

# ПРЕДМЕТ: АГРОМЕТЕОРОЛОГИЈА

**ВЈЕЖБА 8: Израчунавање евапотранспирације –  
примјери ( $ET_0$ ,  $ET_c$  и  $K_c$ )**

**Проф. др Бранислав Драшковић**

# Референтна евапотранспирација ( $ET_0$ ) и коефицијент пољопривредне културе ( $K_c$ )

- Зашто је  $ET_0$  неопходна?
- Јер дефинише стандардну референтну површину (добро заливена травна површина одређене висине) и зависи само од метеоролошких услова, не од биљке — што омогућава просторну и временску упоредивост
- $ET_0$  омогућава поређење различитих регија и сезона и основа је за планирање наводњавања

- Међутим, ако би као мјеру наводњавања само користили  $ET_0$  онда би неким културама довели превише воде (нпр. винова лоза) а код неких премало.
- Такође,  $ET_0$  не узима у обзир различите вегетацијске сезоне
- Зато се уводи коефицијент културе –  $K_c$
- Стварне културе различито користе воду (различита лисна површина, физиологија, коријенски системи).
- $K_c$  прилагођава вриједности  $ET_0$  како би се приказале те разлике и фазе раста (почетак, средина и крај сезоне).

## Примјер испаравања по различитим локацијама и културама

|                                                                   |                            |       |                                   |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| С<br>р<br>е<br>д<br>и<br>н<br>а<br><br>с<br>е<br>з<br>о<br>н<br>е | Усјев<br>(култура)         | Кс    | ЕТ <sub>о</sub> (Требиње,<br>год) | Процјењени ЕТс =<br>ЕТ <sub>о</sub> × Кс (mm/god) |
|                                                                   | <b>Пшеница</b>             | 1.10  | 1050                              | <b>1155.0 mm/god</b>                              |
|                                                                   | <b>Кукуруз</b>             | 1.175 | 1050                              | <b>1233.8 mm/god</b>                              |
|                                                                   | <b>Травњак у<br/>сјени</b> | 0.975 | 1050                              | <b>1023.8 mm/god</b>                              |
|                                                                   | <b>Винова<br/>лоза</b>     | 0.80  | 1050                              | <b>840.0 mm/god</b>                               |
|                                                                   | <b>Парадајз</b>            | 1.15  | 1050                              | <b>1207.5 mm/god</b>                              |

# 1. Израчунавање евапотранспирације за пољопривредну културу (ЕТс) за један дан

Дневна референтна евапотранспирација за Источно Сарајево износи:

$$ET_0 = 4,8 \text{ mm/дан.}$$

Коефицијент евапотранспирације за кукуруз у фази пуне вегетације износи  $K_s = 1,20$ .

## Задатак:

Израчунати дневну потребу за водом (ЕТс) у мм/дан и претворити у  $l/m^2$ .

- $ET_s = 4,8 \times 1,2 = 5,76 \text{ mm/дан}$

- Дневна потрошња воде за кукуруз у датим условима износи **5,76 литара по  $m^2$** .

## 2. Процјена недјељне евапотранспирације (ЕТс)

- Дат је низ дневних  $ET_0$  (мм/дан) за једну недјељу у јуну:

| пон | уто | сри | чет | пет | суб | нед |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4,5 | 5,1 | 5,6 | 6,0 | 6,3 | 5,8 | 5,2 |

- Култура: парадајз у фази интензивног раста ( **$K_s = 1,15$** ).
- Задатак:**  
Израчунати укупну недјељну евапотранспирацију парадајза (ЕТс).

- $$ET_c = (4,5 + 5,1 + 5,6 + 6,0 + 6,3 + 5,8 + 5,2) \times 1,15 = 38,5 \times 1,15 = 44,275$$
  
mm/седмично (или 44,275 l/m<sup>2</sup>)

- Дневни просјек:

$$ET_c = (38,5/7) \times 1,15 = 5,5 \times 1,15 = 6,325$$
  
mm/дан (или 6,325 l/m<sup>2</sup>)

### 3. Поређење по локацијама - Бијељина и И. Сарајево

- Годишњи  $ET_0$ :
- И. Сарајево: **529 mm**
- Бијељина: **720 mm**
- Култура: пшеница ( $K_s = 1,10$ ).
- **Задатак:**  
Израчунати колико је годишња  $ET_c$  у Бијељини већа него у И. Сарајеву (у мм и у %).

$$ET_c (\text{И. Сарајево}) = 529 \times 1,10 = 529 + 52,9 = \mathbf{581,9 \text{ mm/god.}}$$

$$ET_c (\text{Бијељина}) = 720 \times 1,10 = 720 + 72,0 = \mathbf{792,0 \text{ mm/god.}}$$

$$\text{Разлика} = 792,0 - 581,9 = \mathbf{210,1 \text{ mm/god.}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Проценат повећања у односу на} \\ &\text{Сарајево} = (210,1 / 581,9) \times 100 \approx 0,361 \times 100 = \mathbf{36,11 \%}. \end{aligned}$$

Дакле: Бијељина има  $\approx \mathbf{210,1 \text{ mm}}$  више годишње  $ET_c$  за пшеницу, што је  $\approx \mathbf{36,1 \%}$  више него у Источном Сарајеву.

## 4. Израчунавање укупне потрошње воде по хектару

- Култура: кромпир, средина сезоне ( $K_s = 1,15$ )
- Локација: Бијељина
- Дневни  $ET_0$  у јулу = 6,8 mm/дан.
- Површина: 1 ha = 10 000 m<sup>2</sup>
- **Задатак: Израчунати дневну  $ET_c$  по хектару у:**
  1. mm/дан
  2. литара/дан
  3. m<sup>3</sup>/дан:

$$\begin{aligned} \text{Дневна } ET_c \text{ (мм/дан)} &= 6,8 \times 1,15 = 6,8 \\ &+ 0,15 \times 6,8 = 6,8 + 1,02 = \mathbf{7,82 \text{ mm/дан.}} \end{aligned}$$

1. mm/дан: 7,82 mm/дан.
2. литара/дан по хектару:  $7,82 \text{ l/m}^2 \times 10\,000 \text{ m}^2 = 78\,200 \text{ l/дан.}$
3. m<sup>3</sup>/дан:  $78\,200 \text{ l} / 1\,000 = 78,2 \text{ m}^3/\text{дан.}$

## 5. Кс по фазама развоја

За пшеницу су дате вриједности:

- $K_{c\_po} = 0,4$
- $K_{c\_sr} = 1,10$
- $K_{c\_kr} = 0,35$

Фазе развоја у данима:

- Почетна: 20 дана
- Средина сезоне: 50 дана
- Крајња фаза: 30 дана
- Локација: И. Сарајево, просјечни дневни  $ET_0$  током сезоне = **4,0 mm/дан.**

- **Задатак:** Израчунати  $ET_c$  за сваку фазу и укупан  $ET_c$  за цијелу сезону.

- Фаза 1 (почетна): дневно ETc =  $4,0 \times 0,4 = 1,6 \text{ mm/дан.}$   
За 20 дана:  $1,6 \times 20 = \mathbf{32,0 \text{ mm.}}$
- Фаза 2 (середина): дневно ETc =  $4,0 \times 1,10 = 4,4 \text{ mm/дан.}$   
За 50 дана:  $4,4 \times 50 = \mathbf{220,0 \text{ mm.}}$
- Фаза 3 (крај): дневно ETc =  $4,0 \times 0,35 = 1,4 \text{ mm/дан.}$   
За 30 дана:  $1,4 \times 30 = \mathbf{42,0 \text{ mm.}}$
- Укупно за сезону =  $32,0 + 220,0 + 42,0 = \mathbf{294,0 \text{ mm.}}$

**ХВАЛА НА ПАЖЊИ!**