

Лекція 15

Тема: Небезпечні для сільського господарства агрометеорологічні явища



1. *Заморозки, причини виникнення.*
2. *Вплив заморозків на сільськогосподарські культури*
3. *Хуртовини, ожеледь.*
4. *Небезпечні агрометеорологічні явища зимового періоду*

Література

1. *Агрометеорологія : навч. посіб. / О.В. Суботіна. – Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. – 50....51 с.*
2. *Основи агрометеорології: Підручник / Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В.; Одеський державний екологічний університет – Одеса: Видництво ТЕС, 2012 - 120...132.*

Д/З

Заходи боротьби з заморозками

Л (1) ст. – 51



1. Заморозки, причини виникнення

Заморозком називається короткочасне зниження температури ґрунту та повітря до 0 °С і нижче за плюсових середньодобових температурах.

Мінімальна температура ґрунту та повітря спостерігається перед сходом Сонця. За одну ніч на великих площах може загинути врожай плодових дерев, овочевих культур, винограду тощо. Невеликі зниження температури, але тривалі, можуть виявитися більш згубними, ніж значні зниження температури, але короткочасні. Сприяє заморозкам тиха, безхмарна погода.

Перешкоджають виникненню заморозків:

– навіть незначний вітер (перемішує холодні й теплі шари повітря);

– вологість повітря і ґрунту (за зниження температури відбувається конденсація водяної пари, внаслідок чого виділяється прихована теплота пароутворення).

На більшій частині території в межах помірної зони існують два чітко обмежені періоди із заморозками – весняний і осінній. Осінні заморозки наступають до закінчення вегетаційного періоду. Вони представляють меншу

загрозу для сільського господарства, тому що до тієї пори врожай найчастіше вже зібрано.

Чим далі на північ, тим більше скорочується тривалість періоду між останнім весняним і першим осіннім заморозком. В північних областях беззаморозковий період майже відсутній і заморозки спостерігаються навіть протягом літа. На півдні тривалість беззаморозкового періоду збільшується: весною заморозки закінчуються раніше, а восени настають пізніше.

За характером виникнення розрізняють три типи заморозків:

- адвективні, що виникають внаслідок наступу хвилі холоду і тривають від однієї до декількох діб (найбільш тривалі);
- радіаційні заморозки виникають у тихі ясні ночі внаслідок добового ходу температури на фоні помірно низьких середніх за добу температур;
- адвективно-радіаційні виникають внаслідок вторгнення хвилі холоду і наступного нічного вихолодження за рахунок нічного випромінювання. Вони короткочасні і виникають перед сходом Сонця.

За інтенсивністю заморозки бувають

- слабкі, коли температура діючої поверхні не буває нижче -2°C ;
- середні – температура опускається до $3\ldots-4^{\circ}\text{C}$ і заморозок охоплює нижні шари повітря;
- сильні заморозки – -5°C і нижче.

За тривалістю заморозки можуть бути тривалі – більше 12 год., середньої тривалості – $5\ldots12$ год. і короткочасні – не більше 5 год.

Найбільш небезпечні для рослин радіаційні заморозки через те, що навесні вони закінчуються за середніх добових температур $5\ldots6^{\circ}\text{C}$, а в більш континентальному кліматі – за середньої температури $10\ldots13^{\circ}\text{C}$, коли більшість культур вже досить активно почали розвиватись.

Слід зазначити, що заморозки на поверхні ґрунту навесні закінчуються пізніше, а восени настають раніше, ніж у повітрі.

Дати закінчення приморозків навесні і наступу восени щороку дуже мінливі. Період між останнім заморозком навесні і першим восени називається беззаморозковим періодом.

На інтенсивність та строки припинення заморозків впливає багато факторів: рельєф місцевості, стан ґрунту, рослинність, віддаленість від водоймищ і та ін.

Горбиста місцевість обумовлює стік і надходження холодного повітря у більш низькі місця рельєфу. Тому біля підніжжя горбів і схилів повітря значно холодніше. Особливо холодно у замкнутих улоговинах. Різниця між температурою повітря біля поверхні ґрунту і на висоті 2 м іноді сягає 10°C . Тривалість беззаморозкового періоду в увігнутих формах рельєфу значно зменшується, а інтенсивність заморозків збільшується. Теж саме спостерігається на лісових галявинах. Навпаки, на верхів'ях горбів та верхніх частинах схилів заморозки, в порівнянні з відкритим рівним місцем, слабкі й тривалість беззаморозкового періоду збільшується.

2. Вплив заморозків на сільськогосподарські культури.

Температура, нижче якої культур пошкоджуються чи гинуть, називається **критичною**.

Ступінь ушкодження рослин заморозками залежить від інтенсивності й тривалості заморозку, а також від стану рослини, фази розвитку, сорту культури, структури посіву.

Виділяють п'ять груп сільськогосподарських культур за їх стійкістю до мінусових температур:

1. Найстійкіші. Витримують короткочасні заморозки до $-7 \dots -10^{\circ}\text{C}$ в початковій фазі розвитку. Це озимі, ярі зернові, зернобобові (під час колосіння пошкоджуються за температури $-3 \dots -4^{\circ}\text{C}$, а цвітіння $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$).

2. Сстійкі. Витримують температуру $-5 \dots -7^{\circ}\text{C}$, у фазі цвітіння -1°C . Це коренеплоди, олійні.

3. Середньостійкі. Витримують $-3 \dots -4^{\circ}\text{C}$. Це соя, редис, редька.

4. Малостійкі. Пошкоджуються за температури -2°C . Це кукурудза, картопля.

5. Нестійкі (теплолюбні). Пошкоджуються за температури $-0,2 \dots -1^{\circ}\text{C}$. Це гречка, квасоля, рис, овочеві, баштанні культури. Для плодових і ягідних культур заморозки особливо небезпечні під час цвітіння та утворення зав'язі.

2.Хуртовини, ожеледь.

При малій своїй масі сніжинки мають доволі великі розміри, а тому легко переносяться вітром. Вітер переносить не лише падаючі сніжинки, а й піднімає їх у повітря із земної поверхні. У зв'язку з перенесенням снігу у природі існує цілий ряд явищ, які в українській мові мають різні назви.

Хуртовина (завірюха, віхола) – це перенесення снігу над земною поверхнею вітром. Найчастіше вони виникають при переміщенні над територією України середземноморських і атлантичних циклонів.

Якщо сніг випадає з купчасто-дощових хмар і тому має зливовий характер, то хуртовини бувають сильними, але короткочасними. Особливо сильні хуртовини спостерігаються на узбережжі Антарктиди, де спостерігаються дуже сильні вітри, а сніговий покрив сухий через низькі температури.

Погіршуючи видимість і утворюючи кучугури снігу, хуртовини створюють труднощі для різних видів транспорту. Циклональна погода взимку супроводжується також сильними снігопадами, налипанням мокрого снігу на лініях зв'язку, що приводить до їх обривів. У гірських районах внаслідок інтенсивних снігопадів чи активного танення снігу під час зимових відлиг і навесні буває сходження снігових лавин. Вони дуже небезпечні для місцевих мешканців і любителів гірського зимового туризму та відпочинку.

Тривалість хуртовин складає від декількох годин до декількох діб.

Хуртовини в нашій країні часто досягають великої сили на великих площах. Вони призводять до припинення руху транспорту, загибелі

сільськогосподарських тварин і навіть людей. Людина може збитися з дороги із за сильного вітру та поганого бачення або зовсім замерзнути.

Для попередження снігових заносів на залізницях і автошляхах пускають патрульні снігоочищення автомобільними і залізничними снігоочищувальними пристроями. У випадку великих снігових заносів використовуються трактори а іноді і танки.

Заметіль (метелиця), при якій сніг піднімається вітром з поверхні снігового покриву. Вона може бути сильною і слабкою. Якщо сніг переноситься безпосередньо над сніговим покривом у шарі атмосфери товщиною кілька десятків сантиметрів, то це буде слабка заметіль. Для виникнення заметілі одного вітру недостатньо. Якщо температура повітря позитивна або близька до 0°C і сніговий покрив вологий, то сніг не переноситься. У помірних широтах протягом зими бувають відлиги. Це підвищення максимальної температури повітря вище 0°C на фоні сталої від'ємної середньодобової температури. Тому при замерзанні підталого снігу на його поверхні утворюється снігова кора, яка й захищає сніг від перенесення. Найкращі умови для виникнення заметілі – це наявність свіжовипавшого снігу і особливо коли він випав на снігову кору.

Хуртовини й заметілі відносять до небезпечних явищ погоди, які різко зменшують горизонтальну видимість та перерозподіляють сніговий покрив. У процесі перенесення снігу утворюються замети. Це вали та кучугури снігу на дорогах та перед переешкодами. Товщина шару снігу на дорогах та перед переешкодами може бути в 2-5 разів більшою, ніж на відкритому полі. Це вимагає великих витрат на очистку доріг від снігу. В Україні найменше хуртовин буває на півдні – 5-10 днів. На північному сході України їх буває понад 25 днів, а в Карпатах щорічно спостерігається 30-35 днів. В окремі роки на північному сході хуртовини бувають протягом 44-49 днів, а в Кримських горах та Карпатах може бути 50-70 днів.

Супутницями холодного періоду року є ожеледі та ожеледиці.

Ожеледь та ожеледиця. Для пересічної людини різниці між цими поняттями не існує - однаково слизько та небезпечно, проблеми в пересуванні вулицями, безліч травм та проблем іншого плану. Але давайте все-таки спробуємо розібратися в цих двох явищах, які мають суттєві відмінності.

Ожеледь – шар льоду, що утворюється на поверхні землі і на предметах (проводах, гілках дерев і т. п.) при намерзанні переохолоджених крапель дощу, мряки або туману при температурі від 0 до -6°C , в окремих випадках при $10-12$ градусах морозу. Товщина ожеледі зазвичай невелика, але інколи може досягати декількох сантиметрів і викликати обламування гілок, обрив проводів, пошкодження посівів і т. п. Ожеледь, на відміну від ожеледиці, утворюється виключно з атмосферних опадів.

Ожеледь - це явище, яке досить рідко спостерігається (лише кілька днів у році) в холодну пору року. Для виникнення ожеледі необхідні такі умови: випадання замерзаючого (переохолодженого) дощу, замерзаючої (переохолодженої) мряки або тривалого замерзаючого (переохолодженого)

туману при від'ємній температурі повітря та поверхні оточуючих предметів. При цьому, хоча і на дорогах також може стати слизько (виникне ожеледиця, викликана ожеледдю), але **головна небезпека ожеледі в іншому - починається швидко "намерзання" льоду на проводах, гілках дерев, тросах і т.д.** При цьому намерзанні "висячі" крижини можуть швидко досягати великої товщини. Тож коли за інформацією метеорологів прогнозується ожеледь - потрібно при цьому дивитися вгору (щоб лід на голову не впав) - це принципова відмінність ожеледі від ожеледиці. Ожеледь і ожеледицю часто плутають, але це зовсім різні поняття!

Умови для утворення ожеледі можуть виникати як всередині однорідних повітряних мас, так і в зоні атмосферних фронтів. Внутрішньомасова ожеледь виникає в зонах надходження теплого вологого повітря на холодну підстильну поверхню зазвичай на периферії малорухомих циклонів або антициклонів.

Утворення ожеледі може відбуватися не тільки за рахунок випадання дощу або мряки, але і за рахунок осідання та замерзання крапель туману. Фронтальна ожеледь найчастіше спостерігається в зоні малорухомих теплих фронтів, або тих, що повільно зміщуються. У зоні холодних фронтів ожеледь утворюється порівняно рідко. Наростання ожеледі триває стільки, скільки тривають переохолоджені опади (звичайно декілька годин, а іноді при мряці й тумані - кілька діб). Збереження відкладень ожеледі може тривати кілька діб.

Ожеледь, на відміну від ожеледиці, утворюється виключно при випаданні переохолоджених опадів при від'ємній температурі повітря.

Ожеледь - порівняно рідке явище природи в порівнянні з ожеледицею (наявністю льоду на дорогах і тротуарах).

Ожеледиця - слизький стан поверхні доріг (конкретне обмерзання поверхні якої-небудь ділянки землі). Це шар льоду (крижана кірка) на поверхні землі та інших предметах, що утворюється зазвичай взимку або восени, коли після періоду відлиги або дощу настає період похолодання, а також внаслідок замерзання мокрого снігу, крапель дощу або мряки.

На відміну від ожеледі (яка пов'язана з атмосферними опадами) ожеледиця може мати різне походження - не тільки з атмосферних опадів, але також з води, що покриває землю або надходить на поверхню землі з інших джерел.

Збереження утвореної ожеледиці може тривати багато днів поспіль, поки вона не буде покрита зверху щойно випавшим сніговим покривом або не зруйнується повністю в результаті інтенсивного підвищення температури повітря і ґрунту. При коливаннях температури близько нуля градусів ожеледиця буває досить часто.

Ожеледь та ожеледиця зазвичай спостерігаються одночасно, так як їм потрібні приблизно однакові погодні умови.

4. Небезпечні агрометеорологічні явища зимового періоду

Вимерзання — зумовлюється зниженням температури ґрунту на глибині вузла кущіння нижче критичної за відсутності снігового покриву. Це пошкодження зимуючих рослин низькими температурами. Воно належить до найбільш поширених несприятливих явищ, які виникають у холодну пору року.

Випрівання відбувається за тривалого перебування озимих під снігом (товщина понад 30 см) і слабого промерзання ґрунту. Причина випрівання полягає в тому, що сніг — поганий провідник тепла й холоду, і через це під потужним сніговим покривом на поверхні ґрунту протягом зими підтримується температура, близька до 0°C і вище. Через це рослини втрачають запаси поживних речовин.

Вимокання — це тривале затоплення озимини талими або дощовими водами, яке спричиняє загибель рослин. Найчастіше воно буває навесні, коли в замкнутих долинах і улоговинах збирається вода, яка покриває озимі культури. При цьому швидше гинуть від вимокання посіви, пошкоджені морозами. Вимокання можна спостерігати восени і навіть улітку на глинястих ґрунтах і в понижених місцях, коли дощові води довго застоюються і рослини повністю затоплюються.

Випирання — виникає під час замерзання води у верхньому шарі ґрунту після відлиги, поверхневий шар, піднімаючись з рослинами, розриває їх. За таких умов рослини немовби витягуються з ґрунту, внаслідок чого часто розриваються корені. Причиною випирання є збільшення об'єму ґрунту, коли він насичений водою і замерзає. При цьому поверхневі шари ґрунту здимаються, піднімаючись разом з вмерзлими у них рослинами. Після того як лід розтане, вода просочиться в ґрунт і він осяде, рослини залишаються вище попереднього рівня. При кількох повтореннях цього явища рослини можуть виноситися на поверхню ґрунту і оголюватися. Таке випирання часто називають активним на відміну від пасивного, що спостерігається частіше.

Льодова кірка — це шар льоду на поверхні ґрунту. Вона найчастіше утворюється всередині або наприкінці зими, коли після сильних відлиг настає різке похолодання і талі води замерзають на поверхні ґрунту. Рослини при цьому вмерзають у лід. Так буває і після перезволоження поверхневих шарів ґрунту пізно восени.



Контрольні запитання

- 1..Що називається суховієм?
- 2..Ожеледь та ожеледиця- яка між ними відмінність?



Домашнє завдання

1. Заходи боротьби з заморозками.

Встановлено, що найбільш небезпечними для сільського господарства є заморозки, які бувають після настання середньої добової температури повітря 15 °С або після стійкого переходу її через 10 °С.

Втрати, які наносять сільському господарству пізні весняні заморозки, бувають дуже великими. Тому агрометеорологічна інформація про заморозки має велике практичне значення. Вона широко використовується при вирішенні низки задач сільськогосподарського виробництва. Така інформація необхідна для оцінки заморозконебезпечності території при розміщенні теплолюбних культур, при визначенні найсприятливіших термінів сівби і збирання сільськогосподарських культур, а також при розробці засобів захисту від заморозку.

Визначення найбільш сприятливих термінів сівби теплолюбних культур по температурних умовах обов'язково повинні корегуватися даними про ймовірність настання та інтенсивність заморозків на дату появи сходів.

Пізні заморозки навесні пошкоджують рослини і значно зменшують, а іноді і взагалі знижують врожай сільськогосподарських культур. Тому виникла необхідність захисту рослин від негативної дії низьких температур. Найбільш ефективним заходом боротьби із заморозками є вплив на тепловий режим приземного шару повітря шляхом зменшення ефективного випромінювання поверхнею, підвищення теплопровідності ґрунту, перемішування повітря і т. ін.

Підвищення температури приземного шару повітря на 1 – 2 °С значно зменшує негативну дію заморозків.

Існує декілька засобів боротьби із заморозками. Це відкритий обігрів укриття рослин, термодинамічні методи, зрошення і т. ін., спрямовані на підвищення температури у приземному шарі повітря, а іноді і у верхньому шарі ґрунту.

Найбільш поширеним заходом боротьби із заморозками є підвищення температури повітря за рахунок обігріву.

Найчастіше для цього використовують димові завіси, які утворюються внаслідок температурної інверсії у приземному шарі повітря. Підвищення температури підстильної поверхні та приземного шару повітря відбувається під дією комплексу факторів: обігріву повітря під час горіння речовин, які утворюють дим, конденсації водяної пари у повітрі з виділенням тепла, зменшення ефективного випромінювання.

Вранці димова завіса не дозволяє сонячному промінню швидко нагрівати рослини, затримує відтавання, що сприяє меншому пошкодженню рослин.

Створення диму можливе при застосуванні димових шашок та димових куч.

Димова завіса дає можливість підвищити температуру на 1 – 2 °С.

У виробничих умовах створення димових завіс за допомогою димових куч використовуються для захисту садів, виноградників, овочевих культур і т.

ін. Ефективність димових завіс найбільша на рівному відкритому місці при відсутності вітру або його швидкості не більше 1 – 2 м/с.

Димові завіси утворюються при температурі повітря на 1 – 1,5 °С вище критичної для культури, яку необхідно захистити. Утворення диму продовжується ще 1–1,5 години після сходу Сонця.

Відкритий обігрів застосовується на невеликих ділянках з особливо цінними сортами рослин (субтропічних). Для обігріву використовуються горілки любого типу з будь-якою горючою речовиною. За відкритого обігріву температура у приземному шарі підвищується від 1 до 4 °С. Відкритий обігрів дуже дорогий і використовується рідко. Крім того, за відкритого обігріву значно підвищується забруднення повітря.

Засіб укриття рослин застосовується по-різному. Якщо вкриваються окремі дерева, то для цього використовують чохла з світлопроникних плівок, марлі, скла, піни. Для укриття великих площ використовуються різні матеріали: тирса, солома, стружка, костриця, рідка піна, торф, земля, темний папір тощо.

Термодинамічні заходи – це підвищення температури за рахунок перемішування повітря серед рослин за допомогою двигунів, які на літаках відбули термін використання, вертольотів, які пролітають над полем на незначній висоті (безпечній). Перемішування теплих і холодних шарів повітря дозволяє підвищити температуру на 0,5 – 1,0 °С. Цей метод використовується для боротьби з приморозками на невеликих замкнених ділянках.

Для боротьби із заморозками застосовується зрошення полів перед наступом заморозку. Зрошення підвищує температуру точки роси, збільшує теплопровідність ґрунту і сприяє притоку тепла з нижніх шарів. Зрошення підвищує температуру на 1,5 – 2,0 °С. Дуже ефективним заходом боротьби із заморозками є зрошення дощуванням. Дощування перед заморозком підвищує температуру за наявності вітру до 2 °С, при відсутності вітру – до +4 °С. Льодова кірка, що утворюється на рослинах та поверхні ґрунту, зменшує їх радіаційне охолодження.

В останній час поширюються заходи регулювання росту рослин, які дозволяють затримувати цвітіння плодових і т. ін., а також застосування гідрореагуючих речовин (з класу гідридів кальцію). Речовини наносяться на поверхню ґрунту і за їх взаємодії з водяною парою утворюється тепло. Швидкість реакції гідролізу невелика. Тому цей захід доцільно використовувати тільки за радіаційних та адвективно-радіаційних заморозках, тривалість яких коротка, всього декілька годин.