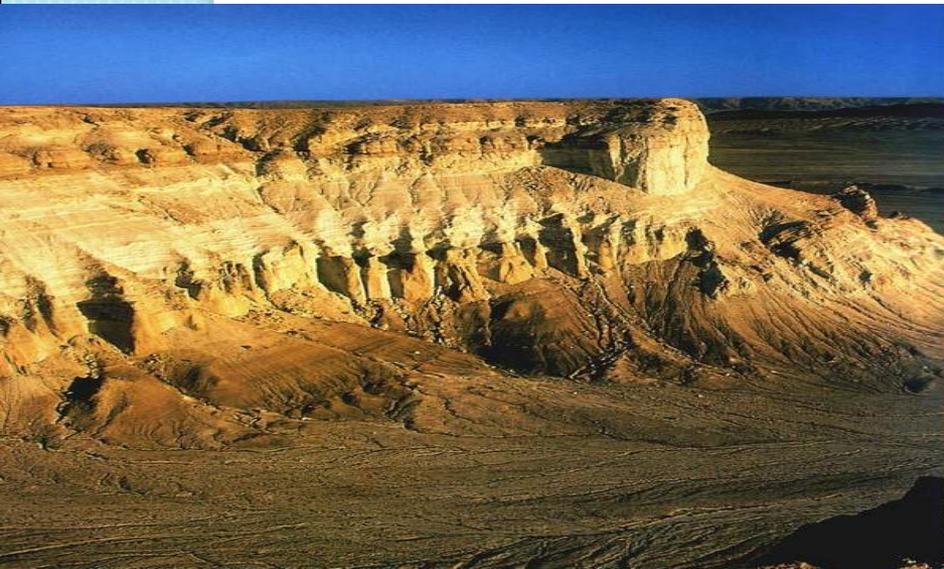
Наибольшая повторяемость пыльных бурь отмечается весной и летом.

Однако пыльные бури возникают под влиянием и антропогенных факторов, нередко связанных с формами земледелия, не соответствующими данной климатической зоне.

- Под действием ветра частицы почвы отрываются от поверхности, причем более легкие увлекаются в виде пыли на большие расстояния, а относительно более тяжелые, падая, выбивают другие частицы почвы, которые вовлекаются в движение, вследствие чего процесс выдувания почвы приобретает характер цепной реакции.
- Интенсивность выдувания почвы пропорциональна скорости ветра в третьей степени. Например, при возрастании скорости ветра от 12 до 15 м/с интенсивность выдувания почвы (эрозия) увеличивается в 2 раза.

- Наиболее сильному выдуванию подвержены легкие по механическому составу почвы (песчаные, супесчаные и легкосуглинистые). Обладая значительной рыхлостью, эти почвы свободно пропускают влагу в более глубокие слои, благодаря чему их поверхность быстро иссушается и подвергается воздействию даже не очень сильного ветра.
- Зимой возникновению пыльных бурь может способствовать отсутствие снежного покрова, ледяных корок, слабая цементация почвы и ее неглубокое промерзание.

Результат ветровой эрозии



Меры борьбы с ветровой эрозией

- Противоэрозионная устойчивость почвы достигается рациональными приемами обработки, внесением минеральных и органических удобрений, травосеянием и т.д.
- Для защиты почвы от ветровой эрозии широко используется посадка древесно-кустарниковых форм в виде полос поперек господствующего направления ветра, внедрение почвозащитных севооборотов с посевами многолетних трав, полосное чередование многолетних и однолетних культур, применение химических средств, увеличивающих сцепление почвенных частиц и т.д.

Меры борьбы с ветровой эрозией

● Зональные почвозащитные мероприятия разрабатываются для каждой почвенно - климатической зоны с учетом специфики климата и микроклимата, рельефа и типа почв, набора возделываемых культур и применяемой зональной системы земледелия.

Борьба с водной и ветровой эрозией

Мероприятия:

создание лесозащитных полос, снегозадержание.



Мероприятия:

обработка почвы поперек склона, углубленная пахота.



Из мощных кучево-дождевых облаков выпадают
ГРАД. СИЛЬНЫЕ ЛИВНИ



ЛИВНИ

полегание
посевов

водная
эрозия

сели

- Град образуется в теплое время года, когда при сильной тепловой конвекции (восходящее движение воздуха) развиваются мощные внутримассовые или фронтальные кучево-дождевые облака.
- Над уровнем максимальной скорости восходящих воздушных потоков над средней частью облака образуется зона, в которой происходит накопление крупных капель. Если максимальная скорость восходящих потоков в облаке выше уровня нулевой изотермы более 10 м/с, а вершина облака имеет температуру $-20 \dots -25^{\circ}\text{C}$ и находится выше уровня кристаллизации, в облаке может образоваться град.

- Крупные капли, поднятые восходящими потоками воздуха в верхнюю часть облака, замерзают и образуют зародыши градин, которые быстро растут, так как сливаются с другими переохлажденными каплями, поступающими с восходящими потоками воздуха. Ту часть облака, где происходит основной рост града, называют градовым очагом.
- Чем больше скорость восходящих потоков и чем дольше они действуют, тем крупнее становится град.



Борьбу с градобитиями ведут путем воздействия на процессы градообразования в облаках. Основной метода воздействия на градовые облака является предотвращение процесса образования крупных градин.



С этой целью через 15-20 мин. после начала развития градовых облаков, их обстреливают специальными ракетами или снарядами, несущими реагент (йодистое серебро, йодистый свинец). Внесенный реагент способствует созданию огромного количества ядер кристаллизации, на которых происходит сублимация водяного пара.



Это препятствует образованию крупных градин. Мелкие градины тают в нижних теплых слоях воздуха, образуя дождь. Для большего эффекта реагент, помещенный в снаряды, доставляют в ту часть облака, где образовался градовый очаг. Положение очага определяют с помощью радиолокатора.

Ливень – сильный дождь, выпадающий из кучево-дождевых облаков, интенсивность которого не ниже определенного значения.

При продолжительности 5 мин ливнем считается дождь интенсивностью больше 0,5 мм/мин, при продолжительности 1 ч не менее 0,2 мм/мин.



Виды водной эрозии почв

Смыв почв

Овражная эрозия



Меры борьбы с водной эрозией

- 1. Размещение с/х культур с учетом их почвозащитной способности (на малоопасных участках – пропашные, на более эрозионноопасных полях – многолетние травы, зерновые культуры, пожнивные).
- 2. Обработка почвы и посев культур поперек склонов, т.е. перпендикулярно стоку воды.
- 3. Лесонасаждение и оврагоукрепление.
- 4. Преобразование эрозионноопасных форм рельефа – террасирование, т.е. создание ступенчатых террас, что применяется в горном земледелии.

Террасирование склонов



Явления, вызывающие повреждения культурных растений в зимний период

сильный мороз, вызывающий вымерзание посевов и обмерзание древесных растений и кустарников.

- длительные и глубокие оттепели, уменьшающие закалку зимующих культур и их зимостойкость.
- мощный снежный покров при слабом промерзании почвы, приводящий к выпреванию озимых.
- ледяная корка на посевах, вызывающая повреждение озимых.
- застой воды на полях с озимыми, способствующий их гибели от вымокания.
- сильные ветры, которые при незначительной высоте снежного покрова и слабой цементации сухой почвы могут вызывать выдувание посевов.
- гололед на деревьях, вызывающий механическое повреждение ветвей

Вымерзание – обусловлено понижением температуры почвы на глубине узла кущения (3см) ниже критической в течение 2-3 суток.

При постепенном понижении температуры осенью у озимых идет процесс закалки, в результате чего в клетках растений накапливаются сахара и их морозоустойчивость повышается. Благоприятные для закалки условия складываются, если при отсутствии осадков и малооблачной погоде в течение 10-14 дней температура воздуха постепенно понижается от +5 до -5°C.

Вымерзание растений внешне характеризуется изменением тургора клеток, побурением и отмиранием тканей.



Морозоустойчивость корневой системы плодовых деревьев значительно меньше. Она возрастает в течение зимы. При резких похолоданиях в начале зимы и невысоком снежном покрове или при его отсутствии корневая система плодовых деревьев гибнет.

Морозоустойчивость деревьев резко снижается в период длительных оттепелей, когда плодовые почки тронутся в рост.



Во второй половине зимы при ясной погоде наблюдаются большие колебания в суточном ходе температуры воздуха. В этих случаях днем южная сторона дерева нагревается солнечными лучами до положительных температур, кора оттаивает, а ночью снова замерзает, в результате кора отмирает и образуются морозобоины или ожоги. Затем на месте пораженных мест образуются трещины.



Морозобоины



а



б



в

Заделка образовавшихся дупел плодовых деревьев:
а) деревянная укрепленная гвоздем пробка; б) щебенка с заливкой цемента; в) мелкая щебенка—гравий с заливкой цемента.



Выпревание – происходит в результате длительного (80-100 дней) пребывания их под мощным снежным покровом (высотой более 30 см) при слабом промерзании почвы, что обуславливает температуру почвы на глубине 3 см около 0°C.

При таких условиях растения быстрее расходуют запас сахаров на дыхание, ослабляются и подвергаются грибным заболеваниям.



Вымокание – вызывается застоем талой воды на полях. Весной с повышением температуры воды до 5°С посевы изреживаются и погибают, если полное затопление растений длится более 20 дней.



Ледяная корка – слой льда, образовавшийся при оттепелях от таяния снега или при выпадении жидких осадков и их последующем замерзании. Толщина ледяной корки колеблется от 20 до 50 мм, а максимальная достигает 150 мм. Она бывает притертой (смерзшейся с землей) и подвешенной (в снежном покрове).



Она иногда наносит механические повреждения растениям, способствует их выпиранию и вымерзанию.

Под ледяной коркой резко повышается концентрация углекислоты, выделяемой при дыхании растениями.

Причиной гибели растений под ледяной коркой является нарушение газообмена.



Выпирание посевов происходит при вымерзании воды в верхнем слое почвы после оттепели. При этом почва вспучивается и поднимает слабо укоренившиеся растения, что часто вызывает разрыв корневой системы, а при последующем оттаивании почвы – ее оседание и обнажение узла кущения и корневой шейки. При очередном похолодании узел кущения подвергается воздействию низких температур.



Выдувание – озимых растений зимой происходит в результате сильных (больше 10м/с) ветров, когда снежный покров невысокий или отсутствует, а почва сухая и поэтому слабо сцементирована. Сильнее выдуваются слабо развитые посевы (всходы – 3-й лист), которые имеют корневую систему.

Зимняя засуха – возникает при замерзшей почве и отсутствии снежного покрова. Тогда при ясной погоде солнце прогревает растения, что вызывает усиленное испарение воды листьями и их высыхание, так как вода из мерзлой почвы не может поступать в надземную часть растений. Постепенно высыхание распространяется и на узел кущения, и растения погибают.

- Основным способом борьбы с *вымерзанием* является снегозадержание. Большое значение имеют сроки сева.
- Для борьбы с *выпреванием* снежный покров уплотняют путем прикатывания, а иногда зачерняют поверхность снега, что способствует его таянию и уплотнению. Оба эти способа направлены на снижение температуры под снегом.
- С *вымоканием* – создание стока воды с полей, расположенных в низинах, при помощи специальных борозд или траншей, а также выравнивание полей.

- Для предотвращения *вытирания* зерновые сеют в уже уплотнившуюся после предпосевной обработки почву при глубокой заделке семян (это же при *выдувании*).
- Для предохранения плодовых деревьев от *зимних ожогов* белят стволы и скелетные ветви, что уменьшает их дневной нагрев. Размещение их в наименее морозоопасных формах рельефа.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!