**Тема 1. Вступ. Атмосфера та її основні властивості**

1. **Земна атмосфера її будова.**
2. **Значення складових частин повітря атмосфери для с-г виробництва.**
3. **Заходи боротьби із забрудненим повітрям.**
4. **Атмосферний тиск – методи його вимірювання.**

 **1.Земна атмосфера її будова.**

**АГРОМЕТЕОРОЛО́ГІЯ** (від [агро](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=42578)… і *метеорологія*) – розділ метеорології, що вивчає метеорологічні, кліматичні та гідрологічні умови у їх взаємозв’язку з об’єктами і процесами сільськогосподарського виробництва.

**Об'єктами** (або предметом) вивчення агрометеорології є погода, клімат, водний і тепловий режим ґрунтів, сільськогосподарські культури, тварини й процеси сільськогосподарського виробництва. Всі об'єкти вивчаються у взаємодії організму з навколишнім середовищем.

Агрометеорологія – наука географічна, оскільки вона вивчає клімат

погоду у їх взаємодії з сільгоспвиробництвом. Особливість агрометеорології, як науки, у тому, що вона знаходиться на стику різних областей знань: метеорології, біології, ґрунтознавства, кліматології, фізіології рослин, географії та ін.

На сучасному етапі розвитку суспільства ***найважливішими завданнями*** агрометеорології є:

- вивчення та описання закономірностей формування метеорологічних і кліматичних умов сільськогосподарського виробництва у часі та просторі;

- розробка методів кількісної оцінки впливу метеорологічних факторів на стан ґрунту; ріст, розвиток і формування врожаю агрофітоценозів; на стан сільськогосподарських тварин; розвиток і розповсюдження шкідників та хвороб сільськогосподарських культур;

- розробка методів агрометеорологічних прогнозів;

- агрокліматичне районування, розміщення нових видів, сортів та гібридів сільськогосподарських культур і порід тварин; агрокліматичне обґрунтування заходів найбільш повного і раціонального використання ресурсів клімату для підвищення продуктивності рослинництва і тваринництва;

- агрокліматичне обґрунтування засобів меліорації земель, мікроклімату полів, впровадження індустріальних технологій у рослинництві, диференційованого застосування агротехніки відповідно до складених (або очікуваних) умов погоди;

- розробка методів боротьби з несприятливими та небезпечними для сільського господарства гідрометеорологічними явищами, у т.ч. методів активного впливу на ці явища.

**Склад та будова атмосфери**

Атмосфера — зовнішня повітряна оболонка Землі, яка є сумішшю певної кількості газів та водяної пари. Атмосфера утримується силою тяжіння Землі та обертається разом із нею. Суміш газів атмосфери називають повітрям.

|  |  |
| --- | --- |
| Назва шару | Характеристика |
| Тропосфера, 8—18 км | Містить 90 % усього атмосферного повітря. Найщільніший шар атмосфери. У тропосфері формується погода. Із підйомом угору температура повітря зменшується на 6 °С на кожний кілометр |
| Стратосфера, до 50—55 км. Озоновий шар,20—25 км | Повітря в стратосфері розріджене та сухе. Із зростанням висоти воно нагрівається до температури приблизно -3 °С. Основний газ у стратосфері — озон (модифікація кисню). Найбільша концентрація озону на висоті 20—25 км. Озоновий шар захищає Землю від шкідливого ультрафіолетового випромінювання Сонця |
| Мезосфера, до 80—85 км | Має дуже розріджене повітря. Його температура зменшується до -100...110 °С. Мезосфера здатна відбивати радіохвилі, забезпечуючи далекий радіозв’язок на планеті |
| Термосфера(іоносфера), до 400 км | Сфера дуже розрідженого іонізованого газу. Завдяки поглинанню сонячної радіації температура з висотою підвищується до 1000 °С. У термосфері утворюються полярні сяйва. Іоносфера частково поглинає шкідливе рентгенівське випромінювання Сонця |
| Екзосфера («Земна корона»), до 1800—2000 км | Сфера розсіяння, із якої гази можуть потрапляти до міжпланетного просто - ру. Має незначний уміст водяної пари та гелію |

**2.Значення складових частин повітря атмосфери для с-г виробництва.**

**Атмосферне повітря** - це в основному суміш двох газів: азоту (78%) і кисню (21%). Крім того, до складу повітря входять вуглекислий газ і деякі інші гази (аргон, неон та ін.)

Чисте повітря не має кольору, запаху: воно прозоре. Крізь повітря ми добре бачимо навколишні предмети.Товщина всього атмосферного ярусу понад 1000 км. У будові його розрізняють кілька шарів. Найнижчий шар потужністю 12 км називають тропосферою. Тут зосереджено 75% всієї масит повіря. Різні явища погоди - хмари, дощ, сніг, вітер тощо відбуваються саме в тропосфері.
. Над тропосферою розміщений шар стратосфери, яка сягає висоти 80-90 км. Повітря тут розріджене.
Вище від стратосфери лежить шар іоносфери. Повітря в ній ще більш розріджене ніж в стратосфері. Іоносфера добре проводить радіохвилі. Це має велике значення для радіотехніки. Тут виникають полярні сяйва.

Спостереження за атмосферним тиском, що він постійно змінюється. Причина цього криється в густині повітря. Чим холодніше повітря, тим воно густіше, а тому і важче. Взимку над сушею в помірному поясі тиск більший ніж над морями і океанами. Пояснюється це тим, що суша в цей період холодніша, ніж водні простори. Від суші повітря охолоджується, а отже стає важчим. Над морями і океанами тиск у цей час стає меншим, бо води тепліші від суші і повітря теж тепліше. Тепле повітря має меншу густину (його менше в кубічному метрі) і меншу масу. Зрозуміло, що й тиск його буде менший над сушею і вищий над морями і океанами.

**3.Заходи боротьби із забрудненим повітрям.**

Існують такі методи боротьби з забрудненням атмосфери.

1. Зменшення кількості теплоелектростанцій за рахунок введення в дію більш потужних, забезпечених ефективними системами очи­щення й утилізації газових і пилових (аерозольних) від­ходів. Спостереження свідчать, що одна потужна ТЕС за­бруднює повітря набагато менше, ніж сотня котельних тієї ж сумарної потужності. Гази ТЕС очищаються в спеціаль­них установках — циклонах тощо.

2. Очистка мінерального палива від піриту (сірчаного колчедану) до його надходження в топки ТЕС. Цей захід стає дедалі необхіднішим у зв'язку з тим, що якість вугіл­ля, яке використовується на ТЕС, з року в рік погіршуєть­ся (багатозольне, з підвищеним вмістом піриту). Ефектив­не очищення вугілля від піриту зменшує вміст сірчаних оксидів у димах ТЕС на 98—99 %.

3. Заміна вугілля та мазуту на ТЕС екологічно чистішим газовим паливом; ТЕС, що працюють на природному газі, крім СО2, не викидають у повітря інших забруднювачів.

4. Регулювання двигунів внутрішнього згорання в авто­мобілях, установка на них спеціальних каталізаторів для допалювання пального, заміна етильованого бензину на екологічно менш шкідливий, впровадження електронних систем для регулювання надходження пального.

5. Збільшення обсягів озеленення міст і селищ.

6. Правильне планування розташування житлових і про­мислових районів у містах. Вони мають знаходитися якомо­га далі одне від одного, а між ними обов'язково повинна створюватися зони зелених насаджень.

7. Використання під час будівництва звукопоглинаючих матеріалів.

8. Ізоляція джерел шуму кожухами, ковпаками, застосу­вання пристроїв, які зменшують шуми, та глушників (особ­ливо електронних).

9. Застосування на особливо шумних виробництвах за­собів індивідуального захисту (навушників, антивібраційного взуття тощо).

5.**Атмосферний тиск – методи його вимірювання.**

Тиск атмосфери — це тиск, який діє атмосферним повітрям на всі розміщені в ньому предмети і на земну поверхню

Атмосферний тиск не залишається завжди однаковим, він безперервно змінюється. Навіть невеликі коливання тиску дуже істотно впливають на погоду. Коли тиск різко зменшується, погода, звичайно, погіршується — йде дощ або сніг. А коли тиск збільшується, то погода проясняється, у небі з'являються блакитні просвіти.

Тиск повітря вимірюють барометром. Найчастіше використовують ртутний барометр і анероїд. Ртутний барометр ґрунтується на принципі сполучених посудин. У чашечному ртутному барометрі скляна трубочка із ртуттю, запаяна зверху, занурена відкритим кінцем у чашечку зі ртуттю; над поверхнею ртуті в трубці створюється вакуум. При зміні атмосферного тиску ртуть у чашечці піднімається або опускається. Величина атмосферного тиску визначається за висотою ртутного стовпчика в трубці.

Анероїд — прилад для вимірювання атмосферного тиску за деформацією пружної металевої коробки, без повітря. Деформація коробки через систему важелів передається на стрілку, що переміщується по шкалі.

**Тема 2. Сонячна радіація і радіаційний баланс.**

1. **Сонячна радіація її вимірювання.**
2. **Види сонячної радіації**
3. **Радіаційний баланс його складові.**
4. **Вплив сонячної радіації на погоду та клімат.**

**1.Сонячна радіація її вимірювання.**

**2.Види сонячної радіації**

**Сонячна радіація**(променева сонячна енергія) — головний кліматотвірний,чинник.

  **Сонячною радіацією** називають випромінювання Сонцем світла і тепла. Перш ніж досягти земної поверхні, вона проходить атмосферою, де значною мірою поглинається і розсіюється повітряною оболонкою. ***Радіація, яка безпосередньо досягає земної поверхні у вигляді прямих променів***, ***називається прямою радіацією***

***. Частина радіації, яка розсіюється в атмосфері, також потрапляє на поверхню Землі у вигляді розсіяної радіації***.

Сукупність прямої та розсіяної радіації, що надходить на горизонтальну поверхню, **називається *сумарною сонячною радіацією.***

При безхмарному небі вона має добовий хід із максимумом близько полудня і річний хід із максимумом улітку. Часткова хмарність, що не закриває сонячний диск, збільшує сумарну радіацію порівняно з безхмарним небом; суцільна хмарність, навпаки, її зменшує. Атмосфера поглинає п’яту частину сонячної радіації, що надходить на її верхню межу. Ще третина відбивається від поверхні Землі й атмосфери (відбита радіація). Решта радіації поглинається у верхньому тонкому шарі ґрунту або в більш потужному шарі води і переходить у тепло. Таку радіацію називають поглинутою.

***Відношення кількості відбитої радіації до загальної кількості радіації, що потрапляє на певну поверхню, називається альбедо поверхні***.

 Це співвідношення виражається у відсотках. Величина альбедо на різних широтах має значні відмінності, пов’язані з характером поверхні (наприклад, льодовик, вода, ґрунт), рослинністю, хмарністю тощо

Відношення відбитої і розсіяної сонячної радіації, що йде в космос, до загальної кількості сонячної радіації, що надходить в атмосферу, називається планетарним альбедо Землі. Загалом воно оцінюється в 31 *%.* Основну частину планетарного альбедо Землі становить відбивання сонячної радіації хмарами.



Кількість отримуваної окремими ділянками Землі сонячної енергії залежить насамперед від кута падіння сонячних променів. Чим прямовисніше вони падають (тобто більша висота Сонця над горизонтом), тим більша кількість сонячної енергії потрапляє на одиницю площі.

﻿

**3.Радіаційний баланс його складові**

***Радіаційним балансом або балансом променистої енергії земної поверхні (В) називається алгебраїчна сума усіх потоків променистої енергії, які надходять на цю поверхню і залишають її***.

Інше визначення: ***радіаційний баланс*** – це різниця між надходженням та витратою сонячної, земної та атмосферної радіації

Тобто земна поверхня одержує пряму, розсіяну сонячну радіацію, зустрічне випромінювання атмосфери та втрачає відбиту сонячну радіацію і власне випромінювання Землі.

 Величина радіаційного балансу змінюється залежно від широти, виду та стану діяльної поверхні, пори року і часу доби, погодних умов. Вночі радіаційний баланс негативний і дорівнює ефективному випромінюванню земної поверхні. Перехід радіаційного балансу через нуль від негативних значень до позитивних вранці і навпаки ввечері відбувається за висоти Сонця 10-150. За наявності снігового покриву радіаційний баланс переходить до позитивних значень лише за висоти Сонця 20-250, оскільки за великого альбедо снігу засвоюється мала частка сумарної радіації.

На величину радіаційного балансу дуже впливає хмарність. Удень поява хмар зумовлює зменшення сумарної радіації та ефективного випромінювання. Але сумарна радіація зменшується більше, ніж ефективне випромінювання, тому радіаційний баланс зменшується. Вночі поява хмар супроводжується зменшенням ефективного випромінювання, тобто Земля менше втрачає тепла.

**4.Вплив сонячної радіації на погоду та клімат.**

Важливу роль у кліматоутворенні в Україні відіграє **сонячна радіація**, величина якої залежить від інтенсивності і тривалості надходження енергії Сонця, прозорості атмосфери, характеру поверхні Землі тощо. Енергія Сонця, в свою чергу, залежить від висоти його над горизонтом, тривалості дня.
**Температура повітря**є однією з важливих характеристик клімату. Протягом року в Україні вона змінюється паралельно до змін сонячної радіації, відстаючи на один місяць. Пересічна річна багаторічна температура перебуває в межах від +6...+7°С на півночі до +12...+13°С на півдні.
Важливу роль у формуванні клімату відіграє температурний режим, який характеризується значними коливаннями. Так, температури повітря найхолоднішого місяця січня в Україні (крім Південного берега Криму) мінусові (-2...-7,5°С); найтеплішого липня — плюсові (+19...+23°С). Пересічна тривалість безморозного періоду від 260-270 днів у південній частині Криму до 170 днів на північному сході країни. Спостерігаються істотні відхилення від пересічних річних температур.
Температурний режим влітку і взимку, а також у весняний та осінній періоди істотно змінюється територіально. Періоди, коли пересічна температура повітря перевищує 20°С, на півдні тривають до 3 місяців, на заході і півночі — лічені дні. Періоди морозів з пересічною температурою повітря нижче 0°С здебільшого тривають близько 2 місяців на півдні і близько 5 місяців

**Тема 3. Температурний режим грунту.**

1. **Основні теплофізичні показники грунту. Методи і прилади для вимірювання температури грунту.**
2. **Добовий і річний хід температури грунту.**
3. **Заходи регулювання теплового режиму грунту.**
4. **Основні теплофізичні показники грунту. Методи і прилади для вимірювання температури грунту.**

Тепловий режим товщі ґрунту і підґрунтя має великий вплив на такі природні процеси, як вивітрювання та грунтотворення, а також на стійкість інженерних споруд, які збудовані людиною. При характеристиці теплового режиму порід необхідно знати такі **теплофізичні характеристики,** як*теплоємність, теплопровідність і температуропровідність* ґрунтів та порід. Крім того, використовують показники, які характеризують*термічне лінійне і об'ємне розширення та морозостійкість* ґрунтів і порід.

**Теплоємність ґрунтів** характеризує здатність ґрунтів вбирати енергію при теплообміні. Вона є одною із основних характеристик при теплотехнічних розрахунках. *Розрізняють об 'ємну і питому (вагову) теплоємність ґрунтів.*

**Питома теплоємність (С)** чисельно дорівнює кількості тепла, яке необхідне одиниці ваги ґрунту (чи породи) для зміни його температури на 1°С при відсутності фазових переходів води. Вимірюється в к*кал/г-град* або*ккал/кг-град.*

**Об'ємна теплоємність (Су)** чисельно дорівнює кількості тепла, яке необхідне для зміни температури 1 см3 ґрунту чи породи на 1°С

 Теплоємність ґрунтів залежить не лише від наявності органічної речовини, але і від співвідношення глинистих і піщаних часток мінеральної частини ґрунтів (порід). Переважно, чим більш глинистий ґрунт (порода), тим більша величина його теплоємності.

Теплоємність вологих ґрунтів значно вища теплоємності сухих, оскільки теплоємність різних категорій води набагато перевищує теплоємність мінеральних і органічних речовин

**Теплопровідність ґрунтів** характеризує їхню здатність проводити тепло. Вона виражається***коефіцієнтом теплопровідності (l),*** який представляє собою величину, рівну кількості тепла, що перенесено ґрунтом за одиницю часу через одиницю площі при температурному градієнті, рівному 1. Вимірюється у*кал/см-сек-град* або*ккал/м-год-град.*

***Морозостійкість ґрунтів.****Під морозостійкістю розуміють здатність ґрунтів протистояти дії від'ємних температур. Вона переважно оцінюється числом циклів заморожування і відтаювання ґрунтів і відповідною втратою їх міцності*

***Для вимірювання температури грунту застосовують поверхневі й глибинні термометри***.

**До поверхневих термометрів належать:**

1. Строковий (терміновий) ТМ-3 – для визначення температури поверхні грунту у строк спостереження.

2. Мінімальний ТМ-2 – для визначення найнижчої температури за певний проміжок часу (між строками спостереження).

3. Максимальний ТМ-1 – для визначення найвищої температури за певний проміжок часу (між строками спостережень).

**Строковий (терміновий) термометр** - рідинний. Ртуть знаходиться в скляному резервуарі кулястої чи циліндричної форми, який міститься в нижній частині термометра, і може рухатись вгору та вниз по вузькому капіляру, який міститься в припаяній до резервуара скляній трубочці. За капіляром розміщена шкала температур. Усі деталі вмонтовані в прозорий скляний корпус.

 **Мінімальний термометр** – спиртовий. У капілярі є синій, чорний або червоний потовщений на кінцях скляний штифтик (1). При підвищенні температури спирт (2) вільно обтікає штифтик і піднімається вгору, а при зниженні – опускається і за рахунок меніскових сил (сил поверхневого натягу спирту) штовхає штифтик.

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| http://ok-t.ru/helpiksorg/baza3/424521524442.files/image024.jpg |

 |

Покази мінімального термометра знімають за штифтом і спиртом (мінімальна та строкова емператури).

**Максимальний термометр** – ртутний, у дні резервуара (1) якого впаяний нерухомий прозорий штифтик (2). Його верхній кінець знаходиться в капілярі (3), але не торкається стінок. При підвищенні температури ртуть  піднімається по капіляру, а при зниженні – в місці звуження стовпчик ртуті розривається і верхній кінець його зупиняється, фіксуючи максимальне значення температури.

Перед установленням мінімальний термометр піднімають резервуаром вверх і підводять штифт до меніску спирту (до строкової температури), а максимальний струшують до показів строкового термометра.

Встановлюють поверхневі термометри поруч на відстані 10-15 см один від одного резервуарами на схід на відведеній для цього ділянці, яку перед цим перекопують до глибини 25-30 см і вирівнюють.

Мінімальний і строковий термометри кладуть горизонтально, а максимальний – з невеликим нахилом у бік резервуара.

Першим з півночі встановлюють строковий термометр, другим – мінімальний, третім – максимальний. Усі три термометри повинні лежати так, щоб резервуар і зовнішня оболонка кожного з них були занурені наполовину в грунт (не покривались землею)(мал.3.1).

**До глибинних термометрів належать:**

1. Колінчасті (ТМ-5) – для визначення температури на глибинах 5, 10,15 і 20 см у строк спостереження (термометри Савінова).

2. Витяжні (ТПВ-50) – для визначення температури на глибинах 20, 40, 80, 160 і 320см (в строк спостереження).

3. Термометр - щуп (АМ-6) – для визначення температури в польових умовах на глибині від 3 до 30 см (можна до 50 см) у строк спостереження.

4. Електротермометри (АМ-2М) – для визначення температури на глибині вузла кущення.

5. Максимально-мінімальний (АМ-17) – для визначення максимальної і мінімальної температури у строк спостережень на різних глибинах орного шару.

**Колінчасті термометри**встановлюють на тій ділянці,  що й поверхневі, на глибинах 5, 10, 15 і 20 см, горизонтально резервуарами на північ, причому ті частини термометрів, які виступають із землі, розташовують на одній лінії в напрямку зі сходу на захід у порядку зростання глибини від 5 до 20 см. Відстань між термометрами повинна бути близько 10 см. Використовують колінчасті термометри для визначення температури грунту протягом вегетаційного періоду.

**Витяжні термометри** (мал.3.3) встановлюють на ділянці з природним покривом у ряд на відстані 50 см один від одного по лінії схід – захід у порядку зростання глибин 20, 40, 80, 160, 320 см.

Для цього буром роблять вертикальні свердловини відповідної глибини і такого діаметра, щоб трубки входили в них вільно, при цьому між грунтом і трубою не повинно бути великого зазору. Термометри встановлюють за допомогою дерев’яної ручки, що закінчується металевим наконечником. Вимірюють температуру грунту протягом року.

**Термометр - щуп** (мал.3.4) – вдавлюють вертикально в грунт на відповідну глибину згідно з позначками на зворотному боці щупа.

|  |  |
| --- | --- |
|   http://ok-t.ru/helpiksorg/baza3/424521524442.files/image029.jpg http://ok-t.ru/helpiksorg/baza3/424521524442.files/image031.gif |   http://ok-t.ru/helpiksorg/baza3/424521524442.files/image033.jpg |
| Рис. 3.3. Витяжні термометри | Рис.3.4. Термометр - щуп |

**2.Добовий і річний хід температури грунту.**

**Добовий хід температури ґрунту** – це розподіл температури ґрунту протягом доби

. Максимальна температура на поверхні ґрунту о 13й годині. Мінімальна температура за добу є та температура, що формується безпосередньо перед сходом сонця. ( Якщо є роса , тоді найнижча температура буде зразу після сходу сонця .) Періодом добового коливання температури ґрунту є відрізок часу в годинах між двома послідовними максимумами або ж мінімумами температури ґрунту. Він становить 24 години. В окремі дні вказаний добовий хід температури ґрунту порушується під впливом хмарності ,опадів чи інших метеофакторів.

**Річний хід температури ґрунту** – це розподіл температури ґрунту протягом року. Максимальною температурою за рік є температура ґрунту наприкінці липня на початку серпня. Мінімальною – вкінці січня на початку лютого. 7 Період в днях між двома послідовними максимумами чи мінімумами за рік називається періодами річного коливання температури ґрунту. Тривалість цього періоду становить 365 (366) календарних діб

. **Амплітудою добового коливання температури ґрунту** називається різниця між найнижчою та найвищою температурою за добу. До основних факторів, що впливають на величину добової амплітуди: - широта місцевості ( із збільшенням широти амплітуда зменшується); - сезон року (найбільша амплітуда влітку, найменша – взимку); - рельєф (максимальна амплітуда на південних схилах, мінімальна на північних); - глибина ґрунту ( із збільшенням глибини амплітуда різко зменшується); - колір, структура ґрунту (більша амплітуда на темних і пухких грунтах); - вологість ґрунту ( із збільшенням вологості амплітуда зменшується); - наявність снігового покрову зменшує амплітуду; - наявність рослинного покриву зменшує амплітуду

 **Закони Фур’є**

 1. Із збільшенням глибини ґрунту періоди добового і річного коливання температури ґрунту не змінюються.

 2. Якщо глибина ґрунту збільшується в арифметичній прогресії, то амплітуда зменшується в геометричній прогресії

3. Час настання максимальної чи мінімальної температури з глибиною запізнюється: а) запізнення максимальних чи мінімальних температур за добу становить 2,5 -3,5 год. на кожні 10 м; б) час настання максимальних чи мінімальних температур за рік запізнюється в середньому на 20 -30 діб на кожен метр глибини. Термоізоплета – лінія, що з’єднує точки з однаковою температурою ґрунту на поверхні і глибинах. Нульова термоізоплета визначає глибину промерзання ґрунту.

**3.Заходи регулювання теплового режиму грунту.**

Температура ґрунту впливає на розвиток рослин на початку їхнього життя. При низькій температурі насіння не дає сходів, а при тривалій холодній погоді загниває. Але й надто високі температури ґрунту в цей період шкідливі. Тому сіяти треба в оптимальні і стислі строки, враховуючи поряд з іншими факторами і температуру ґрунту.

Від температури ґрунту залежать активність мікроорганізмів, інтенсивність розкладу органічних речовин, розвиток кореневої системи і здатність її засвоювати поживні речовини, тривалість вегетаційного періоду, ефективність мінеральних добрив, початок проведення окремих сільськогосподарських робіт.

Низькі температури ґрунту знижують урожай репродуктивних органів (зерна), але збільшують вихід загальної маси (соломи, коренів) у зернових культур. У меншій мірі низькі температури ґрунту впливають на врожай культур, які формують вегетативну масу (трави, картопля, коренеплоди).

Заходи, що спрямовані на підвищення температури поверхневих шарів ґрунту:

– розпушування орного шару ґрунту навесні (зменшує теплопровідність, акумулює енергію у верхньому шарі),

– коткування посівів (ущільнений грунт краще проводить тепло і вночі менше охолоджується),

– гребеневе і грядкове садіння культур (на гребнях сонячна радіація падає під більшим кутом, ніж на горизонтальну поверхню, завдяки цьому вони дістають більше тепла),

– кулісні посіви (захищають основні культури від вітру і цим самим зменшують обмін повітря, через що температура ґрунту і повітря підвищується над посівами в денні години на 3°С і вище),

– снігозатримання взимку,

– зрошення восени (виділяється прихована теплота пароутворення),

– мульчування темною мульчею (вугільним порошком, бітумом зменшується альбедо),

– внесення органічних добрив (виділяється енергія при розкладанні органічної речовини) тощо;

Заходи, що спрямовані на захист ґрунту від надмірного перегрівання:

– оранка,

– зрошення (навесні та влітку), полив дощувальними агрегатами,

– мульчування білою мульчею (крейдою, соломою, торфом збільшується альбедо),

– затінення посівів, тощо.

Ефективними матеріалами для мульчування є також полімерні плівки і спеціальний папір, а також різні дешеві нафтопродукти й відходи нафтової промисловості. Мульчування як агротехнічний захід потрібно застосовувати тільки після проведення детальних польових, експериментів.

Полезахисні лісові смуги, створюючи особливий мікроклімат на полях, зменшують добову і річну амплітуди температури і впливають на термічний режим ґрунтів.

Температуру закритого ґрунту регулюють різними типами споруд (парники, теплиці тощо) та утепленням ґрунту. Джерелом тепла у таких спорудах є сонячна радіація і система штучного обігрівання (зимові теплиці).

**Тема 4. Температурний режим повітря.**

1. **Методи і прилади для вимірювання температури повітря.**
2. **Зміна темп.повітря по вертикалі. Розподіл темп. Повітря на земній кулі.**
3. **С-Г значення температурного режиму грунту та повітря.**

**1.Методи і прилади для вимірювання температури повітря.**

Для вимірювання температури повітря користується переважно рідинними термометрами, які поміщають на метеомайданчику в психрометричній 3 будці.

 **Психрометрична будка** – це невелика дерев'яна шафка розміром 29х46х59 см, бічні стінки якої зроблені з подвійного ряду нахилених планок у вигляді жалюзі (Мал. 3.5). Одна зі стінок має дверцята. Зверху будки – горизонтальна стела, над нею – піднятий дах з нахилом на південь. Дно будки складається з трьох окремих планок, середня з них розташована трохи вище від двох крайніх. Між планками утворюються широкі щілини. Така будова будки (жалюзі і щілини) дають можливість вільному доступу повітря до приладів. Будка встановлюється на дерев'яній підставці так, щоб резервуари термометрів були на висоті 2м від грунту. Двері будки орієнтовані на північ (під час спостережень сонячні промені не попадатимуть на термометри). Вся будка, підставка і драбинка пофарбовані в білий колір. Психрометрична будка захищає термометри від впливу на них сонячної радіації. На метеорологічних станціях температуру повітря вимірюють за допомогою сухого термометра станційного психрометра, яким також визначають характеристики вологості (ТМ-4).

 **Для вимірювання максимальної температури (Рис. 3.2) поміж термінами спостережень служить максимальний ртутний термометр (ТМ 1) із шкалою молочного скла і ціною поділки 0.5°С**

 **Для вимірювання найнижчої температури за час між строками спостережень служить мінімальний термометр** (ТМ 9).

Максимальний і мінімальний термометри в психрометричній будці встановлюють у горизонтальному положенні. Для вимірювання температури повітря в польових умовах застосовують сухий термометр аспіраційного психрометра і термометр-пращ.

 **Аспіраційний психрометр** складається з двох ртутних термометрів, які мають вставні шкали з молочного скла з ціною поділки шкали 0,2°С. Обидва термометри поміщені в металічну оправу, на верху якої знаходиться аспіратор, що забезпечує постійну швидкість повітря (2м/сек) біля приймальної частини термометрів. На відміну від стаціонарного психрометра, термометри в ньому мають менші розміри і іншу форму резервуара. Аспіраційний психрометр служить також для вимірювання вологості повітря в польових умовах (другий термометр "змочений", резервуар якого під час спостережень зволожуються за допомогою мокрого батисту).

 **Термометр – пращ** – ртутний термометр з паличковою шкалою молочного скла і ціною поділки шкали 0.5°С. На верхньому кінці термометра є кулька, до якої прив'язують шнур. При вимірюванні температури повітря термометр крутять за допомогою шнура на висоті витягнутої догори руки по горизонтальній площині (2-3хв). Потім шнур намотують на вказівний палець і швидко знімають відлік. Крім рідинних термометрів на метеостанціях використовують термографи (деформаційні термометри М- 16АС), які поміщають у психрометричну (метеорологічну) будку

**2.Зміна темп.повітря по вертикалі. Розподіл темп. Повітря на земній кулі.**

При підйомі вгору температура повітря в тропосфері знижується на 1 км — 6 ° С

. Тому високо в горах лежить сніг Атмосфера ділиться на 5 основних шарів: тропосфера, стратосфера, верхні шари атмосфери. Для сільськогосподарської метеорології найбільший інтерес представляють закономірності зміни температури в тропосфері, а особливо в її приземному шарі. Що таке вертикальний градієнт температури? **Вертикальний градієнт температури** – це зміна температури повітря на висоті кожні 100 м.

 Вертикальний градієнт залежить від декількох факторів, таких як: пора року (взимку температура нижча, влітку — вища); час доби (вночі холодніше, аніж вдень) тощо. Середнє значення градієнту температури становить близько 0,6°С/100 м. В приземному шарі атмосфери градієнт залежить від погоди, часу доби та від характеру підстильної поверхні. Вдень ВГТ майже завжди позитивний, особливо влітку, при ясній погоді він в 10 разів більше, аніж під час похмурої. В обід влітку температура повітря біля поверхні ґрунту може бути на 10-15°С перевищувати температуру повітря на висоті 2-х м. Через це ВГТ в даному двометровому шарі в перерахунку на 100 м становить понад 500°С/100м. Вітер зменшує ВГТ, оскільки при перемішуванні повітря його температура на різних висотах вирівнюється. Зменшують вертикальний градієнт температури хмарність та опади. При вологому ґрунті різко знижується ВГТ в приземному шарі атмосфери. Над оголеним ґрунтом (парове поле) ВГТ більше, ніж над розвиненим посівом або лугом. Взимку над сніговим покривом ВГТ в приземному шарі атмосфери невеликий і зазвичай негативний. З висотою вплив підстильної поверхні і погоди на ВГТ слабшає і він зменшується в порівнянні з його значеннями в приземному шарі повітря. Вище 500м загасає вплив добового ходу температури повітря. На висотах від 1,5 до 5-6км ВГТ знаходиться в межах 0,5-0,6°С/100м. На висоті 6-9км градієнт температури зростає і становить 0,65-0,75°С/100м. В верхньому шарі тропосфери ВГТ знову зменшується до 0,5-0,2°С/100м. Дані про вертикальний градієнт температури в різних шарах атмосфери використовують при складанні прогнозів погоди, при метеорологічному обслуговуванні реактивних літаків і при виведенні супутників на орбіту, а також при визначенні умов викиду і поширення промислових відходів в атмосфері. Негативний ВГТ в приземному шарі повітря вночі навесні і восени вказує на можливість заморозків. Отже, сподіваємось, що в даній статті, Ви знайшли не тільки корисну та пізнавальну інформацію, а й відповідь на запитання «як змінюється температура повітря з висотою».

**3.С-Г значення температурного режиму грунту та повітря.**

**Температурні умови вегетації** — також дуже важливий фактор життя рослин.

Температура повітря і ґрунту у взаємодії із сонячним світлом впливають на фотосинтез рослин.

Велике значення має співвідношення денної і нічної температур. Чим довша ніч (темновий період) і вища температура, тим інтенсив­ніше дихання рослин і більші втрати енергетичного матеріалу, на­громадженого рослиною за день (вуглеводи, цукри, БЕВ), тим менші добові прирости врожаю. Отже, крім прямого впливу на життєдія­льність рослин температурний фактор впливає і на їхню продукти­вність.

На зміни температури повітря і ґрунту протягом доби і в період вегетації різні кормові рослини реагують неоднаково. При цьому велике значення мають умови зволоження. Підвищені температури

і нестача вологи негативно позначаються насамперед на рості холо­достійких культур, знижується приріст і теплолюбних культур, на­приклад люцерни і кукурудзи. При достатньому зволоженні ріст цих культур з підвищенням температури до 26 — 30 °С посилюється.

Для холодостійких кормових культур вирішальне значення ма­ють умови живлення і зволоження. Особливо це стосується багато­річних злакових трав, кормової капусти, озимого рапсу та ін. Вне­сення азоту різко поліпшує ріст рослин у разі зниження температу­ри. Більше того, навіть такі теплолюбні культури, як кукурудза і суданська трава, на добрих фонах живлення у роки з прохолодним літом можуть давати високі врожаї. В разі достатнього живлення рослини краще витримують коливання температури і добре ростуть.

Для розвитку деяких рослин необхідна знижена температура. Впливаючи на конус наростання озимих на початку вегетації, зни­ження температури сприяє якісним біохімічним змінам у росли­нах — перебігу стадії яровизації, яка в подальшому забезпечує ви­хід у трубку злакових, гілкування бобових і хрестоцвітих і настання генеративних фаз. Це так звані озимі рослини. Без зниження тем­ператури генеративний період в озимих рослин не настає.

Деякі рослини (овес, вика озима, горох, кормовий буряк та ін.) краще ростуть при змінному впливі більш високих і більш низьких температур.

Високоморозостійкими є стоколос безостий, люцерна жовта, пи­рій повзучий, жито озиме, житняки; морозостійкими — капуста кормова, овес кормовий, ріпак озимий, свиріпа озима, перко, тимо­фіївка лучна, тонконіг лучний, костриця червона, лядвенець рога­тий та ін.; середньоморозостійкими — конюшина червона і рожева, люцерна посівна і жовтогібридна, грястиця збірна, костриця лучна, пирій безкореневищний, райграс високий, вика озима і паннонська та ін.; слабкоморозостійкими — еспарцет закавказький, пажитниця багатоукісна і райграс високий, костриця борозенчаста й овеча,

Залежно від екологічних умов спостерігаються випрівання, ви­мокання і випирання кормових культур. Так, випрівання густих травостоїв злакових трав, озимих культур (жита, пшениці, рапсу) спостерігається в разі значних снігопадів на незамерзлий ґрунт або який розмерзся. Рослини при цьому продовжують вегетувати, але у них відбувається голодний обмін, спостерігаються втрати цукру. При підвищенні температури у травостої розвиваються плісені.

**Тема 5.Вода в атмосфері.**

1. **Вологість повітря. Методи і прилади вимірювання вологості повітря.**
2. **Значення вологості повітря для с-г.**
3. **Випаровівання води з поверхні грунту.**

**1.Вологість повітря. Методи і прилади вимірювання вологості повітря.**

Вода може існувати в атмосфері в трьох фазах – рідкій, газоподібній і твердій. **Газоподібна фаза води називається *парою****.* Пара, яка знаходиться в термодинамічній рівновазі з рідиною (тобто в стані, коли число молекул, що переходить із рідини в пару, дорівнює числу молекул, що повертаються в рідину за одиницю часу), **називається *насиченою.***

**Під *вологістю повітря* розуміють наявність у ньому водяної пари**.

 Повітря, що містить водяну пару, називають *вологим*, а те, що не містить – *сухим*

*Абсолютна вологість повітря а* – кількість водяної пари у грамах, що знаходиться в 1 м3 повітря (г/м3).

*Пружність (парціальний тиск) водяної пари е –* тиск, який матиме водяна пара, що знаходиться у газовій суміші, якщо б вона одна займала об'єм, що дорівнює об'єму суміші при тій же температурі.

*Пружність насиченої пари Е –* граничне значення тиску, яке відповідає рівновазі між парою та водою, тобто насиченому стану повітря при цій температурі.

*Відносна вологість повітря r* – відношення пружності водяної пари *е* до пружності насиченої пари *Е* при даній температурі:

*Дефіцит вологості d* – різниця між пружністю насиченої пари *Е* та пружністю водяної пари *е* при даній температурі:

*Точка роси  –* температура, при якій повітря, якщо його охолодити при сталому тиску, стає насиченою водяною парою.

**ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ**

Прилади, що використовуються для вимірювання вологості повітря, називаються *психрометрами* або *гігрометрами*

Принцип дії психрометра заснований на здатності рідини (води) до випаровування; при цьому виникає різниця температур, що показується сухим і зволоженим термометрами. Внаслідок випаровування рідину залишають найшвидкіші молекули, що призводить до втрати рідиною частини енергії та відповідного зниження її температури.

Принцип роботи гігрометрів заснований на зміні фізико- хімічних властивостей різних речовин при зміні вологості навколишнього середовища.

Аспіраційний психрометр

Прилад містить два термометри – сухий і зволожений; ціна поділки термометрів становить 0,1-0,2 °С. Термометри розташовані у металевих трубках, які потім з'єднані в одну (рис. 6.1). Резервуар одного з термометрів обмотаний батистом, що змочується. При вимірюванні вологості психрометр встановлюють горизонтально та обдувають повітрям обидва термометри за допомогою вентилятора.



Рис. 6.1. **Аспіраційний психрометр Асмана:***а –* конструкція психрометра: 1 – заводний ключ; 2 – віконце; 3 – головка аспіратора; 4 – трубка; 5 – сухий термометр; 6 – змочений термометр; 7 – трійник; 8, 12 – ізоляційні втулки; 9, 13 – захисні трубки; 10 – сухий термометр; 11 – корпус; *б* – зовнішній вигляд аспіраційного психрометра

З поверхні резервуара зволоженого термометра випаровувається вода, що залежить від вологості навколишнього повітря. За допомогою аспіраційного психрометра можна оцінити парціальний тиск *е* за *психрометричною формулою*

**2.Значення вологості повітря для с-г**

Із всіх галузей економіки сільськогосподарське виробництво, і в тому числі землеробство, несе найбільші збитки від несприятливих гідрометеорологічних умов.

 Вплив погоди на розвиток сільськогосподарських культур найбільш проявляється у вегетаційний період,  проте врожай озимих культур залежить і від умов їх осіннього загартування та перезимівлі. Стійка осінь з поступовим переходом до від’ємних температур і снігового покриву створює сприятливий режим для перезимівлі озимини, а затяжна осінь з частими дощами і різким наступом зими приводить до того, що озимина входить «у зиму» без загартування. Льодяна корка, надмірне зволоження та висушування ґрунту, часті дощі сприяють ушкодженню і загибелі рослин.

В зимовий період озимина ушкоджується і гине на великих посівних площах внаслідок вимерзання, випрівання, утворення льодяної корки. Вимерзання відбувається у зв’язку з різким зниженням температури повітря до від’ємних значень за відсутності снігового покриву, що сприяє формуванню температури ґрунту на глибині вузла кущіння нижче критичної. Випрівання спостерігається тоді, коли на ґрунт, що не промерз, лягає сніговий покрив або ж утворюється льодяна корка. Якщо взимку після відлиги відразу встановлюється морозна погода, то на поверхні землі з’являється льодяна кірка, на гладенькій поверхні якої сніг не затримується і здувається вітром у знижені місця.

В літній період до несприятливих для сільського господарства явищ погоди відносяться: високі температури повітря, особливо у поєднанні з низькою відносною вологістю, сильні вітри, пилові бурі, зливи і град, заморозки, надмірна вологість, посухи

Сильні зливи із шквалистим вітром, градом спричинюють полягання культур, особливо зернових і зернобобових, що ускладнює їх збір, призводить до проростання зерна і неможливості обмолоту. Тривалі і рясні дощі призводять до застою води на знижених ділянках рельєфу, вимокання посівів і до їх вимивання, якщо посівні площі розміщені на пагористих місцях.

У період вегетації рослин згубний вплив чинять заморозки.

Для оптимального планування і ведення сільськогосподарських робіт необхідна наступна гідрометеорологічна інформація:

- прогнози погоди на добу, наступні дві доби, неділю, місяць;

- штормові  попередження  про  НЯ  та  СГЯ  (заморозки у повітрі і на поверхні ґрунту у вегетаційний період; посуха, коли тривалий час відносна вологість повітря вдень ≤ 30%, а запаси вологи в орному шарі ґрунту не перевищують 10 мм; часті дощі, сильні зливи, інтенсивні градобиття, шквали, льодяна кірка);

- агрометеорологічні прогнози і спеціалізовані доповіді;

- агрометеорологічні бюлетені (у вегетаційний період – декадні, в зимовий – місячні);

- багаторічні кліматичні та агрометеорологічні матеріали (щорічники, довідники тощо).

**3.Випаровівання води з поверхні грунту**

Ґрунтова вода має велике значення як для життєдіяльності рослин і мікроорганізмів, так і для багатьох фізичних і хімічних процесів у ґрунті.

 В рослинному організмі її міститься 75-90%. З надходженням і рухом води в рослині пов'язані всі її життєві процеси. При наявності води, повітря і тепла насіння рослин бубнявіє і проростає, ростуть тканини, надходять у рослину і переміщують в ній поживні елементи, відбувається фотосинтез і утворюються нові органічні речовини.

У жарку погоду вода запобігає загибелі рослин. Переміщуючись через рослину, вона охолоджує і підвищує стійкість її проти високих температур. Вода підтримує тургор клітин, розміщує по окремих її органах продукти асиміляції. За допомогою води відбувається кореневе живлення рослин. Вона регулює ріст і розвиток рослин. Нестача її призводить до недобору врожаю, спричинює пригнічення, а іноді й загибель рослин. Проте і надлишок води також негативно впливає на більшість сільськогосподарських рослин, за винятком рису та інших вологолюбів.

Рослинам вода потрібна від сівби насіння і до закінчення формування врожаю. Використовувати воду рослина починає від набубнявіння насіння. Кількість її для нормального проростання неоднакова для різних сільськогосподарських культур .

Період найбільшої потреби рослин у воді, коли нестача її різко знижує врожайність, називають критичним. У озимих і ярих зернових колосових цей період припадає на вихід у трубку - колосіння, кукурудзи - цвітіння - молочна стиглість, зернобобових і гречки - цвітіння, соняшнику - утворення кошика, картоплі - цвітіння - бульбоутворення.

Випаровування безпосередньо залежить від величини відносної вологості повітря, яка пов'язана з кількістю водяної пари в повітрі і температурою. Тому при сухій погоді транспіраційний коефіцієнт підвищується, при вологій, навпаки, знижується

З ґрунтових умов, що впливають на транспірацію, велике значення має забезпеченість рослин елементами живлення. Внесення добрив забезпечує більш раціональне використання запасів ґрунтової вологи.

**Тема 6. Вода в грунті.**

 **1.Атмосферні опади та їх роль у с-г виробництві.**

 **2.Методи вимірювання рідких опадів.**

 **3.Вологість грунту та методи його визначення.**

**1.Атмосферні опади та їх роль у с-г виробництві**

**Атмосферні опади** — це вода, що випадає з хмар чи безпосередньо з повітря, у рідкому чи твердому стані.

До рідких опадів належать дощ, роса, туман. До твердих — сніг, град, паморозь.

Вимірюється кількість опадів шаром води (в мм), який утворюється, якщо вода, яка випала, не стікає і не випаровується.

 Для цього використовується прилад — ***опадомір***. Він складається з дощомірного відра і дощомірної склянки з поділками. Тверді опади перед вимірюванням розморожують. Товщину снігу вимірюють ***снігомірною рейкою.***

Дощ, сніг, град випадають безпосередньо із хмар. Найдрібніші крапельки води, що містяться у хмарах, за певних умов зливаються одна з одною, поступово збільшуючись. Хмара темнішає, збільшені крапельки води не можуть більше утримуватися у повітрі і падають на землю. Іде ***дощ***. Коли хмари складаються не з крапельок води, а з кристаликів льоду, утворюються ***сніжинки***. Під час дощу відносна вологість повітря звичайно перевищує 90%.

За характером випадання опади бувають обложні (довгочасний дощ або снігопад), зливові (короткочасний дощ або сніг), мрячні (маленькі крапельки води або крижані голочки).

***Град*** — це крупинки снігу, вкриті кірочкою льоду. Чому він буває лише влітку? Виявляється, град випадає з купчастих хмар, які тепле повітря підняло на висоту 10 км. Він утворюється у хмарах при великих висхідних потоках повітря в теплу пору року. Крапельки води в цих умовах, потрапляючи на велику висоту, замерзають і на них шарами нарощуються водяні кристалики. Під час падіння вниз вони від зустрічі з краплями переохолодженої води збільшуються в розмірах. Величина градинок буває від часток міліметра до розмірів курячого яйця. Град часто завдає великої шкоди: знищує посіви, ламає гілки фруктових дерев, іноді пошкоджує дахи будинків і навіть вбиває дрібних тварин.

Опади, що виділяються безпосередньо з повітря, — це туман, роса, іній. ***Туман*** виникає біля поверхні охолодженої землі, тобто там, де є умови для зниження температури повітря. У холодному повітрі водяна пара конденсується в дрібні крапельки води, які висять у ньому. Ось чому туман буває вранці, коли поверхня землі ще не встигла прогрітися. Туман, що піднявся від поверхні землі, є хмарою.

***Роса*** спостерігається літньої ночі у ясну погоду, коли повітря стикається з охололою поверхнею землі і залишає на ній крапельки води. Якщо поверхня грунту та предмети на ньому охолоджуються до температури нижче від 0°С, то утворюється ***іній***. Він буває пізньої осені або ранньої весни.

1. **Методи і прилади для вимірювання рідких опадів.**

Кількість опадів вимірюється товщиною шару води в міліметрах, який міг би утворитися внаслідок їхнього випадання на горизонтальну поверхню при відсутності випаровування і просочування в ґрунт. Для вимірювання кількості опадів користуються **дощоміром** (металевий циліндр висотою 40 см і площею поперечного перерізу 500 см2 із вставленою діафрагмою для запобі­гання від випаровування). **Опадомір**відрізняється від дощоміра спеціальним захистом. Тверді опади (сніг, град, крупа) попередньо розтоп­люють. Кількість води, що попала в дощомір, вимірюють за допо­могою скляної циліндричної посудини, площа дна якої в 10 разів менша від площі дна дощоміра. Отже, коли шар води, злитої з дощоміра, на дні циліндра дорівнює 20 мм*,*то це означає, що на поверхню Землі випав шар води заввишки 2 мм*.*

Усі вимірювання кількості опадів підсумовують за кожний місяць і виводять місячну, а потім і річну кількість опадів. Чим триваліший ряд спостережень, тим точніше можна розрахувати середньомісячну і, відпо­відно, середньорічну норми опадів для даного місця спостережень. *Лінії на карті, що з’єднують точки з однаковою кількістю опадів у міліметрах за визначений період часу* (наприклад, за рік), називаються ***ізогієтами****.*

1. **Вологість грунту методи її визначення.**

Переважна більшість існуючих методів визначення вологості ґрунту базується на попередньому відборі ґрунтових зразків з наступним аналізом їх безпосередньо в польових умовах або в лабораторії.

Зразки ґрунту для визначення вологості в полі можна брати з ґрунтових розрізів, заздалегідь знявши підсушений - шар товщиною 4-5 см, або за допомогою бура.

Відібраний зразок ґрунту виймають з бура, ретельно перемішують, заповнюють ним бюкс на 2/3 об'єму і щільно закривають кришкою. Відбирати зразок потрібно швидко, захищаючи його від вітру, сонця і дощу. Якщо немає можливості зважити бюкси з ґрунтом безпосередньо в полі, то їх вміщують у спеціальну шафу і доставляють в лабораторію, де зважують у той же день.

**Окомірний метод.**Цей метод можна застосовувати при вивченні ґрунтових розрізів або при виборі оптимальних строків обробітку ґрунту, коли відсутні спеціальні прилади і немає потреби в одержанні абсолютних показник вологості ґрунту. Тоді ступінь зволоження ґрунту визначають за такою шкалою:

1 – ґрунт мокрий. При копанні ґрунтового розрізу з стінок стікає вода, а при стисканні ґрунту в руці поміж пальцями виділяється вода;

2 – ґрунт сирий. Вода не стікає, але прикладений аркуш фільтрувального паперу швидко промокає, стиснутий у руці ґрунт перетворюється в тістоподібну масу;

3 – ґрунт вологий. Прикладений до ґрунту фільтрувальний папір зволо-жується лише при натисканні;

4 – ґрунт свіжий. При дотику до ґрунту відчувається прохолода, фільтру-вальний папір не зволожується, до рук не прилипає, при розтиранні в пальцях не пилить;

5 – ґрунт сухий. При розтиранні пилить.

**Ваговий метод.** В основу його покладено висушування зразків ґрунту різними способами. Найбільш поширеним і доступним є термічний спосіб висушування ґрунтових зразків.

**Визначення вологості ґрунту ваговим методом.**

*Відібраний буром зразок ґрунту масою 30-40 г переносять у заздалегідь зважений сушильний бюкс, швидко закривають кришкою і зважують на технічних або електричних терезах з точністю до 0,01 г. Зважені бюкси з відкритими кришками ставлять у сушильну шафу і сушать до постійної маси при температурі 100-105°С. Піщані і супіщані ґрунти можна сушити при температурі 150-160°С. Через 5-6 год. бюкси виймають з сушильної шафи, закривають кришками і ставлять для охолодження в ексикатор. Після охолодження їх зважують, відкривають кришки і ставлять на контрольне сушіння. Через 1-2 год. їх виймають з шафи, охолоджують і зважують. Розходження в масі після контрольного сушіння повинно бути не більше 0,05 г. Якщо більше, то ще раз ставлять на сушіння на 1-2 год. Для розрахунків береться найменша маса після сушіння.*

**Тема 7. Вітер , його значення для сільського господарства.**

1. **Вітер, причини виникнення.**
2. **Методи і прилади для вимірювання напрямку та швидкості вітру.**
3. **Роль вітру у сільському господарстві.**
4. **Вітер, причини виникнення.**

**Вітром називають** сукупність горизонтальних рухів повітря відносно земної поверхні.

До основних характеристик, що описують вітер, **належать швидкість та напрям вітру.**

Вітер характеризується вектором швидкості.

 **Швидкість вітру** виражається в метрах за секунду, кілометрах за годину та у вузлах (морських милях за годину

Розрізняють згладжену швидкість вітру за деякий невеликий проміжок часу, під час якого проходить спостереження, і миттєву швидкість вітру, яка сильно коливається і може бути значно вищою або нижчою згладженої швидкості. Прилади для вимірювання швидкості вітру, анемометри, як правило дають значення згладженої швидкості.

**Напрям вітру** визначається стороною горизонту, звідки дме вітер, або кутом, який утворюється напрямком вітру з меридіаном місця спостереження, тобто його азимут. У першому випадку розрізняють 8 основних румбів горизонту, і 8 проміжних

**Виникнення горизонтальних повітряних течій обумовлене дією 4-х основних сил.**

**1. Градієнтна сила**. Будь-який рух виникає під дією якоїсь сили. Сила, що приводить у рух повітря, виникає при різниці тиску в двох точках простору.

**2. Відхиляюча сила обертання Землі** (сила Коріоліса). Так як вітер – це рух повітря відносно Землі, то необхідно врахувати, що сама Земля обертається навколо своєї осі з кутовою

**3. Сила тертя.** Сила тертя гальмує рух повітря. Вона складається з сили зовнішнього тертя R0, пов’язаною з гальмуючою дією земної поверхні, та з сили внутрішнього тертя R1, пов’язаної з молекулярною та турбулентною в’язкістю повітря. Сила зовнішнього тертя лише гальмує рух, але не змінює його напрям. Вона направлена проти руху повітря і пропорційна його швидкості: R0= -k0V, де k0 – коефіцієнт пропорційності.

**4. Центробіжна сила.** Ця сила виникає при криволінійному русі повітря.

**2.Методи і прилади для вимірювання напрямку та швидкості вітру.**

Прилади, що визначають швидкість руху повітряних потоків, називаються **анемометрами***.*

Найпоширенішими є ***анемометри чашечкового та пропелерного типів.***

***Анемометр чашечкового типу*** складається з трьох-чотирьох півсферичних чашок, що обертаються навколо осі, перпендикулярній напрямку вітру (рис. 4.1).



Рис. 4.1.**Анемометр чашечкового типу**



Рис. 4.3. **Анемометр пропелерного типу**

Термоанемометр

Прилад оснований на реєстрації впливу повітряного потоку на температуру нагрітої тонкої вольфрамової або платинової нитки товщиною близько кількох мікрометрів. Принцип дії приладів цього типу описується *законом Юнга:* тепловий потік, яким обмінюється циліндр, нагрітий до температури, що перевищує температуру навколишнього повітря, з повітряним потоком, який рухається зі швидкістю *υ,*

**Бризи** – місцеві вітри, які дмуть на берегах водойм протягом теплого періоду. Вдень повітря переміщується з водойми на земну поверхню, а вночі із зміною тиску та температури вітер рухається з суші у бік водойми. Як правило, повітряні маси при бризах переміщуються на віддаль 30 – 50 км з швидкістю 4 – 7 м/с, на висоті 200 – 300 м. Бризи являють собою замкнуту місцеву циркуляцію.

**Гірсько–долинні вітри** – обумовлюються нагріванням схилів гір при ясній погоді. Вдень утворюється слабий долинний вітер. Вночі гори остигають і холодний вітер стікає з гір витісняя тепле долинне повітря – утворюється гірський вітер. Весною такий вітер може сприяти приморозкам. – тепловий сухий вітер (діє як суховій), утворюється при перетіканні повітря через горні хребти.

**Бора**– холодний шквалистий вітер, штормової сили, який виникає з завітряної сторони невисоких гірських перевалів. Холодне повітря спочатку нагромаджується з навітряного боку, а потім піднімається через перевал і різко опускається вниз.

**Фен –**теплий сухий вітер, який дме вниз по схилах гір. Фени спостерігаються у Карпатах, горах Криму.

*Циркуляційні системи (формують клімат на великих територіях земної кулі ):*

**Пасати** – вітри північно-східного та східного напрямків в тропічних широтах північної півкулі і південно-східного і східного напрямків в південній півкулі. Пасати не змінюють свого напрямку на протязі року.

**Мусони** – являють собою вітри сезонного режиму. Літом в них один напрямок, а зимою – інший. Механізм утворення мусонів пов’язаний з формуванням елементів загальної циркуляції, з циклонами та антициклонами.

Зона дії мусонів –це зона тропіків та субтропіків. Мусони формуються в області істотних коливань температурного режиму над океанами та континентами. Мусони можуть супроводжуватись опадами, якщо є умови для конденсації водяної пари, в протилежному випадку мусони супроводжуються посухою.

**3.Роль вітру у сільському господарстві**

Вітер не відносять до числа метеорологічних факторів, які потрібні для життя рослин і тварин. Але він певною мірою впливає на розвиток і продуктивність рослинного і тваринного світу. Цей вплив може бути як позитивним, так і негативним.

Вітер є головним постачальником вологи,яку він переносить на далекі відстані, а також перерозподіляє її в атмосфері по вертикалі.

Вітри певних напрямів несуть повітря з відповідними властивостями і тому є одним з факторів зміни погоди.

Важливу роль відіграє вітер у запиленні окремих культур і поширенні насіння та плодів.

У степових і лісостепових районах вітер збільшує випаровування, що призводить до непродуктивного витрачання вологи. Навесні сильний вітер видуває посіви, пошкоджує сходи,зносить верхній родючий шар грунту і оголює коріння рослин, що сприяє дії на них несприятливих факторів.

Сильні вітри призводять до вилягання зернових культур. Це ускладнює роботу збиральних машин, а інколи повністю виключає застосування їх. Сильний вітер заважає роботі сільськогосподарської авіації.

Вітер сприяє поширенню бур'янів, шкідників с/г культур і тварин, призводить до зайвих втрат урожаю в період достигання культур.

Під час цвітіння садів навіть невеликий вітер зриває квітки. Сильні вітри ламають гілки з плодами, завдають великої шкоди лісовому господарству. Інколи вони призводять до вітровалів та буреломів.

Вітровий режим має певний вплив і на тваринництво. Він впливає на продуктивність бджіл.

Енергія вітру широко використовується в сільському господарстві для виконання різних робіт. Роль вітрової енергії зростає у зв'язку з великою програмою обводнення пасовищ і меліорації земель.

Вітрова ерозія поширена там, де немає перешкод сильним вітрам, і де відсутній природний рослинний покрив, що захищає поверхневі шари грунту, розораного на великих площах

Причиною вітрової ерозії, крім несприятливих кліма-тичних умов, є руйнування зернистої структури грунту внаслідок неправильного обробітку та відсутності надій-ного його захисту. Надмірне випасання худоби в посуш-ливих степах, яке призводить до знищення деревини, теж може спричинити вітрову ерозію.

**Тема 8.Погода та її завбачення.**

1. **Поняття про погоду. Повітряні маси їх класифікація циклони ,антициклони.фронти.**
2. **Синоптична карта її аналіз.**
3. **Використання прогнозів погоди в сільському господарстві.**

**1.Поняття про погоду. Повітряні маси їх класифікація циклони ,антициклони.фронти.**

**Погода**- це стан нижнього шару атмосфери в даний час і в даному місці.

Вологість повітря - вміст водяної пари в повітрі. Залежить від температури: чим вища температура повітря, тим більшу кількість вологи воно може містити. **Абсолютна вологість** - це кількість водяної пари (у г) в одиниці об'єму повітря (в 1 м3). **Відносна вологість** - відношення фактичного вмісту водяної пари в повітрі до можливого при даній температурі, виражене у відсотках.

**Хмарність** - ступінь покриття небосхилу хмарами - скупченнями крапельок води? що зависли в атмосфері, або кристаликів льоду.

**Розрізняють купчасті, шаруваті, перисті хмари, а також десятки їх різновидів - високошаруваті, купчасто-дощові, шарувато-купчасті та ін. Хмарність визначають у балах - від 0 (при ясному небі) до 10 балів (при суцільній хмарності).**

Між повітряними масами з різними властивостями виникають вузькі перехідні зони з найбільшою різницею температури, тиску і швидкості вітру – **атмосферні фронти**.

 Атмосферні фронти бувають **теплі й холодні**.

**Теплий атмосферний фронт** формується, коли тепле повітря наступає, а холодне відступає перед ним. Тепле повітря, рухаючись швидше від холодного, повільно піднімається вгору й охолоджується. При цьому водяна пара згущується, утворюються хмари, з яких потім випадають тривалі опади.

**Холодний атмосферний фронт** формується, коли холодне повітря рухається в бік теплої повітряної маси. Рухаючись уперед, холодне і важке повітря підтікає під тепле і витісняє його вгору. З цим фронтом пов’язані похолодання, утворення купчасто-дощових хмар, грози, зливи.

**Циклони** — область приземного шару атмосфери з низьким атмосферним тиском, де вітри дмуть від *периферії до центру*. Завдяки силі обертання Землі повітря в циклонах Північної півкулі рухається *проти годинникової стрілки*, а в Південній — за нею. У центрі циклону переважає *висхідний рух* повітря, що зумовлює зниження тиску. Підняття повітря сприяє згущенню водяної пари, утворенню хмар і опадів. *Влітку циклон приносить прохолодну, дощову або хмарну погоду, а взимку — підвищення температури, відлигу, опади.*



**Антициклони** — область *підвищеного* атмосферного тиску, де повітря розтікається *від центру до периферії.* У центрі антициклону переважає *низхідний рух* повітря, що зумовлює зростання тиску і підвищення температури. Завдяки нагріванню повітря поступово стає сухішим, що не сприяє утворенню хмар і опадів. *Влітку антициклон приносить жарку, ясну погоду, а взимку – холодну, ясну погоду.*

**2.Синоптична карта її аналіз.**

**Синоптичні карти,**карти погоди, географічні карти, на які цифрами і умовними знаками наносять дані одночасних спостережень за погодою.

  Після нанесення даних С. до. аналізуються: на приземних картах проводять фронти і ізобари, виділяють зеленим кольором зони випадання опадів, жовтим кольором райони, зайняті туманами, і т. п.; на висотних С. до. проводять лінії рівних значень геопотенціалу — ізогипси, ізотерми, а також лінії рівних змін цих елементів за добу (ізаллогипси, ізалотерми) і т. п. Представлені Приземна карта погоди і Карта абсолютної баричної топографії поверхні 500 *мб*за спостереженнями о 03 годині 6 січня 1975. Приземна С. до. характеризує розташування областей високого — антициклонів (В) і низького — циклонів (Н) атмосферного тиску на рівні моря, повітряних мас і що розділяють їх атмосферних фронтів, повітряних течій в поверхні землі, зон хмарності, опадів і інших явищ погоди. Представлена висотна С. до. характеризує поле тиску, температури і повітряних потоків на висоті, близькій до 5 *км.*.

  ***Складають також та інші С. до., на яких наносять значення 1—2 метеорологічних елементів: наприклад, висоти снігового покриву максимальної і мінімальної температури повітря, кількості випавших опадів, висоти тропопаузи і температури на цій висоті, розташування струминного перебігу і т. п.***

Залежно від рівня атмосфери, для якого складається карта, розрізняють приземні і висотні карти погоди:

***Приземні карти погоди*** складаються за результатами метеорологічних спостережень, переданих наземними і морськими метеорологічними станціями. На приземні карти погоди наноситься найбільший комплекс метеорологічних величин і явищ погоди, тому вони є найбільш інформативними.

***Висотні карти погоди***, що дають уявлення про стан атмосфери на різних рівнях, складаються на основі даних аерологічних станцій.

По термінах складання інформації розрізняють основні і додаткові карти погоди:

***Основні карти погоди*** складаються за даними за основні терміни спостережень: 00, 06, 12 і 18 годин Гринвичеського часу. Масштаб карт 1: 15000000, мікрокольцевих карт 1: 20000000, проекція стереографічна, полярна, головний масштаб по паралелі 60 °.

***Додаткові карти погоди***, або кільцеві, складаються на основі даних в проміжні терміни (о 03, 09, 15 і 21 годині за Ґрінвічем). Масштаб кільцевих карт менший — 1: 5000000, мікрокільцевих карт - 1: 2500000, проекція стереографічна, полярна.

Велику допомогу в роботі синоптика надають ***допоміжні карти*** особливих явищ погоди ([гроз](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B0), [туманів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD), [шквалів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB), [ожеледі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%8C)та ін.), [опадів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8), [снігового покриву](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D1%96%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%B2), екстремальних [температур](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) [повітря](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F), максимального [вітру](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80), [тропопаузи](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B0), [вертикальних рухів](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D1%83%D1%85%D0%B8_%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F&action=edit&redlink=1), [вологості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) та ін. Аналіз карт погоди є основною операцією, що дає можливість для подальшого [прогнозу погоди](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7_%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8). Для аналізу атмосферних процесів і прогнозу погоди використовують також [аерологічні діаграми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B4%D1%96%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8), [графіки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA), [радіолокаційні карти](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0&action=edit&redlink=1), [супутникові знімки](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%83%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%BD%D1%96%D0%BC%D0%BE%D0%BA&action=edit&redlink=1).

**3.Використання прогнозів погоди в сільському господарстві.**

Із всіх галузей економіки сільськогосподарське виробництво, і в тому числі землеробство, несе найбільші збитки від несприятливих гідрометеорологічних умов.

 Вплив погоди на розвиток сільськогосподарських культур найбільш проявляється у вегетаційний період,  проте врожай озимих культур залежить і від умов їх осіннього загартування та перезимівлі. Стійка осінь з поступовим переходом до від’ємних температур і снігового покриву створює сприятливий режим для перезимівлі озимини, а затяжна осінь з частими дощами і різким наступом зими приводить до того, що озимина входить «у зиму» без загартування.

 Льодяна корка, надмірне зволоження та висушування ґрунту, часті дощі сприяють ушкодженню і загибелі рослин.

В зимовий період озимина ушкоджується і гине на великих посівних площах внаслідок вимерзання, випрівання, утворення льодяної корки. Вимерзання відбувається у зв’язку з різким зниженням температури повітря до від’ємних значень за відсутності снігового покриву, що сприяє формуванню температури ґрунту на глибині вузла кущіння нижче критичної. Випрівання спостерігається тоді, коли на ґрунт, що не промерз, лягає сніговий покрив або ж утворюється льодяна корка. Якщо взимку після відлиги відразу встановлюється морозна погода, то на поверхні землі з’являється льодяна кірка, на гладенькій поверхні якої сніг не затримується і здувається вітром у знижені місця.

В літній період до несприятливих для сільського господарства явищ погоди відносяться: високі температури повітря, особливо у поєднанні з низькою відносною вологістю, сильні вітри, пилові бурі, зливи і град, заморозки, надмірна вологість, посухи.  При посухах врожайність культур може знизитись до 40% і більше, а також страждають тварини із-за пересихання пасовищ.

Сильні зливи із шквалистим вітром, градом спричинюють полягання культур, особливо зернових і зернобобових, що ускладнює їх збір, призводить до проростання зерна і неможливості обмолоту. Тривалі і рясні дощі призводять до застою води на знижених ділянках рельєфу, вимокання посівів і до їх вимивання, якщо посівні площі розміщені на пагористих місцях.

У період вегетації рослин згубний вплив чинять заморозки.

Прогнози погоди різної завчасності дозволяють сільськогосподарським підприємствам більш раціонально вести сільське господарство і планувати роботи (посів, посадка, прополка, збір врожаю), окремі агротехнічні заходи (внесення мінеральних добрив, обробка посівів від шкідників і бур’янів), а також транспортування врожаю з метою запобіганню втрат і псування продукції. Попередження про НЯ і СГЯ дозволяють прийняти превентивні  заходи по запобіганню або зменшенню можливих збитків.

Агрометеорологічні прогнози і довгострокові прогнози врожайності сільськогосподарських культур допомагають краще планувати сільськогосподарське виробництво. Складаються агрометеорологічні бюлетені і спеціалізовані доповіді, куди включаються матеріали фенологічних спостережень за основними культурами, станом рослин в період вегетації і зимівлі, густиною, висотою, ступенем ушкодження посівів бур’янами, вологістю ґрунту, ушкодженнями культур, висиханням і прогріванням ґрунту тощо.

Гідрологічна інформація дозволяє при зрошувальному землеробстві планувати посівні площі і раціонально використовувати водяні ресурси, а при незрошувальному землеробстві оцінити можливу площу затоплення при розливах річок і встановити строки початку робіт на заплавних ділянках річок.

Використання багаторічних кліматичних і агрометеорологічних матеріалів сприяє обґрунтуванню таких задач, як вибір культур та їх розміщення по території, способи обробки і збору, вибір захисних мір, організація зберігання врожаю, напрямки розвитку тваринництва.

Для оптимального планування і ведення сільськогосподарських робіт необхідна наступна гідрометеорологічна інформація:

- прогнози погоди на добу, наступні дві доби, неділю, місяць;

- агрометеорологічні прогнози і спеціалізовані доповіді;

- агрометеорологічні бюлетені (у вегетаційний період – декадні, в зимовий – місячні);

- багаторічні кліматичні та агрометеорологічні матеріали (щорічники, довідники тощо).

**Тема 9. Небезпечні для с-г метеорологічні явища і заходи боротьби з ними.**

1. **Види заморозків , їх вплив на с-г культури.**
2. **Посухи причини їх виникнення ,види і боротьба з ними.**
3. **Суховії, їх виникнення і боротьба з ними.**

**1.Види заморозків, їх вплив на с-г культури.**

Заморозки виникають, коли ще відносно тепло, але температура повітря знижується до нуля градусів і нижче на фоні плюсової середньодобової температури повітря.

**Заморозками називають різкі зниження температури повітря до від'ємних значень на фоні додатніх середньодобових температур повітря.**

Сприятливими для заморозків є ясна безвітряна ніч та панування зони високого атмосферного тиску, тобто, [антициклону](http://ua.opogode.ua/article/02-08-2013-chto-takoie-antitsiklon)

**Розрізняють радіаційні, адвентивні та радіаційно-адвективні заморозки.**

**Радіаційні заморозки** виникають ранньої весни та пізньої осені, вони формуються в умовах значного радіаційного охолодження земної поверхні. Радіаційні заморозки тривають недовго та займають невеликі площі.

**Адвективні заморозки** значно масштабніші та триваліші. Вони виникають в результаті вторгнення повітряної маси, яка має температуру повітря нижче нуля. Грунт охолоджується і тому температура повітря та температура ґрунту майже не відрізняються. Тривають від 1 до 4 діб.

 **Адвективно-радіаційні заморозки** утворюються внаслідок діяльності та тривалого перебування холодного антициклону. Це відбувається вночі, за умов ясної погоди, штилю та холодного випромінення. Тоді температура повітря опускається нижче нуля.

Заморозки в Україні найпізніше можливі до початку червня та найраніше в середині вересня

**Озимі зернові культури.**Короткочасне зниження температури повітря до мінус 1-3 ° С не було екстремальним для озимих зернових культур, хоча і могло завдати рослинам відповідного стресу. За даними наукових досліджень, озимі зернові культури здатні витримувати короткочасні пізньовесняні заморозки від -4 до -8°С.

Для зняття негативної дії пізньовесняних приморозків посіви озимих зернових культур поряд з запланованими технологічними операціями можна обробити  стимуляторами росту, такими як Емістим-С, Агростимулін, Альфа-нано-гроу, Біолан, Стимпо, Регоплант. Вони посилюють обмінні процеси в рослинах, підвищують їх стійкість до несприятливих погодних умов (нестача вологи в ґрунті, підвищення або зниження температури), сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу та поліпшенню якості зерна. Проте необхідно зазначити, що ефект від застосування стимуляторів росту у більшій мірі проявляється на середніх і високих фонах удобрення.

**Ярі зернові колосові культури.**Зниження температури повітря 10-11 травня істотно не вплинуло на стан посівів ярих зернових колосових культур, оскільки молоді рослини пшениці, ячменю та вівса витримують заморозки до 4 0С, а інколи і до 7 – 80С. При таких величинах листя може загинути, а вузол кущення зберігається і після підвищення температури рослини відростають і продовжують вегетацію. У регіонах, де відмічено незначне ушкодження рослин цих культур необхідно провести додаткове підживлення посівів азотними добривами, а також обробити рістстимулюючими препаратами.

**Соя** – культура вимоглива до тепла і не переносить заморозки як на початкових етапах розвитку так і в подальшому. Зниження температури повітря до 1-3 ºС, яке спостерігали у ніч із 10 на 11 травня, на площах, які були посіяні до 5 травня, призвело до часткової загибелі посівів. До пересіву таких площ необхідно підходити виважено, враховуючи відсоток зрідження агроценозу. Якщо зрідження посівів складає більше 30% від заданої густоти – такі посіви пересівають.

**Гречка**. Найбільше постраждали від заморозків ранні посіви гречки. Практично 90% таких посівів підпадають під пересів, оскільки відсоток виживання не перевищує 5-8%. Якщо це насінницькі посіви, то необхідно пересівати тим же сортом, що був висіяний до заморозків. Оптимальний же строк сівби цієї культури – 5-15 травня. Таким чином посіви, висіяні в цей період від заморозків не постраждали.

|  |
| --- |
| Боротьба із заморозками |

|  |
| --- |
| Боротьба із заморозкамиУ наших умовах під час цвітіння [саду](http://kamnu.net/index.php/cad.html) часто бувають заморозки, які вбивають квітки. Установ-Лено, що проти легенів заморозків допомагає димление, тобто окурювання рослин хмарами диму. Для димления треба за-благовременно готовити димові купи - одну на 2-3 дерева. Знизу кладуть сухі гілки, солому (на розпалювання), зверху покри-вают їхнім матеріалом, що димить, - старим вологим соломистим гноєм, сміттям.Перед заморозком купи підпалюють. Димові купи не повинні давати полум'я, тому що вони можуть обпалити галузі дерев. Тому коли купи починають горіти полум'ям, його приглушають лопатою, сирим матеріалом. Ще одним ефективним способом захисту квіток і зав'язей плодових дерев від ушкодження заморозками є мелкокапельное дощування, що виробляється методом обприскування рослин звичайною водою. При цьому треба стежити, щоб дрібний інтенсивний дощ покривал всю поверхню квітучих або відцвілих дерев протягом усього періоду заморозку. Дощування дозволяє захистити квітки й зав'язі від ушкодження заморозками навіть при температурі повітря до —4, —5°З. |

**2.Посухи причини їх виникнення ,види і боротьба з ними.**

**Посуха** – це зумовлений певними метеоелементами стан погоди, за якого протягом вегетаційного періоду порушується водний баланс.

 Вона призводить до нестачі вологи в грунті та в повітрі біля підстилаючої поверхні, спричиняє інтенсивне випаровування води грунтом та рослинами.

Залежно від механізму утворення розрізняють три види посух:

**Ø грунтова** (дефіцит вологи в грунті), виникає при не випаданні опадів на протязі тривалого періоду;

**Ø повітряна** або атмосферна (від’ємний водний баланс внаслідок надмірного випаровування води з поверхні рослин), спричиняють суховії – повітряна маса, яка має низьку відносну вологість, високу температуру, і швидкість понад 10 м/с. Ці метеорологічні характеристики створюють умови для збільшення транспірації, зменшення приходу вологи через кореневу систему, пошкодження органів рослин і загибель посівів;

**Ø змішана** – грунтово-повітряна, яка спостерігається найчастіше.

*Додаткові причини виникнення посух:*

Ø Недостатне поповнення вологою грунту при таянні снігового покриву.

Ø Недостатня кількість вологи в літньо-осінній період.

**По часу прояву посухи поділяють на:**

**- весняну;**

**- літню;**

**- осінню.**

Небезпека посух, які проявляються в різний час різна

 ***Весняна посуха*** спричиняє невелику небезпеку – в грунті формуються запаси вологи, які забезпечують сходи ярих та вегетацію озимих та багаторічних культур.

***Літня посуха*** більш небезпечна – температура повітря викликає сильне випаровування вологи з грунту, зниження запасів продуктивної вологи.

***Осіння посуха*** також дуже небезпечна – восени випадає мінімум опадів, а запаси продуктивної вологи в грунті використані рослинністю і сільськогосподарськими культурами.

Відсутність опадів та малі запаси продуктивної вологи в грунті роблять неможливим проростання насіння озимих культур. Такі умови дуже часті на півдні України.

Посухи є глобально небезпечними метеорологічними умовами, вони проявляються на 85% території планети. В Україні посухи виникають у всіх кліматичних зонах, але їх інтенсивність та тривалість різна. За останні два сторіччя замічено, що частотність посух збільшується. Це пов’язано із антропогенною діяльністю (розорювання земель, знищення лісів, глобальна зміна клімату).

*Методи зниження шкідливого впливу посух:*

1. Селекційний (виведення посухостійких сортів).

2. Агротехнічні (снігозатримання, закриття вологи, культивація міжрядь, раціональні способи підготовки грунту).

3. Меліоративні (зрошення, створення захисних лісонасаджень, обводнення територій).

**3.Суховії, їх виникнення і боротьба з ними.**

**Суховій -** сухий, гарячий вітер, що приносить стійку тривалу посуху.

 Суховій характеризується низькою відносною вологістю (в деяких випадках нижче 30 %), підвищеною температурою повітря **(21-25 ° С)**, тому сприяє сильному випаровуванню вологи.

Вони мають переважно східний або південний напрямок. У природі існують подібні гарячі вітри в посушливих областях субтропічного і тропічного поясів, які мають різні місцеві назви, наприклад, сироко, хамсин та ін.

Виникнення суховіїв

Виникають суховії переважно на південній периферії антициклонів, коли арктичне повітря перетворюється в тепле, прогріваючись над сильно прогрітою місцевістю. Швидкість вітру зазвичай помірна 5 м/с, але іноді може досягати сили урагану **(до 15-20 м/с)**. Через малу рухливість антициклонів тривалість дії суховіїв коливається від декількох діб до декількох тижнів. Коли дме суховій, відбуваються негативні процеси в атмосфері, але найбільше "страждає" грунтовий покрив.

Суховії завдають значної шкоди сільськогосподарським угіддям. Ці вітру викликають високу випаровуваність із поверхні грунту, при цьому порушується водний і тепловий баланс рослин. Деякі органи рослин пошкоджуються, а в поєднанні з різким зменшенням вмісту вологи в грунті все це може спричинити в'янення або загибель польових культур. Суховії можуть викликати пилові бурі на територіях, де відсутня рослинність, піднімаючи в повітря дрібні частки грунту. На ступінь пошкодження рослин суховіями впливає тривалість вітряної погоди. Якщо грунт має достатнє зволоження, то суховії приносять невелику шкоду і тільки тоді, коли вони дмуть у ті фази розвитку рослин, які чутливі до суховіїв. Для зменшення шкідливого впливу суховіїв висаджують полезахисні лісові смуги, будують перешкоди для снігозатримання, впроваджують агротехнічні заходи, що сприяють утриманню і накопиченню вологи в грунтовому покриві.

***Суховії, посухи та пилові бурі є характерними для степової зони України. Вони є найбільш небезпечними для сільського господарства країни і нерідко негативно впливають на здоров’я людей***..

До найбільш ефективних заходів щодо боротьби с опустелюванням слід віднести:

–  збільшення лісистості;

–   розробка проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни;

–  встановлення водоохоронних зон та прибережних захисних смуг;

–  заходи по збереженню та відтворенню родючості ґрунтів.

**Тема 10. Небезпечні атмосферні опади і боротьба з ними.**

1. **Град, причини виникнення та боротьба з ним.**
2. **Сильні зливи, вилягання посівів боротьба з ними.**
3. **Несприятливі умови перезимівлі озимих культур (вимерзання,випрівання, льодяна кірка та ін..)**

**1.Град,причини виникнення та боротьба з ним.**

Влітку з темних грозових хмар разом з дощем можуть випадати шматочки льоду неправильної форми, звані градом. Іноді буває так званий «сухий» град – град без дощу.

Акуратно розпилявши градинку, можна побачити, що вона складається з чергуючихся прозорих і непрозорих шарів.

Якщо повітряні потоки занесуть водяну пару на висоту близько 5 км, то крапельки води починають осідати на порошинки і моментально замерзати. Народжені таким чином крижані кристали все збільшуються в розмірах, тяжчають і починають падати через власну велику вагу. Новий потік теплого повітря від землі повертає їх в холодну хмару. Градинки ростуть, знову намагаються впасти, так повторюється кілька разів. Нарешті, коли вони стають досить важкими вони починають падати на землю.

Градинки зазвичай мають розмір від 1 до 5 мм в діаметрі. Але відомі випадки, коли вага градин досягав 400-800 г, а розмір перевищував куряче яйце.

Град може завдати величезної шкоди сільському господарству:

пошкодити посіви і городи;

стати причиною загибелі дрібних тварин;

великий град пробиває обшивку крил літаків і пошкоджує автомобілі.

**ТУМАНИ**

***Туманом -***називають сукупність завислих у повітрі крапель води або кристалів льоду, які погіршують видимість до значень менших за 1 км.

 З точки зору агрегатного стану тумани поділяють на:

 1 **Крапельно-рідкі**, які складаються лише з крапель води;

2. **Кристалічні або льодові,** що складаються з кристаликів льоду;

3. **Змішані** - що складаються як із крапель води, так і з кристалів льоду.

У залежності від основних фізичних процесів утворення А.С. Звєрєв запропонував таку класифікацію туманів:

**1.Тумани охолодження:**

а) радіаційні - приземні, низькі й високі;

б) адвентивні - адвекція теплої та вологої повітряної маси, зниження хмар і переміщення туманної маси;

в) адвективно-радіаційні;

г) орографічні - сходження вздовж схилів гір.

**2.Тумани випаровування:**

**А) випаровування** (парування) водойм – випаровування (парування) арктичних морів, осінньо-зимове парування річок, внутрішніх морів, а також випаровування крапель теплого дощу в холодному приземному підшарі;

**Б) змішування** (перемішування) мас повітря з різними термогігрометричними властивостями - берегові та фронтальні тумани.

**3. Тумани, пов'язані з діяльністю людини**:

**А) міські; б)морозні (селищні, пічні, тощо); в) штучні.**

*Тумани охолодження*. *Радіаційні тумани*утворюються в результаті охолодження земної поверхні й прилеглого до неї кулі повітря під впливом ефективного випромінювання та турбулентного перемішування.

Сприятливими умовами для утворення радіаційних туманів є:

1. Відсутність хмарності, оскільки наявність хмар, і особливо хмар нижнього й середнього ярусів, значно зменшує ефективне випромінювання земної поверхні й, природно, послаблює охолодження останньої.

2. Висока відносна вологість процесу охолодження земної поверхні та прилеглих шарів повітря.

3. Слабкий вітер, не більше 2-4-м/с, оскільки при сильному
вітрі перемішується дуже потужний шар повітря, у результаті чого послаблюється охолодження частинок повітря, однак при штилі турбулентне перемішування відсутнє й охолоджується лише дуже тонкий шар повітря, який безпосередньо контактує з підстилаючою поверхнею: випадає роса, а при від'ємних температурах - іній.

4.Мала теплопровідність ґрунту.

5.Інверсійний розподіл температури повітря в шарі 50 - 300 м, що зумовлює слабкий турбулентний обмін.

**2.Сильні зливи, вилягання посівів боротьба з ними.**

Атмосферні опади, які випадають із хмар, за генезисом поділяють на три види.

**Облогові опади.** Вони випадають із шарувато-дощових та високо-шаруватих фронтальних хмар. Охоплюють величезні площі широкою смугою у зоні фронтів і продовжуються протягом багатьох годин, інколи 1-2 доби. Ці опади середньої інтенсивності.

**Зливові опади.**Випадають із купчасто-дощових хмар. Вони не тривалі, але можуть бути дуже інтенсивними. Короткочасність опадів пояснюється відносно невеликими розмірами купчасто-дощових хмар у помірних широтах.

**Мрячні опади.**Випадають із шаруватих та інколи з шарувато-купчастих хмар.. Товщина шару цих хмар мала. Влітку з них випадає мряка, це дуже дрібненькі краплі, які випадають із хмари в результаті коагуляції. Взимку при низьких температурах у хмарах появляються і кристали і замість мряки випадають снігові зерна, як манна крупа. Кількість опадів дуже мала і немає суттєвого впливу на загальну кількість опадів.

**За зовнішнім виглядом атмосферні опади поділяють на такі види.**

**Дощ.**Це краплі води діаметром 0,5-8 мм. При зливових опадах краплі більші, ніж при облогових, особливо на початку дощу. Краплі з діаметром більше 8 мм на шляху падіння розбиваються на кілька крапель. Взимку краплі дощу можуть бути в переохолодженому стані, тому при зіткненні з предметами чи земною поверхнею замерзають.

**Сніг.** Це опади у твердому стані, які складаються із складних кристалів льоду. Основна форма сніжинок – зірочка із шести променів. Зірочки формуються з шестикутних пластинок. На гранях пластинок при сублімації нарощуються промені, на яких знову виростають розгалуження. Розмір сніжинок у процесі сублімації досягає кількох міліметрів. При падінні сніжинки часто злипаються.

**Мокрий сніг.**При температурі повітря дещо вищій нуля випадає мокрий сніг або сніг з дощем. У цьому випадку можуть злипатись кілька сніжинок, які утворюють великі пластівці.

**Крупа.**Це кульки ніби спресовані зі снігу діаметром 1-2 мм. Крупа випадає при температурі близько 00С, найчастіше восени та весною. Такі крупинки легко стискуються пальцями. Крім снігової крупи інколи буває льодяна крупа, поверхня якої вкрита шаром льоду і пальцями не стискується. Крупа випадає з шарувато-дощових та купчасто-дощових хмар при температурі нижче нуля.

**Мряка.**Це крапельки з діаметром 0,05-0,5 мм, які падають повільно, а тому легко переносяться вітром у горизонтальному напрямку.

**Снігові зерна.**Зимою з шаруватих хмар при низьких температурах замість мряки випадають снігові зерна. Це дрібненькі крупинки діаметром менше 0,5 мм, які зовні нагадують манну крупу.

**Льодяний дощ.**Це прозорі льодяні кульки діаметром 1-3 мм, тобто це замерзлі у повітрі краплі дощу.

**Льодяні голки.**Це кристалики льоду у вигляді шестигранних призм та пластинок. Випадають із хмар нижнього чи середнього ярусу. При великих морозах такі кристали утворюються прямо у повітрі при безхмарному небі шляхом сублімації водяної пари. При сонячній погоді такі кристалики виблискують своїми гранями, повільно падаючи на земну поверхню. Хмари верхнього ярусу складаються з таких льодяних голок.

**3.Несприятливі умови перезимівлі озимих культур (вимерзання,випрівання, льодяна кірка та ін..)**

**Вимерзання** — це пошкодження зимуючих рослин низькими температурами: Воно належить до найбільш поширених несприятливих явищ, які виникають у холодну пору року

Пошкоджуватися низькими температурами можуть усі органи рослин, але в озимих найнебезпечнішими є пошкодження вузла кущіння. Тому агрометеорологічні умови перезимівлі визначаються в основному температурним режимом на глибині вузла кущіння та тривалістю сильних морозів.

Пошкодження і загибель озимини відбуваються тоді, коли сильні морози утримуються протягом 24 год і більше, а температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння знижується до критичних значень. При цьому важливу роль відіграє і фаза розвитку рослини восени.

Найбільш морозостійкою з озимих культур є жито, а з багаторічних трав — люцерна. Холодостійкі сорти жита можуть переносити морози на глибині вузла кущіння до 25—30°С, а люцерна — до 23—25°С. Для більшості сортів озимої пшениці критичною на глибині вузла кущіння вважається температура від —14 до —17°С.

Вимерзання озимих може спостерігатися і на початку зими, коли сильні морози настають до встановлення потужного снігового покриву і температура верхніх шарів ґрунту нижче критичної.

Досвід господарств підтверджує величезну роль органічних і мінеральних добрив у забезпеченні сприятливих умов перезимівлі озимих. З мінеральних найкращий ефект дають фосфорні і калійні добрива.

**Випрівання**. Рослини випрівають найчастіше тоді, коли встановлюється ранній і потужний сніговий покрив до переходу температури повітря через 0°С, тобто тоді, коли сніговий покрив лягає на незамерзлий ґрунт, або коли потужний сніговий покрив тривалий час не сходить, а ґрунт уже відтанув знизу.

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°С і вище. Через це рослини втрачають запаси поживних речовин

Листки рослин покриваються білим нальотом, загнивають і гинуть. Остаточно посіви гинуть не взимку, а навесні, коли знесилені через втрату поживних речовин рослини не в змозі протистояти частим і різким коливанням температури повітря.

Друга досить часта причина випрівання рослин — переросла з осені і дуже загущена озимина, яка покривається товстим шаром снігу при неглибокому промерзанні ґрунту. Випрівання буває і під прозорою висячою льодовою кіркою. Сюди проникають сонячні промені, температура підвищується і рослини починають розвиватися.

Щоб запобігти випріванню озимини, висівати її треба в оптимальні строки, не допускаючи загущення посівів. Озимину, яка буйно розвивається з осені, треба підживити фосфорно-калійними добривами. При переростанні озимину інколи підкошують. Якщо сніг випадає на незамерзлий ґрунт, його ущільнюють котками для прискорення промерзання ґрунту і припинення росту рослин.

Наприкінці зими і на початку весни, коли виникає загроза випрівання рослин через повільне танення значного снігового покриву, його посипають речовинами темного кольору — ґрунтом, мінеральними добривами, попелом,, торфом тощо, щоб прискорити танення.

Із озимих краще переносить випрівання пшениця, а гірше — жито.

**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.

Щоб не допустити вимокання, треба ще з осені нарізати борозни, викопати водовідвідні канави й колодязі для спуску талих вод у можливих місцях скупчення їх. Навесні слід організувати спостереження і роботи, якщо це потрібно, по очищенню борозен, канав і колодязів. Найкращі результати в боротьбі з вимоканням дає закритий дренаж. Велике значення має також застосування гребеневих і грядкових способів сівби.

**Випирання** — це оголення підземних частин рослин внаслідок чергування замерзання і відтавання поверхневого шару ґрунту.

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

Щоб запобігти пасивному випиранню, потрібно дотримуватися такого правила: не сіяти доти, поки ґрунт не осяде після обробітку або поки не буде прикоткованим.

В обох випадках випирання, коли вузли кущіння разом з кореневою системою залишаються на поверхні ґрунту, рослини гинуть або від низьких температур, або від висушування, особливо під час сильних вітрів і посух.

Випирання спостерігається найчастіше в районах надмірного зволоження на важких суглинкових ґрунтах, а також при нестійкій-зимі, коли тривалі відлиги чергуються з морозами. Частіше випирання буває на посівах озимого жита і конюшини. При цьому пошкоджуються насамперед слабкі рослини, у яких погано розвинена коренева система

Одним із заходів боротьби з випиранням може бути коткування рано навесні ділянок озимих, які зазнали випирання. Позитивні результати дають також снігозатримання, дренаж і боронування полів.

**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.

**Розрізняють такі види льодової кірки: притерту, висячу і прошарки льоду в сніговому покриві.**

 **Притерта** кірка утворюється тоді, коли під час відлиг сходить увесь сніг і з настанням морозів вода замерзає

 **Висяча** кірка утворюється внаслідок замерзання води, яка скупчується після відлиг. Якщо ґрунт незамерзлий, він вбирає частину води, яка утворюється під льодом, і між поверхнею ґрунту та льодовою кіркою залишається вільний простір.

 **Прошарки льоду в сніговому покриві** утворюються подібно до притертої кірки, але сніг при цьому повністю не розтає під час відлиг, і з настанням морозів його поверхня замерзає.

Льодові кірки завдають інколи досить великої шкоди озимим посівам

Найкращим способом боротьби з притертою льодовою кіркою є снігозатримання. її можна знищити також посипанням різними темними матеріалами для прискорення танення льоду. Для цього використовують торф, попіл тощо. З висячою кіркою боротися легше, її можна механічно руйнувати, наприклад котками. Але лід при розколюванні завдає сильних пошкоджень рослинам, і вони гинуть. Крім того, коткування при повторних відлигах і морозах не запобігає новому утворенню кірки.

Дуже важливий захід своєчасної боротьби з льодовими кірками — відведення талих вод з полів та щілювання ґрунту

**Тема 11. Клімат і його значення для с-г виробництва.**

1. **Клімат і кліматоутворюючі фактори.**
2. **Значення клімату у сільському господарстві.**

**1.Клімат і кліматоутворюючі фактори.**

**Клiмат** — це багаторiчний режим погоди в межах певної територiї.

Клімат залежить від географічної широти певної території, відстані від морів та океанів, характеру морських течій, висоти над рівнем океану, особливостей рельєфу.

| **Клiматографiчнi чинники:** |
| --- |
| **Сонячна радіація** | Чим більший кут падіння сонячних променів, тим більшу кількість сонячного тепла отримує місцевість. |
| **Циркуляція повітряних мас** | Завдяки циркуляції відбувається перенесення тепла й вологи між широтами та між материками й океанами. |
| **Характер підстилаючої поверхні** | Особливості рельєфу, льодовиковий, сніговий і рослинний покрив, висота над рівнем моря, водна поверхня або суша, напрямок хребтів, океанічні течії. Від висоти над рівнем моря залежить те, як зміняться атмосферний тиск, температура повітря і кількість опадів. Теплі течії переносять з низьких широт до високих велику кількість тепла, а холодні, навпаки, з високих широт до низьких – холоднечу. |
| **Географічне положення території** | Від того, внутрішня це частина материка чи узбережжя, залежить континентальність клімату — зменшення річної кількості опадів та збільшення амплітуди коливання річної температури. |

**Визначення**

**2.Значення клімату у сільському господарстві**

**Зміна клімату та сільське господарство** — це два взаємопов′язані процеси глобального масштабу.

 [Глобальне потепління](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F) впливає на ряд показників у [сільському господарстві](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), зміна середніх температур, зміна кількості опадів; зміна концентрації [діоксиду вуглецю](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%96%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B2%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%86%D1%8E) в атмосфері та [озону](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BD); поява нових [шкідників](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BA%D1%96%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D1%96_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC%D0%B8) та хвороб; зміна якості продуктів харчування[]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%83_%D1%82%D0%B0_%D1%81%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE#cite_note-1).

Зміна клімату вже впливає на сільське господарство, та цей вплив розподілений вкрай не рівномірно. Майбутні зміни клімату негативно вплинуть на сільське господарство у [тропічних широтах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%96%D0%BA%D0%B8), в той час як зміни в північних широтах можуть мати як негативний так і негативний характер

Сільське господарство також має вплив на зміну клімату, це викиди [парникових газів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7), а також розорювання земель не сільськогосподарського призначення, наприклад вирубування лісів, та використання землі під сільськогосоподарські угіддя. У 2010 році викиди парникових газів від ведення сільського господарства, лісового господарства та інших видів землекористування склали майже 25% від загальної кількості. Саме сільське господарство є основним джерелом збільшення концентрації [метану](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD) та [оксиду азоту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D1%83) в атмосфері планети.

Існує ряд стратегій, які можуть знизити ризик негативних наслідків зміни клімату на сільське господарство, а також зниження викидів парникових газів від сільського господарства

**Тема 12. Агрометеорологічні спостереження.**

1. **Методи і види метеорологічних спостережень.**

**Метеорологічна станція.**

1. **Основні методи збирання і обробки даних агрометеорологічних спостережень.**

**1.Методи і види метеорологічних спостережень.**

 **Метеорологічна станція.**

**Метеорологічна станція**, установа, яка проводить регулярні спостереження за станом атмосфери.

 Спостереження включають виміри значень [*метеорологічних елементів*](http://vseslova.com.ua/word/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8-64627u) у встановлені терміни і визначення основних характеристик (почало, закінчення і інтенсивність) атмосферних явищ

*До складу М. с. входить метеорологічний майданчик, де встановлюються більшість приладів (психрометрича будка з термометрами і гігрометрами, прилади для виміру швидкості і напрями вітру, осадкомер, грунтові термометри і ін.), службова будівля, в якій знаходяться барометри, реєструючі частини дистанційних приладів, переносні прилади і де ведеться обробка спостережень.*

 Спостереження проводяться за стандартною програмою протягом 10-хвилинного інтервалу часу через кожних 3 або 6 годин, а в деяких випадках щогодини.

 Отримані дані кодують (див. [*Метеорологічний код*](http://vseslova.com.ua/word/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4-64631u) ) і передають у вигляді цифрового зведення у встановлені адреси (бюро погоди, авіаційні метеостанції і т. п.). Багато М. с. поряд із стандартними ведуть агрометеорологічні спостереження, визначають інтенсивність сонячної радіації (прямою, розсіяною і сумарною), радіаційний баланс, величину випару грунтової вологи і ін. М. с. встановлюють також на судах; автоматичних М. с. — на буях у відкритому морі і в незаселених районах суші.

  Дані спостережень М. с. використовуються для складання прогнозів погоди і запобігань про несприятливі для народного господарства явища погоди, вивчення клімату і його змін, а також для безпосереднього забезпечення обслуговуваних організацій відомостями про погоду

**2.Основні методи збирання і обробки даних агрометеорологічних спостережень.**

**Агрометеорологічні спостереження** - це комплекс спостережень за метеорологічними величинами, гідротермічним режимом ґрунту та станом, ростом, розвитком рослин.

Основним принципом агрометеорологічних спостережень є обов'язкове паралельне у часі та просторі проведення спостережень за метеорологічними величинами (станом погоди), а також за змінами росту, розвитку і стану сільськогосподарських об'єктів, формуванням елементів їх продуктивності і кінцевої продукції.

 *Це дозволяє встановити чисельні значення потреби рослин для їх нормального росту і розвитку до тепла, вологи, світла, а також оцінити вплив погодних умов на стан посівів, насаджень, пасовищ, на ріст та розвиток шкідників та хвороб, проведення сільськогосподарських робіт.*

Для виробництва агрометеорологічних спостережень обираються спеціальні ділянки для спостережень, що розташовані у типових умовах, характерних для даної місцевості.

**Види агрометеорологічних спостережень залежать від**

 **1) пори року,
2) характеру і спеціалізації господарства, на території якого ведуться агрометеорологічні спостереження**

 **3) віддаленості окремих сільськогосподарських полів від метеорологічної ділянки гідрометеорологічної станції або посту**

|  |
| --- |
| ***Вид агрометеорологічних спостережень*** |
| **Теплий період року** Температура орного шару ґрунту Температура води в рисовому чеку Опади на сільськогосподарських полях Вологість верхніх шарів ґрунту (візуальні спостереження). Ґрунтові кірки Інструментальні спостереження за вологістю ґрунту Фази розвитку сільськогосподарських культур, трав, дерев'янистих і чагарникових рослин Стан сільськогосподарських культур: густота стояння, висота рослин, засміченість посівів, пошкодження рослин несприятливими метеорологічними явищами, шкідниками і хворобами, вилягання посівів, загальна візуальна і кількісна оцінка стану рослин Формування елементів продуктивності, приріст рослинної маси, структура урожаю сільськогосподарських культур Польові роботи та випас тварин |

|  |
| --- |
| **Холодний період року** Температура ґрунту в зоні вузла кущення озимих культур та багаторічних трав, кореневої системи плодових культур Глибина промерзання і відтаювання ґрунту (інструментальні спостереження) Стан зимуючих польових культур і плодових дерев Сніговий покрив на полях з зимуючими культурами та у плодовому саду Вологість ґрунту (інструментальні спостереження) |

***При проведенні спостережень необхідно***:

- строго дотримуватись методик, наведених в "Наставлениях гидро-метеорологическим станциям и постам"

- чітко додержуватись строків і встановленої черги спостережень, не допускати пропусків спостережень;

- для вимірювання необхідно використовувати лише справні прилади та установки;

- записувати лише ті явища, які спостерігач бачив особисто; дбайливо користуватись приладами і лабораторним обладнанням, дотримуватись правил їх зберігання і техніки безпеки.

**Тема 13. Методи агрометеорологічних прогнозів.**

1. **Основні методи агрометеозабезпечення.**
* **Завбачення заморозків.**

Для заморозка потрібна ясна і тиха ніч, коли ефективне випромінювання з поверхні грунту велике, а турбулентність мала і повітря, що охолоджується від грунту, не переноситься в більш високі шари, а піддається тривалому охолодженню.

Така ясна і тиха погода зазвичай спостерігається у внутрішніх частинах областей високого атмосферного тиску антициклонах. Заморозки найчастіше відбуваються в низинах.

Якщо вітер до ночі посилюється, то загроза заморозків мінімальна, і вона тим менше, чим сильніше вітер.

Якщо ввечері або вночі з'явився туман і швидко не розсіявся, ранкового заморозка не буде.

Якщо при похмурій погоді ввечері зменшується хмарність, вщухає вітер, поліпшується видимість (коротше, якщо похмура погода прояснюється), до ночі будуть заморозки.

Якщо влітку при заході сонця з північної сторони небо почервоніло заморозок або холодна роса.

Якщо на поверхню водойми спливають листя німфеї, нічним заморозків кінець.

Якщо повіяв північний вітер, а небо безхмарне, можна чекати заморозків.

Якщо небо на ніч покривається хмарами, загрози заморозків немає.

Якщо листя берези пожовкли, чекай заморозків.

Для надійного передбачення заморозків можна виготовити нескладний прилад, що складається з сухого і змоченого термометрів (просто оберніть п'яточку другого термометра марлею, нижній кінець якої опущений в ємність з водою). Чим більше різниця температур, тим вище ймовірність заморожування і, відповідно, навпаки.

* **Стан озимих культур після перезимівлі**

**1. Монолітний метод оцінювання**

На полі вирубують моноліти розмірами 30х30 см з товщиною шару близько 15-20 см. Моноліт повинен містити рослини з двох суміжних рядків, а місця для взяття таких проб визначають ще з осені. У середньому відбирається один моноліт з площі 20-25 га.

*Моноліт для аналізу перезимівлі озимих культур*

Основні умови для визначення місць відбору монолітів:

Стан розвитку рослин та густота посівів повинні бути типовими для всього досліджуваного поля.

Місце взяття проби не може знаходитись у балках, на схилах чи пагорбах.

Не слід відбирати проби поблизу лісосмуг.

Щоб полегшити вирубування ґрунту для взяття проби, можна з осені на заздалегідь вибраному місці завести в ґрунт поліетиленову плівку або міцний папір на глибину вирубування моноліту. При вирубуванні також потрібно заміряти висоту снігового покриву, якщо на полі є льодова кірка – її товщину також обов’язково заміряють.

Після вирубування моноліт відразу поміщають у спеціальний ящик та вкривають його таким чином, щоб рослини при транспортуванні не пошкоджувались. Розморожувати моноліт потрібно поступово, встановлюючи ящик спочатку у приміщенні з температурою повітря не вище 5-10°C. Після відтанення ящик можна переносити до приміщення з температурою 18-20°C.

Попереднє оцінювання можна провести вже на 8-10 день, остаточне — на 15-20-й. Протягом цього часу рослини обов’язково поливають водою кімнатної температури та стежать, щоб не було ні перезволоження, ні пересихання ґрунту.

Щоб оцінити стан рослин, їх обережно виймають з ґрунту, промивають водою корінці та розділяють живі і загиблі паростки. Потім підраховують кількість загиблих рослин і обчислюють цей показник для загального стану посівів так само, як обчислюється показник зрідженості:

Х= (А : В) х 100,

де

Х — життєздатність посіву, %;

А — кількість живих рослин у пробі;

В — загальна кількість рослин у пробі.

**2. Водний метод (прискорений)**

Дає можливість швидше, ніж монолітний метод, отримати інформацію про стан посівів. Проби з поля відбираються так само, як і при монолітному методі (потрібно пам’ятати, що з одного поля необхідно взяти не менше 3-4 проб), але далі рослини з відталого ґрунту обережно вибирають, промивають водою корінці та відокремлюють рослини, пошкоджені при транспортуванні чи вирубуванні.

*Для аналізу відбирається декілька проб*

Неушкодженим рослинам відрізають верхню частину листків та корінці на відстані 3-4 см від вузла кущення. Рослини розміщають у ємності з водою таким чином, щоб корінці та нижня частина вузла кущення знаходились  під водою. Міняти воду в ємності потрібно кожні 2-3 дні, а визначити стан рослин можна вже на 5-6 день, в сумнівних випадках — на 7-10 день.

**3. Метод цукрового розчину**

Достовірно оцінити стан рослин при його використанні можна вже на 4-й день. Рослини, відібрані та підготовані так само, як для водного методу, поміщають у 2% цукровий розчин на 13-15 годин, далі — у ємність з водою.

**4. Метод забарвлення тканин**

Зрізи відібраних рослин фарбують у 0,1% розчині кислого фуксину через стеблові конуси наростання та основи пагонів. Живі рослини при цьому не змінюють колір зрізів та клітин конусів, загиблі та пошкоджені міняють забарвлення на рожево-буре. Ступінь пошкодження конуса оцінюють за п’ятибальною шкалою:

Бурий зморшкуватий конус — рослина нежива.

Конус має рожевувато-буре забарвлення — може спостерігатись слабкий тургор.

Конус білий и непрозорий, при цьому він ще залишається живими та не втратив тургору.

Конус напівпрозорий — тургорний.

Конус прозорий — тургорний, живий.

**5.Оцінювання за конусом наростання**

Для оцінювання за цим методом рослини (з кожної проби достатньо взяти по 5-10 рослин) після відтавання обрізають: стебла з листками на відстані 5-6 см від вузла кущення, корені — на відстані 2 см. Обрізані рослини поміщають до ємності, наполовину заповненої водою, вертикально. Для кожної окремої проби потрібно підготувати свою ємність. Через головний та бічні пагони роблять надріз гострим лезом, причому робити його потрібно так, щоб не пошкодити конус наростання — дещо збоку, а не по центру. Недорозвинені листки, що прикривають конус, обережно видаляють голкою, сам конус обстежують за допомогою лупи. Залежно від стану конусу, рослини оцінюють по трибальній шкалі:

Конус бурий, зморщений, мертвий, помітні ознаки мацерації.

Конус живий, тургорний, але не опалесцентний, мутний та білий.

Конус живий, тургорний, прозорий, помітна легка опалесцентність.

Середній бал для кожної групи розраховують за формулою:

Х=(АхВ):С,

де

Х — середній бал для конкретного поля;

А — бал, який отримала група рослин;

В — кількість рослин у групі;

С — загальна кількість рослин у пробі.

**6. Донський метод**

Цей метод дозволяє оцінити стан посівів озимих вже на 2-3 день після взяття проб. Проби беруть з двох суміжних рядків таким чином, щоб загальна кількість рослин складала не менше 20 (оптимально — 30-50). Під час транспортування зразки необхідно утеплити.

*Проби для оцінки беруться з двох суміжних рядків*

Відтавати зразки повинні при кімнатній температурі, їх можна одразу поміщати у тепле приміщення. Після відтавання рослинам відрізають корені та листя на відстані 2 см від вузла кущення. Рослини розкладають на шар марлі, яку потім скручують в рулон. Марлевий рулон поміщається в чашку Петрі або іншу скляну ємність з шаром фільтрувального паперу або вати на дні (цей шар необхідно добре змочити водою).

Ємність з рослинами накривають скляною кришкою або поліетиленовою плівкою, щоб створити в ній умови достатнього зволоження. Потім ємність ставлять у тепле місце — з температурою близько 24-26°C.

Через добу можна проводити аналіз стану рослин. Живі рослини за цей час дадуть паростки довжиною близько 0,8 см, також у них буде спостерігатись приріст корінців. Паростки довжиною 0,1-0,3 см свідчать про понижену життєздатність рослин. Відсутність паростків свідчить про загибель рослини.

Потрібно підрахувати відсоток загиблих рослин від загальної їх кількості у пробі.

**Тема 14. Агрометеорологічне обслуговування с-г виробництва.**

1. **Основні види і форми агрометеорологічного обслуговування.**

**1.Основні види і форми агрометеорологічного обслуговування.**

**Агрометеорологічне забезпечення** - це регулярне надання різнобічної інформації галузям сільського господарства. з питань найбільш повного й раціонального використання погодних і агрометеорологічних, та агрокліматичних умов з метою: - одержання високих та сталих урожаїв сільськогосподарських культур; - зведення до мінімуму втрат урожаю від впливу несприятливих умов, а також під час його збирання, транспортування та зберігання.

 Для вирішення цих завдань треба провести:

 - оцінювання агрометеорологічних умов (фактичних та очікуваних) з урахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва (с. г.);

 - агрокліматичне обґрунтування структури сільськогосподарського виробництва;

 - агрокліматичне обґрунтування систем землеробства;

 - підбір найпродуктивніших сортів;

 - наукове обґрунтування структури посівних площ;

 - раціональну систему обробітку грунту;

 - ефективне використання мінеральних та органічних добрив;

 - заходи боротьби з шкідниками та хворобами рослин та тварин;

 - визначення відповідності вимог сільськогосподарських рослин та тварин кліматичним умовам даного району;

 - обґрунтування раціонального використання кліматичних ресурсів;

 - диференційоване застосування меліоративних та агротехнічних заходів;

 - попередження про несприятливі для сільського господарства явища погоди.

 Першочергове завдання агрометеорологічного забезпечення полягає у встановленні ступеня відповідності поточних та очікуваних умов потребам сільськогосподарських культур, а також можливих втрат від посух, суховіїв, заморозків, сильних морозів, льодяної кірки та інших несприятливих для сільського господарства явищ погоди. Невід'ємною частиною цієї інформації є аналіз агрометеорологічних даних як основних факторів, що визначають урожай.