

ПРЕДМЕТ: АГРОМЕТЕОРОЛОГИЈА

ВЈЕЖБА 10: Фенологија - степени дана раста

Проф. др Бранислав Драшковић

Степени дана раста (Growing Degree Days - GDD)

- **GDD (Growing Degree Days)** или „**степени дана раста**“ представљају **кумулативну мјеру топлоте** која је биљци потребна да би прошла одређене фазе развоја.
- Биљке не расту равномерно током године — њихов раст почиње тек када дневна температура пређе одређени праг, такозвану **базну температуру (T_{base})**.

$$GDD = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_{base}$$

T_{max} – дневна максимална температура

T_{min} – дневна минимална температура

T_{base} – доња граница температуре при којој биљка почиње да расте (нпр. пшеница 5°C, кукуруз 10°C)

Ако је резултат негативан рачуна се као 0, јер испод базне температуре нема раста.

Затим се GDD сабира из дана у дан током цијеле вегетационе сезоне.

Зашто је GDD важан у агрометеорологији?

1. Праћење фенолошких фаза

- Свака биљка пролази фазе (ницање, листање, класање, цвјетање, зрење) након одређене количине топлоте.
GDD омогућава да се предвиди:
 - када ће никнути
 - када ће процвјетати
 - када ће дозријети
- Није важно који је датум - важно је колико је топлоте сакупљено.

2. Прецизно одређивање времена пољопривредних мјера

- Пољопривредници користе GDD да одреде:
 - када треба прскати биљке
 - када је оптимална сјетва
 - када опасност од мраза највише штети биљци
 - када почиње сезона штеточина

3. Моделовање развоја штеточина и болести

- Штеточине (нпр. кукурузни пламењак, житни балец) такође имају свој GDD животни циклус.
Агрометеоролози користе GDD да прогнозирају:
 - појаву ларви
 - масовна излегања
 - врхунац активности
- Ово је кључно за правовремену заштиту биљака.

4. Анализа приноса

- GDD је директно повезан са:
 - брзином фотосинтезе
 - формирањем приноса
 - квалитетом зрна
 - дужином вегетационог периода
- Недостатак топлоте значи низак принос. Превише топлоте значи убрзано зрење и смањење приноса.

5. Поређење вегетационих сезона и климатских промјена

- GDD је један од најбољих индикатора:
 - помјерања фенолошких фаза
 - продужавања вегетације
 - пораста просјечних температура
 - промјена у продуктивности култура

Култура	Базна температура	GDD за жетву
Кукуруз	10°C	1200–1500
Пшеница	5°C	1800+
Јабuka	4°C	1600–2000
Лоза	10°C	1500–3000

GDD је један од темељних алата агрометеорологије. Он претвара промјене температуре у конкретну информацију о томе **како ће биљка напредовати**. Умјесто календара користимо топлоту као главни индикатор развоја.

Примјер: Израчунавање степени дана раста

- Дати су:
- $T_{base} = 5^{\circ}\text{C}$ (чест избор за житарице и опште примјере)
- седам узастопних дана са стварним дневним T_{max} и T_{min} вриједностима

Дан 1: $T_{max} = 18^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 6^{\circ}\text{C}$

Дан 2: $T_{max} = 20^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 8^{\circ}\text{C}$

Дан 3: $T_{max} = 16^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 7^{\circ}\text{C}$

Дан 4: $T_{max} = 14^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 5^{\circ}\text{C}$

Дан 5: $T_{max} = 22^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 10^{\circ}\text{C}$

Дан 6: $T_{max} = 19^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 9^{\circ}\text{C}$

Дан 7: $T_{max} = 15^{\circ}\text{C}$, $T_{min} = 4^{\circ}\text{C}$

$$\text{GDD} = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_{base}$$

- Дан 1: $GDD_1 = 7$
- Дан 2: $GDD_2 = 9$
- Дан 3: $GDD_3 = 6,5$
- Дан 4: $GDD_4 = 4,5$
- Дан 5: $GDD_5 = 11,0$
- Дан 6: $GDD_6 = 9,0$
- Дан 7: $GDD_7 = 4,5$

- Сабирањем добијамо да кумулативни GDD за ових седам дана износи $51,5 \text{ }^{\circ}\text{C-дана}$.

Напомена: ако би се за неки дан добио негативан резултат, нпр. $((6 + 0)/2) - 5 = 3 - 5 = -2$, тај дан би се рачунао као 0 GDD

- **Анализа резултата**

- За многе културе (нпр. рани кукуруз, воћке, житарице) потребни су **стотине до хиљаде °C-дана** да би се постигла зрелост. Нпр. кукуруз може тражити од 1200-1500 GDD, пшеница око 1800 GDD (варира по сорти).
- Добијених 51.5 °C-дана је рани акумулат, што значи да је сезона вегетације још у раној фази развоја.
- Праћењем GDD из дана у дан или недељно доноси се боља одлука о сјетви, прскању, прогнозирању појаве штеточина и сл.

ХВАЛА НА ПАЖЊИ!