

Лекція № 5

Температурний режим повітря

1. Основні шляхи теплопередачі ґрунт – атмосфера. Вертикальний градієнт температури. Основні види вертикального розподілу температури повітря. Ізотерма. Добовий та річний хід температури повітря.
2. Основні характеристики температурного режиму повітря для оцінки теплового забезпечення об'єктів сільського господарства.
3. Значення та врахування температури повітря сільському господарстві.

1. Основні шляхи теплопередачі ґрунт – атмосфера.

До основних шляхів теплопередачі ґрунт – атмосфера відносяться:

1. **теплова конвекція** - вертикальна теплова передача до висоти 4 – 6 км за рахунок підняття вгору теплого повітря і опускання вниз холодного повітря;
2. **турбулентність** – спіралевидне вертикальне та горизонтальне переміщення повітряних мас; вертикальна та горизонтальна теплопередача. Є два види турбулентності:
 - а. термічна (теплова) турбулентність та теплопередача, що формується в місці стику двох повітряних мас різних за температурою;
 - б. динамічна турбулентність – формується за рахунок перепон на шляху руху динамічної маси;
3. **радіаційне випромінювання тепла землею** (особливо вночі) і теплопередача вертикальна до висоти 10-12 м;
4. **молекулярна теплопередача**, що забезпечується дифузією (перемішуванням) газів до висоти 8-10 см;
5. **виділення тепла** та передача його в атмосферу в результаті процесів **конденсації та сублімації** водяної пари;
6. **адвекція** – це горизонтальне переміщення повітряних мас та горизонтальна теплопередача (адвекція повітряних мас = міграція живих організмів).

Вертикальний градієнт температури (ВГТ) – це величина, яка показує зміну температури по вертикалі на кожні 100 м. Середня величина ВГТ для сухого повітря складає 1° на кожні 100 метрів. Середня величина ВГТ для вологого повітря становить 0,5 – 0,6 °C на кожні 100 метрів. Для наших широт ВГТ = 0,6 °C/100 м.

В якому шарі атмосфери ми живем?

За якою ознакою виділяють шари атмосфери?

Як поводить себе температура в тропосфері з висотою?

ВГТ може бути додатний – якщо температура повітря з висотою знижується.

ВГТ може бути від'ємний – якщо температура з висотою підвищується.

ВГТ може дорівнювати нулю, якщо температура з висотою не змінюється.

В залежності від знаку вертикального градієнту температури розрізняють три види вертикального розподілу температури з висотою:

1. **нормальний розподіл** - температура з висотою знижується ВГТ – додатний;
2. **інверсія** - температура з висотою підвищується (на $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$), а ВГТ – від'ємний;
3. **ізомермія** – температура з висотою не змінюється, а ВГТ = 0
 1. Теплий період року, день, відкрита ділянка + ВГТ, вертикальний розподіл температури – нормальний.
 2. Теплий період року. Відкрита ділянка, ніч – ВГТ інверсія.
 3. У саду, вдень – ВГТ, інверсія.
 4. У саду, ніч + ВГТ, норма.

При переході від норми до інверсії так і навпаки спостерігається ізомермія.

Існує два види інверсії:

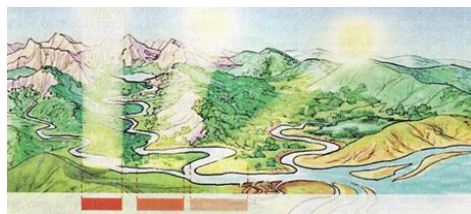
- радіаційні (вночі) під впливом довгохвильового випромінювання
- адвективні на холодний ґрунт – тепле повітря, на теплий ґрунт – холодне повітря.

Ізомерма – це лінія, що з'єднує точки з однаковою температурою повітря (термоізоплета – з однією температурою ґрунту).

Добовий та річний хід температури повітря, періоди коливань температури повітря, амплітуди добового та річного коливань температури повітря та фактори, що впливають на їх величину співпадають з цими ж поняттями за температурою ґрунту. Єдиний виняток час настання мінімальної та максимальної температури повітря запізнюється по відношенню цих температур до температури ґрунту.

Сонячні промені протягом доби нагрівають Землю нерівномірно. Зрозуміло, що опівдні, коли Сонце в зеніті, тобто найвище над горизонтом, земна поверхня нагрівається найдужче.

Залежність нагрівання земної поверхні від кута падіння сонячних променів



Проте найвищі температури повітря спостерігаються не опівдні, а о 14–15-й год. Це пояснюється тим, що для передачі тепла від земної поверхні потрібен час. Після полудня, незважаючи на те, що Сонце вже опускається до горизонту, повітря продовжує одержувати тепло від нагрітої поверхні ще протягом двох годин. Потім поверхня поступово охолоджується, відповідно знижується температура

повітря. Найнижчі температури бувають перед сходом Сонця. Щоправда, у деякі дні такий добовий хід температур може порушуватись.

Отже, причиною зміни температури повітря протягом доби є зміна освітленості поверхні Землі внаслідок її обертання навколо своєї осі.

2. Основні характеристики температурного режиму повітря

1. **Середні температури** повітря (середньодобові, середньодекадні, середньомісячні, середньорічні та середньобагаторічні (норми).

Значення яких термометрів треба мати, щоб визначити середнє значення?

2. **Мінімальні та максимальні температури**, як показники критичного впливу екстремальних температур на об'єкт сільського господарства

3. **Оптимальна температура** повітря – найкраща температура для будь – якого процесу.

4. Температура повітря **біологічний нуль** або біологічний мінімум – нижня межа при якій починається розвиток рослинного організму.

Всі культури поділяються за біологічним нулем на 3 групи:

- *не теплолюбні* (озимі) культури для яких середній біологічний нуль складає $+5^{\circ}\text{C}$ (жито, пшениця, цукрові, кормові буряки);
- *теплолюбні* (середній біологічний нуль $+10^{\circ}\text{C}$) (кукурудза, гречка);
- *досить теплолюбні* ($+15^{\circ}\text{C}$) (рис, цитрусові)

Біологічний нуль для шкідників сільськогосподарських культур має назву нижній поріг розвитку шкідника (для личинок у ґрунті -0°C ; шведська муха $+2^{\circ}\text{C}$; колорадський жук $+9^{\circ}\text{C}$).

Тривалість розвитку шкідника в днях (коли температура вище порогу розвитку шкідника) називається **періодом розвитку шкідника**.

Вегетаційний період – це період з температурою вище біологічного нуля для даної культури (в днях).

Період активної вегетації – це період з температурами вище $+10^{\circ}\text{C}$.

Розподіл тривалості вегетаційного періоду та періоду активної вегетації за зонами України (днів)

	$t > 5^{\circ}\text{C}$	$t > 10^{\circ}\text{C}$
Полісся	205	157
Лісостеп	210	161
Степ	220	178
Пд. Крим	260	до 220

5. **Активна температура** – температура вища біологічного нуля для даної культури

Якщо на вулиці $+8^{\circ}$, то це активна температура для яких культур ?

А якщо $+20^{\circ}$?

В агрономічній практиці за активну температуру приймають температуру вищу $+10^{\circ}\text{C}$.

В практиці сільськогосподарського виробництва враховують суми активних температур за вегетаційний період та період активної вегетації (вище 10°C).

Розподіл сум активних температур (теплове забезпечення)			
	$\Sigma_{\text{акт. } t > 5^{\circ}}$	$\Sigma \text{ ФАР}$	$\Sigma_{\text{акт } t > 10^{\circ}}$
Полісся	2960		1500 2500
Лісостеп	2980		2850
Степ	3500		2200 3200
Пд. Крим	3800		3400

6. **Ефективна температура** – це різниця між активною температурою і біологічним нулем або нижнім порогом розвитку шкідника

t пов	20° 15	20° 10	20° 5	- ефективна температура
біол.. нуль	5°	10°	15°	

В агрономічній практиці враховують суму ефективних температур та її розподіл по території.

7. **Баластна** - температура вища оптимальної та несприятлива для фізіологічних процесів.

3. Значення та врахування температури повітря у садово-парковому виробництві

1. **Оптимальна температура повітря для розвитку всіх біологічних процесів - до 25°C .**

Оптимальна температура для плодових та овочевих культур вважається оптимальна температура культури в похмуру погоду $\pm 7^{\circ}\text{C}$

$$T_{\text{опт}} = T_{\text{похм. Погоди}} \pm 7^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{опт. пом}} = 22 \pm 7^{\circ}\text{C} \quad (29 \text{ вдень, } 15 \text{ вночі})$$

Критичною температурою для цих культур є оптимальна температура $\pm 14^{\circ}\text{C}$

$$T_{\text{крит}} = T_{\text{оптим. пох. пог}} \pm 14^{\circ}\text{C}$$

2. **Основні температурні межі фізіологічних процесів в рослині:**

а) фотосинтез від $+5$ до $40\ldots 45^{\circ}\text{C}$;

- б) транспірація + 5 до + 30 °С;
в) дихання від мінусових значень до 40 – 45 °С.

3. *Вплив та врахування низьких температур:*

Низька від'ємна температура поруч з низькою температурою ґрунту є показником можливості **вимерзання** зимуючої культури.

Рівень вимерзання надземної частини зимуючої культури залежить від біологічних особливостей культури та рівня загартування рослини до зими.

Однією з умов загартування рослини до зими є плавне тривале пониження температури повітря від осені до зими:

Морозостійкість – стійкість культури до дії низьких від'ємних температур. Взимку дерева здатні переносити поступове зниження температури до 40 °С та нижче, цьому повинно передувати повне дозрівання та здерев'яніння пагонів, в яких утворюється достатня кількість цукристих речовин із крохмалю і води. Якщо нездерев'янілих пагонах знаходиться надлишкова кількість води, то при різких морозах у міжклітинному просторі утворюється лід, що призводить до згортання білків та загибелі клітин.

До основних методів боротьби з негативними явищами зими належать:

- правильний підбір культур та їх районування по території;
- уточнення оптимальних строків сівби зимуючих культур в залежності від конкретних погодних умов осені;
- щілювання крижаної кірки;
- відведення талих вод з території посівів;
- коткування ґрунту після сівби зимуючих культур для зменшення можливості випарання;
- коткування снігового покриву для пришвидшення зниження температури на глибині вузла кущення;
- проведення снігових меліорацій.

Утворення **морозобійних тріщин** в корі дерев. Зовнішні частини стовбура охолоджується та стискаються сильніше внутрішніх, це призводить до розтріскування деревини морозобійні тріщини можуть бути причиною зараження деревини різними захворюваннями, а морозобійні рубці погіршують якість деревини;

Виникнення **заморозків** – явище теплого періоду року – весна – осінь.

Холодостійкість – відношення культури до дії низьких (додатніх) температур (нижче +7- +10 °С). Дуже низькі температури не характерні певному регіону вражають молоді пагони крони від чого дерево гине.

4. *Вплив та врахування високих температур повітря.*

Високі температури є один з показників посух та суховіїв, та пилових бур.

Призводять до опіків прикореневої шийки та опіків кори (відмирання камбію та відпадання кори).

Жаростійкість – відношення культури до високих баластних температур. Жаровий опік часто настає у дерев, які раптово виставлені на денне світло при рубках головного та проміжного користування при поєднанні з високими

температурами ґрунту (+50 – 60 °С). Молоді рослини, що страждають від опіку часто гинуть.

5. **Сума активних температур**, температура, біологічний нуль та тривалість вегетаційного періоду враховуються

а.) при впровадженні нових культур та їх районуванні по території;

б.) при оцінці можливості вирощування післяжнивних культур та визначенні кількості укосів кормових культур в залежності від широти;

в.) черговість висадки культур на клумбах

Σt акт		ФАР
2700-3000	для рису	2000-2500
1700	пшениця	1100

6. **Сума ефективних температур**, температура, біологічний нуль або нижнього порогу розвитку шкідника та середньо добова температура враховується:

- при визначенні тривалості вегетаційного періоду або тривалості між фазних періодів;
- використовується для уточнення строків початку і кінця вегетаційного періоду або початку і кінця окремих фаз розвитку;
- при визначенні тривалості розвитку шкідника.

7. **Сума ефективних температур** враховується при уточненні строків сівби озимих культур восени

- оптимальним строком сівби є дата від якої до дати переходу середньодобової температури повітря через 5° в сторону зниження суми активних температур становить 200-300 °С.

8. **Температура повітря** разом з температурою ґрунту враховуються при визначенні строків, норм, доз внесення мінеральних добрив.

9. **Температура повітря і ґрунту** враховуються при проведенні гідромеліоративних робіт.

??? Біологічний нуль, ефективні, активні температури – це метеорологічні чи агрометеорологічні показники.

К.3. Температура повітря біля земної поверхні +20 °С, яка буде температура на висоті 1,5 км

а.) ізотермія

б.) інверсія

в.) нормальний розподіл.