

# HALOMORENA TLA

doc.dr.sc. Vesna Vukadinović

# SLANJAČE ILI SLATINE

*Tla sa suficitnim vlaženjem, prvenstveno podzemnim, a rjeđe površinskim vodama, koje su zaslanjene i/ili alkalizirane.*

- ☆ u jednom dijelu profila do 125 cm dubine sadrže najmanje 1% soli (kloridno-sulfatno zaslanjivanje ) ili najmanje 0,7% soli (sodno zaslanjivanje)*
- ☆ izražena teksturna i druga diferencijacija profila na A i B horizonte. B je argiluvično natrični (Bt,na) , tj. sadrži > 15% Na<sup>+</sup> iona na adsorpcijskom kompleksu tla (ESP > 15).*

## Klase:

**I. SOLONČAK** – akutno zaslanjena tla

Tip tla: - *solončak* (121 ha)

**II. SOLONEC** – alkalizirana tla

Tip tla: - *solonec* (411 ha)

## USA klasifikacija (Handbook No. 60, 1954)

| <b><i>Tip tla</i></b>                | <b><i>EC<br/>dS/m</i></b> | <b><i>pH</i></b> | <b><i>ESP<br/>%</i></b> | <b><i>SAR</i></b> |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|-------------------|
| zaslanjena "saline"                  | > 4                       | < 8,5            | < 15                    | < 15              |
| alkalna "sodic"                      | < 4                       | > 8,5            | > 15                    | > 15              |
| zaslanjeno-alkalna<br>"saline-sodic" | > 4                       | > 8,5            | > 15                    | > 15              |

Tumač kratica: EC – električna vodljivost

ESP – postotak adsorbiranog Na<sup>+</sup>

SAR – kvocijent alkalizacije

# SOLONČAK

***Građa profila: Asa-G***

***Asa-C-G***

- ☆ *akutno zaslanjeno tlo (> 1% soli za kloridno-sulfatno ili > od 0,7% za sodno zaslanjivanje)*
- ☆ *eflorescencija (kristalizacija soli na površini u obliku pokorice ili u profilu do 125 cm dubine u suhom stanju)*
- ☆ *odsustvo Bt horizonta*

## Salinizacija profila:

- ★ *izdanska* – ascedentni tok podzemne vode
- ★ *aluvijalna* - poplavne vode tekućica
- ★ *koluvijalna* - povremene slivene vode

★ eolska - morska voda uskog primorskog pojasa ili otoka

★ sekundarna - odvodnja, navodnjavanje, regulacija vodotokova.



- primarnom salinizacijom nerazvijenih aluvijalnih tala
- sekundarnom salinizacijom černoze, smonice, livadskih, ritskih i glejnih tala
- dolina Neretve, priobalje, "pjege" u istočnoj Slavoniji







Izdanska salinizacija – kapilarnim usponom podzemna voda nosi sa sobom otopljene kloride i sulfate natrija, kalija, magnezija i kalcija te karbonate natrija (soda). Uslijed visoke evaporacije dolazi do akumulacije znatnih količina tih soli duboko u profilu tla ili na površini (eflorescencija).

Organska tvar – uglavnom halofite, koje biološkom akumulacijom soli doprinose genezi solončaka.

Morfologija solončaka ovisi o stupnju salinizacije i izvornom tipu tla.

**Asa** – debljine 10 – 50 cm; akumulacija soli

**CG** – dio supstrata pod jakim uticajem podzemnih voda

**Gso** – mazotine Fe i Mn oksida

**Gr** – sivkasto zelene boje

## PODTIPOVI

prema anionima lakotopivih soli, dubini salinizacije i alkalizacije

1. Sodni solončak - dominira  $\text{HCO}_3^-$
2. Sulfatni solončak - dominira  $\text{SO}_4^{2-}$
3. Kloridni solončak - dominira  $\text{Cl}^-$
- 4-9. Razne kombinacije gornjih
10. mješoviti za sve tri vrste soli

| Varijeteti                                                                                                                                                                                                                               | Forme                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Prema gornjoj granici zaslanjenog horizonta:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Površinski zaslanjeni: do 30 cm</li><li>2. Srednje duboko zaslanjeni: 30 - 80 cm</li><li>3. Duboko zaslanjeni: 80 - 125 cm</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ohrični</li><li>2. Molični</li><li>3. Vertični</li></ol> |

- ☆ tekstura – homogena cijelom dubinom profila, često glinasta (visok ESP, hidrofilnost koloida).
- ☆ struktura – u Asa uglavnom zrnasta
- ☆ slaba vodopropusnost
- ☆ pH = 7 – 11
- ☆ mogu sadržavati i  $\text{CaCO}_3$  do 20%
- ☆ toksična koncentracija bora, nitrata i gipsa
- ☆ CEC = 10 – 40 mekv/100 g
- ☆ OT = 1 – 2 – 4%

### Melioracije:

- ispiranje lakotopivih soli (drenaža na 2,5 – 3 m
- gipsanje

Ribnjaci, uzgoj kamilice

# SOLONEC

Građa profila: **A/E – Bt,na – C**  
**A – E – Bt,na – C**  
**A – E/g – Bt,na – C**

*Tlo s **Amo** ili **Aoh** koji je ujedno i eluvijalni, jer je dio gline premješten u iluvijalni argiluvični horizont koji ujedno ima  $> 15 \text{ Na}^+$  na adsorpcijskom kompleksu tla (**Bt,na**).*

*Bt,na ima stubastu ili prizmatičnu strukturu.  
Maksimalna akumulacija soli se javlja u donjem dijelu Bt,na ili čak i dublje.*

## Bt,na horizont



Geneza je slična solončaku. Podzemne vode su dublje (150 – 300 cm) s malom količinom lakotopivih soli, ali velikim količinama  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Ukupni sadržaj soli 0,15 – 0,25%.

- unjedrivanje  $\text{Na}^+$  iona u adsorpcijski kompleks tla je olakšano slabom topivošću  $\text{CaCO}_3$  u alkalnoj sredini (pH 9-11);
- desalinizacija solončaka oslobađa znatne količine  $\text{Na}^+$  koji se adsorbira
- **$\text{Na}^+$**  = peptizator
- iz A horizonta se ispiru peptizirani koloidi gline, nahumati, peptizirani zoli hidroksida Si i Al





**flokulacija**



**disperzija**



**Na-humat**













# solonec, solonec-solončak, kloridno-sodni, duboki

**P**

**0 – 30 cm**



**Bt,na**

**30 - 60 cm**



**CG**

**60 – 95 cm**



## Podtipovi prema intenzitetu alkalizacije i salinizacije

1. **Solonec-Solončak:** > 0,25% soli

2. **Tipični:** Aoh/E – Bt,na - C

3. **Molični:** Amo/E – Bt,na - C

4. **Luvični:** A – E – Bt,na - C

5. **Pseudoglejni:** A – Eg - Bt,na – C

### Varijeteti

1. **Nezaslanjeni:** < 0,25 soli u A i Bt,na

2. **Sodni**

3. **sulfatno sodni**

4. **kloridno sodni**

5. **kloridno sulfatni**

6. **sulfatno kloridni**

7. **sulfatni**

8. **kloridni**

1. **Tipični:** A – Eg – Bt,na - C

2. **Glosični:** A – E/g – E7g/Bt,na – Bt,na - C

### Forme

**Prema dubini pojave Bt,na horizonta:**

1. **plitki:** do 7 cm

2. **srednje duboki:** 7 - 15 cm

3. **duboki:** > 15 cm

- ★ Izrazita teksturna diferencijacija profila
  - A je ilovast, a B glinast i alkaliziran
  - zbijen, visoka koherencija, neprobojan za korijenje
  - bubri, plastičan, ekstremno slabe propusnosti za vodu i zrak
- 
- ★ S dubinom raste sadržaj soli
  - ★ OT = 1 – 2 - 4%
  - ★ pH = 8,5 - 14



$$ESP = \frac{\text{adsorbirani } Na^+ (\text{mekv}/100 \text{ g tla})}{CEC (\text{mekv}/100 \text{ g tla})} \times 100$$

$$SAR = \frac{Na^+ (\text{mekv}/l)}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} (\text{mekv}/l) + Mg^{2+} (\text{mekv}/l)}{2}}}$$

- ukupne soli (TDS), računski:  
- prema *Bower-u* i *Wilcox-u* (1965.):

$$TDS (\text{mg}/l) \gg EC (\text{dS}/m) \times 640; \text{ ako je } EC = 0,1 - 5,0 \text{ dS}/m$$

- prema *Raymond-u* i *Higginsonu* (cit. *Patterson, 2001.*):

$$TDS (\text{mg}/L) = EC (\text{dS}/m) \times 670$$

# Takyr





SUBAKVALNA TLA

- subhidrična -

Sva tla čiji postanak i razvoj teče pod plitkim vodnim pokrivačem stajačica.

To su plićaci jezera, bara i morskih priobalnih područja u kojima je pedogeneza izmiješana sa sedimentacijom.

**Klase:**

1. Nerazvijena subhidrična:

- protopedon

2. Subhidrična tla s razvijenim A horizontom:

- gyttja, dy, sapropel

3. Antropogena:

- odvodnjena gyttja i sapropel

# PROTOPEDON

Grada: (A) – C  
(A) – G

Početni stadij geneze tala na klastičnim sedimentima pod vodom utjecajem nižih (algi) ili viših biljaka, koje stvaraju podvodni sirovi humus.

# GYTTJA

Građa: **A – C**

Formira se na dnu vodenih bazena, čije su vode bogate kisikom, mineralnom i organskom hranom.

Tlo je bogato organizmima (humus koprogenog karaktera). Obično nema truljenja i neugodnih mirisa.

A je različite dubine; sive, sivosmeđe i mrke boje.

# Dy

Grada: **A – C**

**A - CG**

Kisele reakcije. Javlja se na dnu smeđe obojenih voda i biološki je slabo aktivno.

A je smeđe do crvenkaste boje i velikim dijelom nastajke flokulacijom amirfnih humusnih gela iz vode.

# SAPROPEL

Građa: **A – G**

Nastaje na dnu voda stajaćica vrlo siromašnih kisikom. Organski ostaci se razlažu pod utjecajem anaerobnih bakterija. Dolazi do truljenja OT:  $H_2S$  i dr. plinovi. Tlo je obogaćeno Fe-sulfidom (crnkasta boja). Isušivanjem se dobije jako kiselo tlo.









