

HUMUSNO AKUMULATIVNA

TLA

Klasa A - C

doc.dr.sc. Vesna Vukadinović

Dominantan pedogenetski proces je akumulacija humusa.

Klasa objedinjuje sve tipove tala s humusno akumulativnim horizontom A, koji leži direktno na matičnom supstratu (C ili R) ili na prijelaznom AC horizontu.

Humusno akumulativni horizont je najčešće ***Amo*** bez ili sa povremenim hidromorfnim karakterom ***Amo,a***, ***Aum*** ili ***O***.

Građa profila može biti:

- a) A – R ili A – C – R ili A – AC – C – R
- b) A – AC – C ili A – C.

Iako su to "zrela" tla, ona nisu evolucijski stara, s izuzetkom vapnenačko-dolomitne crnice, jer su najčešće mlađa od 10.000 godina. Iz tog razloga se mineralni dio tla ne razlikuje mnogo od supstrata. Glavne promjene u tlu su nastale biološkim kruženjem tvari uz mogućnost dekarbonatizacije.

To su tla s izraženim litogenim karakterom: vapnenci, silikatno-karbonatni sedimenti, kisele kompaktne ili rastresite stijene, les ili lesoliki sedimenti.

Nastaju u specifičnom klimatu (semiaridna, semihumidna ili humidna klima) gdje je umanjen intenzitet procesa transformacije organske i mineralne tvari tla. Npr. černozem se formira i dugo održava u uvjetima semiaridne klime i stepске travne vegetacije, a rankeri i crnice u hladnoj planinskoj klimi, zoni visokoplaninskih travnjaka i šuma.

VAPNENAČKO DOLOMITNA CRNICA KALKOMELANOSOL

Kalkomelanosol = kalk (karbonat) + melanos (mračan, taman).

Građa profila: **Amo – R** ili **O – Amo – R**.

To su tla dubine do 30 cm s moličnim (Amo) ili organskim (O) horizontom, koji leži neposredno na tvrdom i čvrstom vapnencu i dolomitu, a rijetko na razdrobljenoj stijeni (točila). Iznad moličnog može se javiti i organski horizont. Tlo je nekarbonatno i bogato humusom uslijed čega je tamnosmeđe do crne boje. Površine u Hrvatskoj 255.201 ha (4,6%



Amo

R

Geneza i evolucija

Kalkomelanosoli nastaju samo na tvrdim vapnencima i dolomitima u sušnim pedoklimatskim uvjetima.

Na nižim terenima su plići i brzo evoluiraju u druge tipove, dok su na višim terenima dublji te dobivaju klimatogeni karakter i postaju dominantan tip.

Vapnenačko dolomitne crnice su prvi stadij u genezi tala na tvrdim vapnencima i dolomitima. Geneza teče od faze vrlo plitkih tala (lišaji, mahovine, kserofite) do zrele faze dubokih tala (kserofitne trave na visokoplaninskim pašnjacima, šume).

*Pedoklimatska suša – termin koji označava malu količinu vlage u tlu, posljedica je velike propusnosti tla i supstrata, plitkog tla, reljefa koji uzrokuje brzo oticanje vode (i čestica tla) po površini koji isušuju tlo uvjetuju aridnost koja ima efekt na dinamiku i evoluciju tla.

**Zona visokoplaninskih
pašnjaka,
Jahorina 1600-1900 m.n.m.**





Amo

R

**Vegetacija visokoplaninskih
pašnjaka:
trave, planinski bor**



Najvažniji pedogenetski procesi tijekom geneze su otapanje i ispiranje Ca i Mg karbonata u vidu bikarbonata, te akumulacija Ca i Mg humata.

<i>Podtipovi</i>	<i>Varijeteti</i>
1. Organogena > 25% humusa	1.1. Litična, R do 15 cm 1.2. Skeletna koluvijalna (točila)
2. Organomineralna < 25% humusa	2.1. Litična 2.2. Koluvijalna
3. Posmeđena (B)rz tanji od A	
4. Ocrveničena crveni (B)rz tanji od A	

Forme: s moličnim ili organskim humusom

Fizikalna svojstva

- * u zreloj fazi su bogate glinom
- * koloidi su koagulirani i zajedno s krupnijim česticama tla sljepljeni u mnogo stabilnije praškaste ili mrvičaste strukturne agregate
- * crnice su suha i topla tla (kserofitna vegetacija)
- * porozna tla s visokim postotkom nekapilarnih pora
- * dobra aeriranost, slaba vododržnost te stradavaju od suše.

Kemijska svojstva

- * supstrat i sitnica su nekarbonatni i u inicijalnoj fazi geneze
- * reakcija je neutralna do kisela
 - kisela reakcija je kod mladih tala, u zapadnom humidnijem području i visokim planinskim zonama
 - neutralna do slabo kisela na nižim terenima, u aridnoj klimi (slabo ispiranje baza)
- * bogate su humusom
 - organogene sadrže 25 – 50 % humusa,
 - organomineralne obično 10 – 25 % humusa



- * visoki CEC (često i > 50 meq)
- * u sastavu CEC-a dominiraju Ca^{2+} i Mg^{2+} (> 80 % u neutralnim i slabo kiselim tlima). U slučaju nastanka kalkomelanosola na dolomitima može se javiti dominacija Mg^{2+} nad Ca^{2+} .
- * mineraloški sastav gline ovisi o sastavu vapnenačkog reziduuma. U većini tipova na čistim vapnencima je prisutna značajna količina montmorilonita i malo kaolinita naslijeđenih od rezidua vapnenca.

Produktivna sposobnost

- * slabo su opskrbljene dušikom (organski oblik)
- * siromašna fosforom i srednje do dobro opskrbljena kalijem.
- * nisu podložna jakoj eroziji vodom, ali praškaste organogene crnice na višim terenima su izložene jakoj eolskoj eroziji (uništen biljni pokrivač)
- * plitka tla, jako vodopropusna te stradavaju od suše (aridna područja, niži tereni, južne ekspozicije).
- * razoravanjem, gnojidbom i eventualnom kalcizacijom dio nižih terena se može prevesti u umjetne pašnjake, oranice za proizvodnju krumpira ili raži, a na malim visinama i za uzgoj ječma, pšenice, ..

Tipičan reljef vapnenačko dolomitnih crnica



RENDZINA

Građa profila: **Amo – AmoC – C.**

Rendzina je tlo formirano na rastresitom silikatno-karbonatnom supstratu s Amo horizontom. Matični supstrat najčešće sadrži 10 – 50 % CaCO_3 . Tipična rendzina je karbonatna cijelom dubinom profila. Površine u Hrvatskoj 420.184 ha (7,5%).

Rendzine se javljaju u kompleksima sa silikatno-karbonatnim regosolima, a ponekad i sa smonicama pri čemu su rendzine na ilovastim, karbonatnim sedimentima bogatim ilitom, a smonice na glinastim sedimentima bogatim montmorilonitom.

Rendzina se od černoze razlikuje po Amoplicem od 40 cm i slabije izraženoj zrnastoj strukturi. Javlja se u vlažnijim regijama, a može nastati i pod šumskom vegetacijom. Nema tragova aktivnosti stepskih glodavaca (krotovine), nema izraženu zonalnost, obično ima nisku plodnost.



Geneza i evolucija

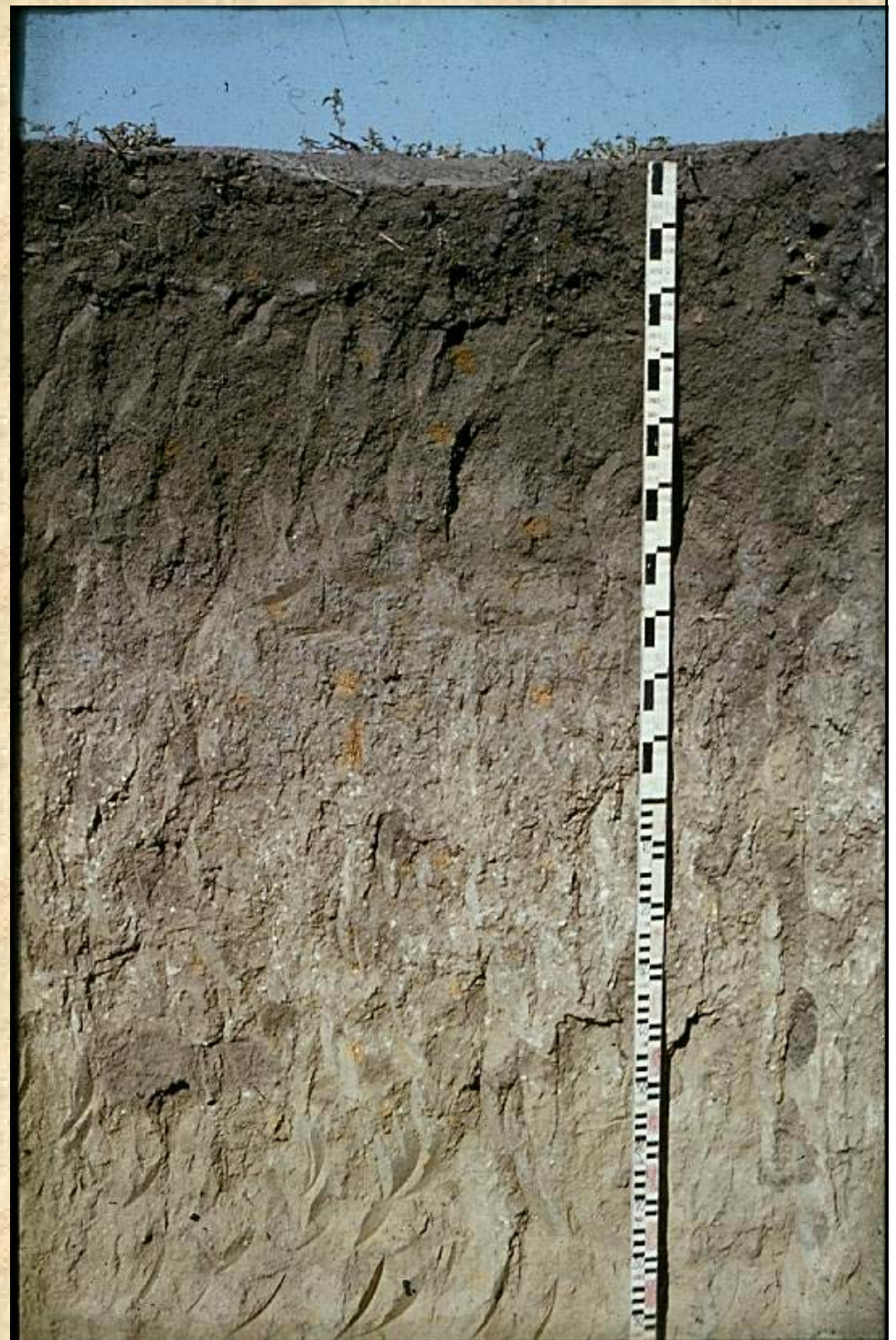
- * matični supstrat je rastresit, smjesa silikatnog i karbonatnog (CaCO_3 10 – 50 %) materijala.
- * akumulacija zrelog (*mull*) humusa bogatog Ca-humatima
- * nastanak humusno-glinenog kompleksa
- * trošenje i ispiranje CaCO_3 i MgCO_3
- * ispiranjem karbonata u humidnom klimatu u srednjoj zoni uz pomoć H_2CO_3 dolazi do trošenja silikata. Tom prilikom se stvara glina te oslobađa $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ i počinje formiranje glinastog smeđeg horizonta (B) - braunizirana rendzina.

<i>Podtipovi</i>	<i>Varijeteti</i>
1. Na laporu, laporovitim i mekim vapnencima	1. Karbonatni 2. Izluženi (beskarbonatni)
2. Na lesu i lesnim sedimentima	1. Karbonatni 2. Izluženi (beskarbonatni)
3. Na dolomitnom pijesku	Prema debljini Amo
4. Na moreni i koluviju	Prema debljini Amo

Forme se mogu izdvajati na temelju teksture, skeletnosti ili dubine soluma.

- pjeskovita, ilovasta, glinasta
- slabo skeletna (< 25 %), srednje (25 – 50 %) i jako skeletna (> 50 %)
- plitka (< 20 cm), srednje duboka (20 – 40 cm) i duboka (> 40 cm).

- * Amo je najčešće dubine 25 – 40 cm, zrnaste do graškaste strukture
- * topla tla dobre vodopropusnosti, prozračnosti
- * na laporima, lesu, a posebno na morenama je dubok fiziološki aktivni dio profila
- * karbonatne
- * humozne (5 – 20 % blagog humusa)
- * pH 7 – 8
- * dobra opskrbljenost biljnim hranivima (mobilizacija dušika ovisi o sadržaju vlage)



A

AC

C



Korištenje

- vrlo malo u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji
- vinogradi, voćnjaci, eventualno povrtnjaci nakon krčenja podtipova na laporima, lesu i lesolikim sedimentima

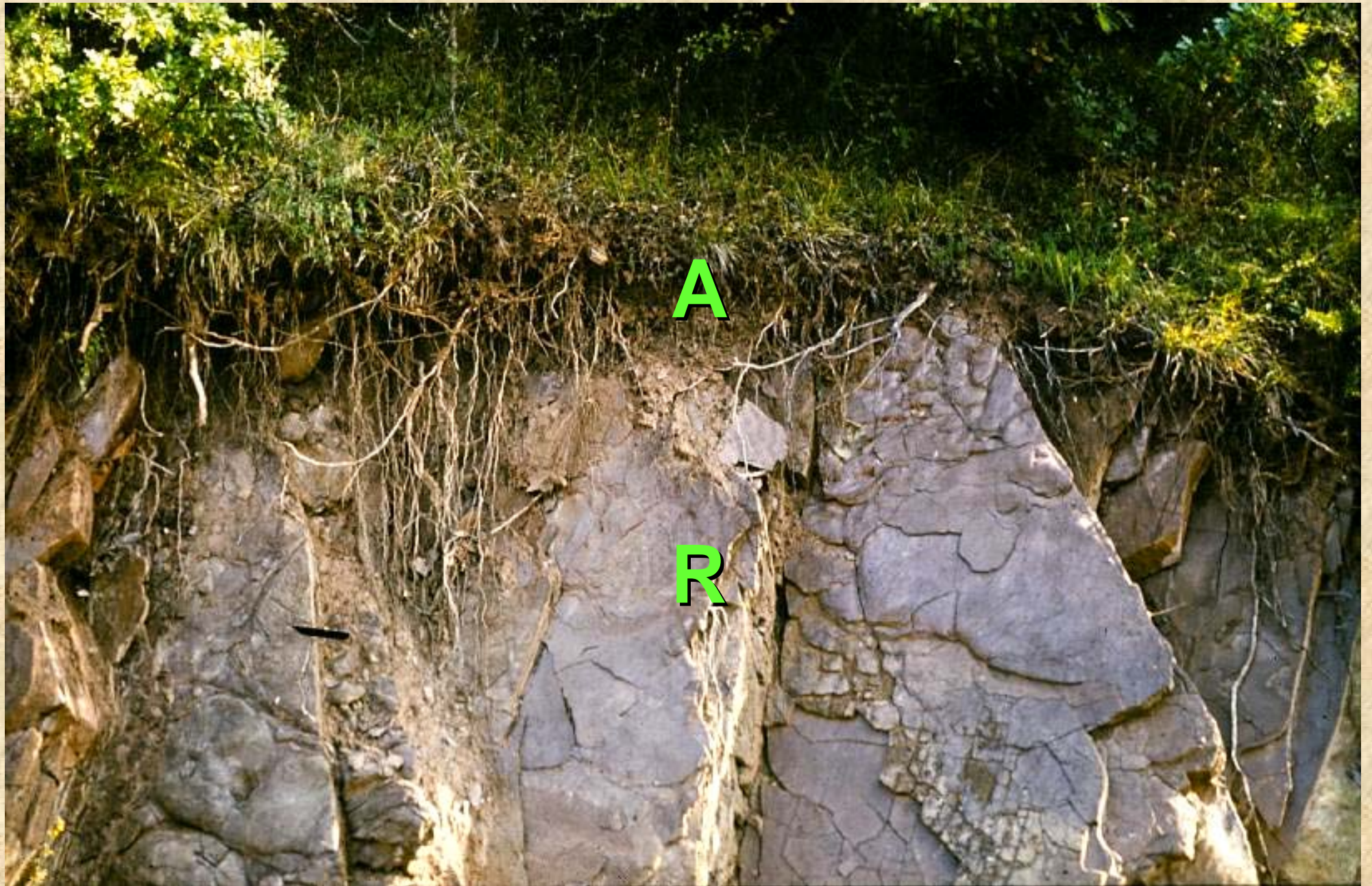


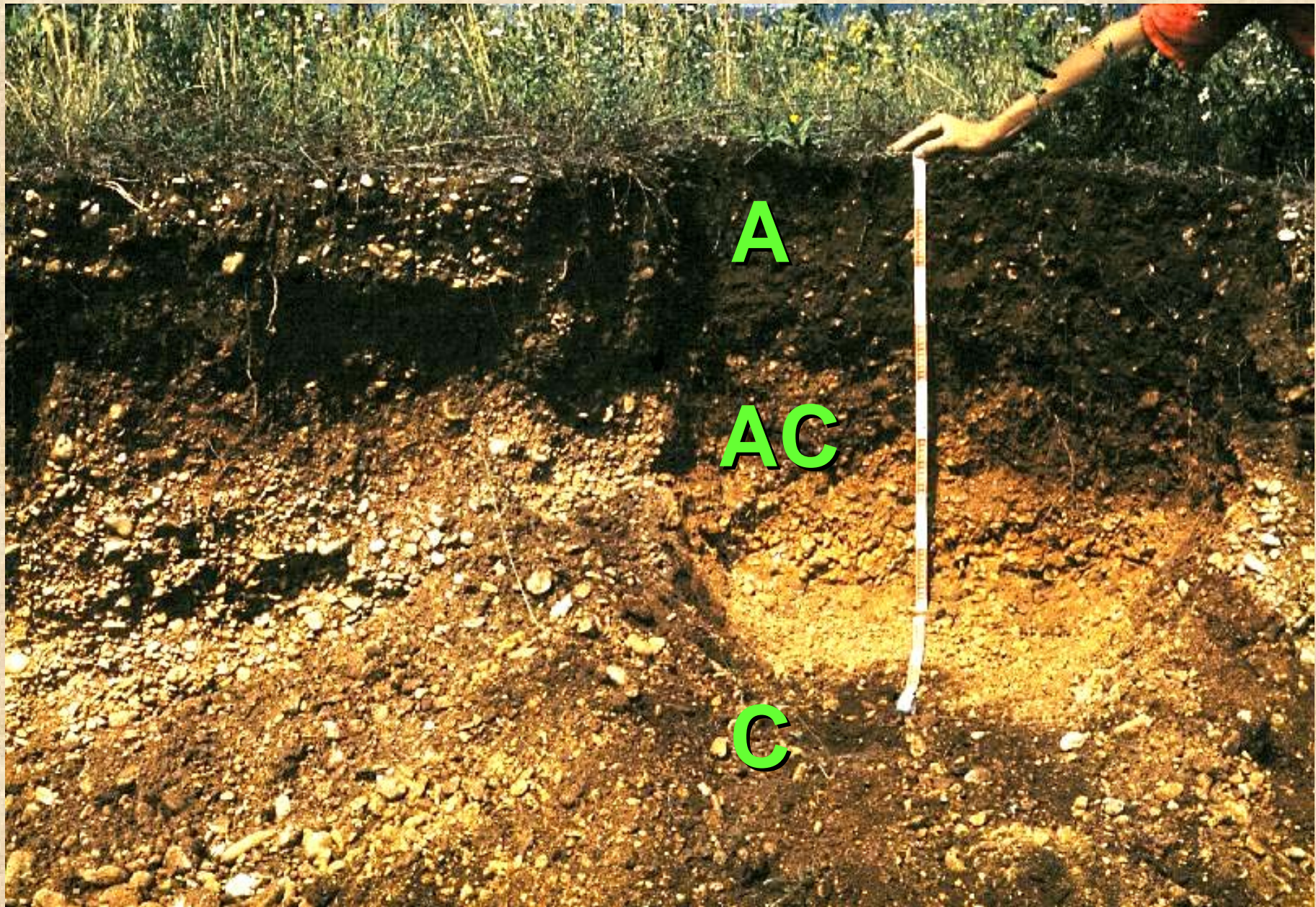
RANKER

(HUMUSNO SILIKATNO TLO)

Građa profila: **A – R** ili **A – AC – C – R**.

Rankeri imaju molični, umbrični ili organski horizont, koji najčešće leži direktno na tvrdoj stijeni, a rjeđe na produktima mehaničkog raspadanja stijena (npr. grus eruptivnih stijena). Tla kao i matični supstrati su nekarbonatna, a ovisno o prirodi supstrata i nadmorskoj visini mogu biti neutralna, umjereno kisela i ekstremno kisela. Površine u Hrvatskoj 86.944 ha (1,6%).





A

AC

C

Rankeri nastaju na silikatnim stijenama pretežno brdskog i planinskog područja, u uvjetima hladne klime i različite količine oborina.

Usporenim procesima trošenja minerala nastaje detritus siromašan ili ekstremno siromašan bazama.

- na bazičnim silikatima se stvara zreli humus te zrnasta struktura
- na kiselim silikatima nastaje umbrični humus
- na ekstremno ispranim silikatima i kvarcnim stijenama (planinska klima) sirovi humus

Pretežno su to šumska tla; neutralne, kisele ili jako kisele reakcije; sa sadržajem humusa 5 – 15 %.

<i>Podtipovi</i>	<i>Varijeteti</i>
1. Eutrični - Amo ili Aoh - na neutralnim i bazičnim stijenama	1.1. Litični: A-R 1.2. Regolitični: A-AC-C-CR 1.3. Posmeđeno litični: (B) tanji od A 1.4. Posmeđeno regolitični:(B) tanji od A 1.5. Koluvijalni: A > 40 cm i > 20 % skeleta
2. Distrični - Aum ili Aoh - na kiselim silikatnim i kvarcnim stijenama	2.1.-2.4. Litični, regolitični, posmeđeno litični, posmeđeni regolitični kao za Eutrični ranker 2.5. Podzolirano litični: ispod A tanji E, leži na stijeni 2.6. Podzolirano regolitični: ispod A tanji E leži na regolitu 2.7. Koluvijalni: A > 40 cm i > 20 % skeleta

Forme se izdvajaju prema teksturi ili skeletnosti.



ČERNOZEM

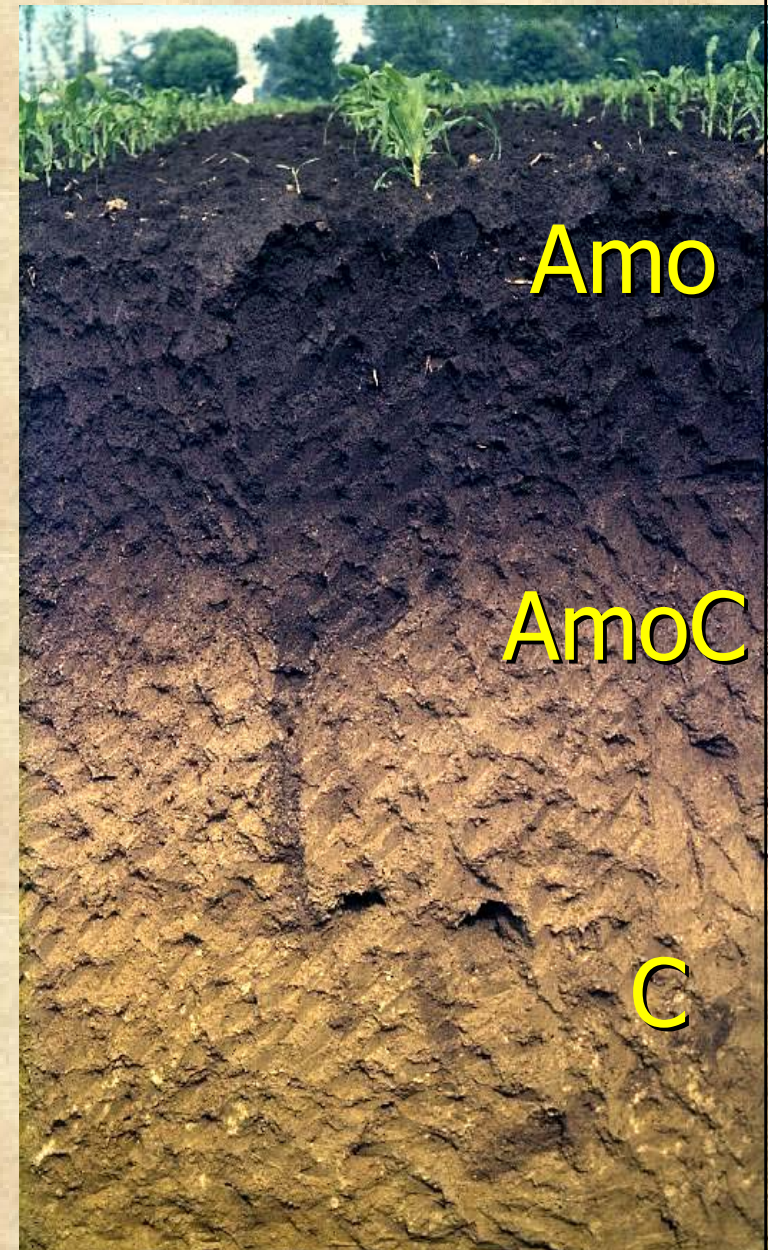
Građa profila:

Amo – AmoC – C.

Tlo semiaridnog područja s Amo tamnosmeđe boje, debljim od 40 cm i prijelaznim AmoC (25 – 30 cm).

Matični supstrat je najčešće karbonatno ilovast. Dobro izražena zrnasta struktura (osim na pijesku). Krotovine i pseudomiceliji su česti dijagnostički znakovi.

Karbonati se javljaju od površine ili u AmoC horizontu.



- ✦ kontinentalna, stepska, aridna do semiaridna klima je preduvjet slabe eluvijacije - znači isprane su lakotopive soli, a CaCO_3 samo djelomično (lesne lutke, pseudomicelije)
- ✦ matični supstrat je karbonatni les (20-30% CaCO_3), a rijetko pretaloženi les, aluviji i eolski pijesci
- ✦ nizinski reljef na tri pozicije:
 - lesni platoi (90 – 120 m) s tipičnim lesom
 - lesne terase (75 – 90 m) s lesom u vlažnijm uvjetima
 - stare riječne terase s aluvijem (oko 70 m) gdje je les pretaložen radom rijeka
 - podzemna voda na 10 – 40 m
- ✦ stepska i livadno-stepska travna vegetacija

<i>Podtipovi</i>	<i>Varijeteti</i>
1. Na lesu i lesnim sedimentima	1.1. Karbonatni: karbonati u A ili samo njegovom donjem dijelu 1.2. Izluženi: A bez karbonata, koji su u AC ili dublje 1.3. Posmeđeni: građa Amo - (B)v = plići od Amo 1.4. Karbonatno oglejeni 1.5. Izluženo oglejeni 1.6. Posmeđeno oglejeni 1.7. Zaslanjeni i alkalizirani: do 1 (0,7) % soli i ESP > 7
2. Na karbonatnom eolskom pijesku	1. Karbonatni 2. Izluženi
3. Na aluvijalnom nanosu	3. Karbonatno oglejeni 4. Izluženo oglejeni

Forme: prema dubini A horizonta

- plitki (< 40 cm), srednje duboki (40 – 80 cm) i duboki (> 80 cm)

Karbonatni černoziem

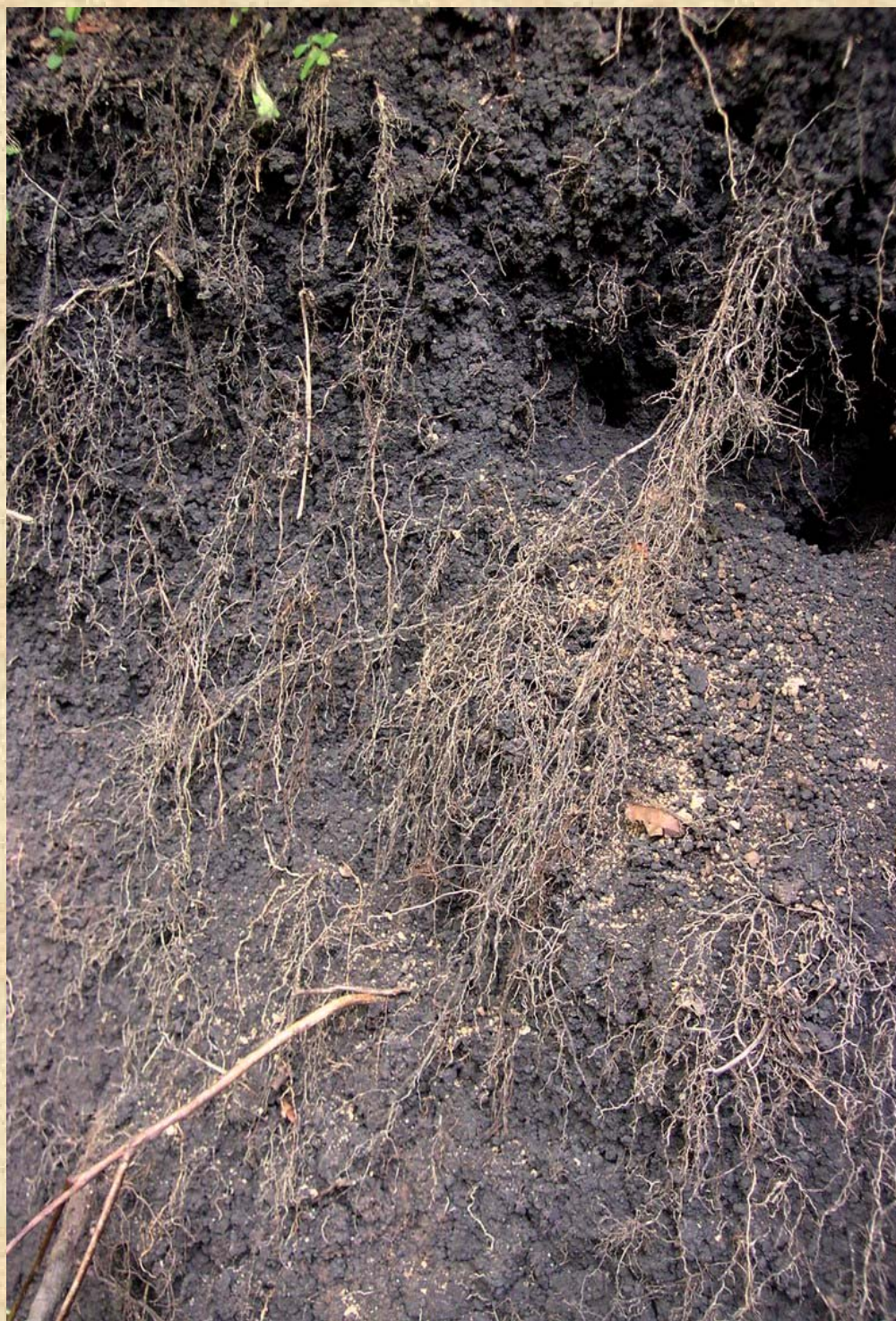


Pseudomicelije CaCO_3



Pseudomicelije CaCO_3





Tekstura je *ilovasta* kod černoze na tipičnom lesu (90%), *pjeskovito ilovasta* kod varijeteta na pijesku ili *glinasto-ilovasta* (lesne terase ili izluženi varijeteti).

Strukturni agregati su mrvičasti (do 5 mm), stabilni.

Odnos pora je 3:2

$P = 50 - 55\%$,

$K_v = 30 - 35\%$

$K_z = 15 - 20\%$

Humusa u Amo ima 4 – 6%

C:N = 10

Sadržaj CaCO_3 kod tipičnog černozema je od površine:

Amo = 4 – 8 % karbonata,

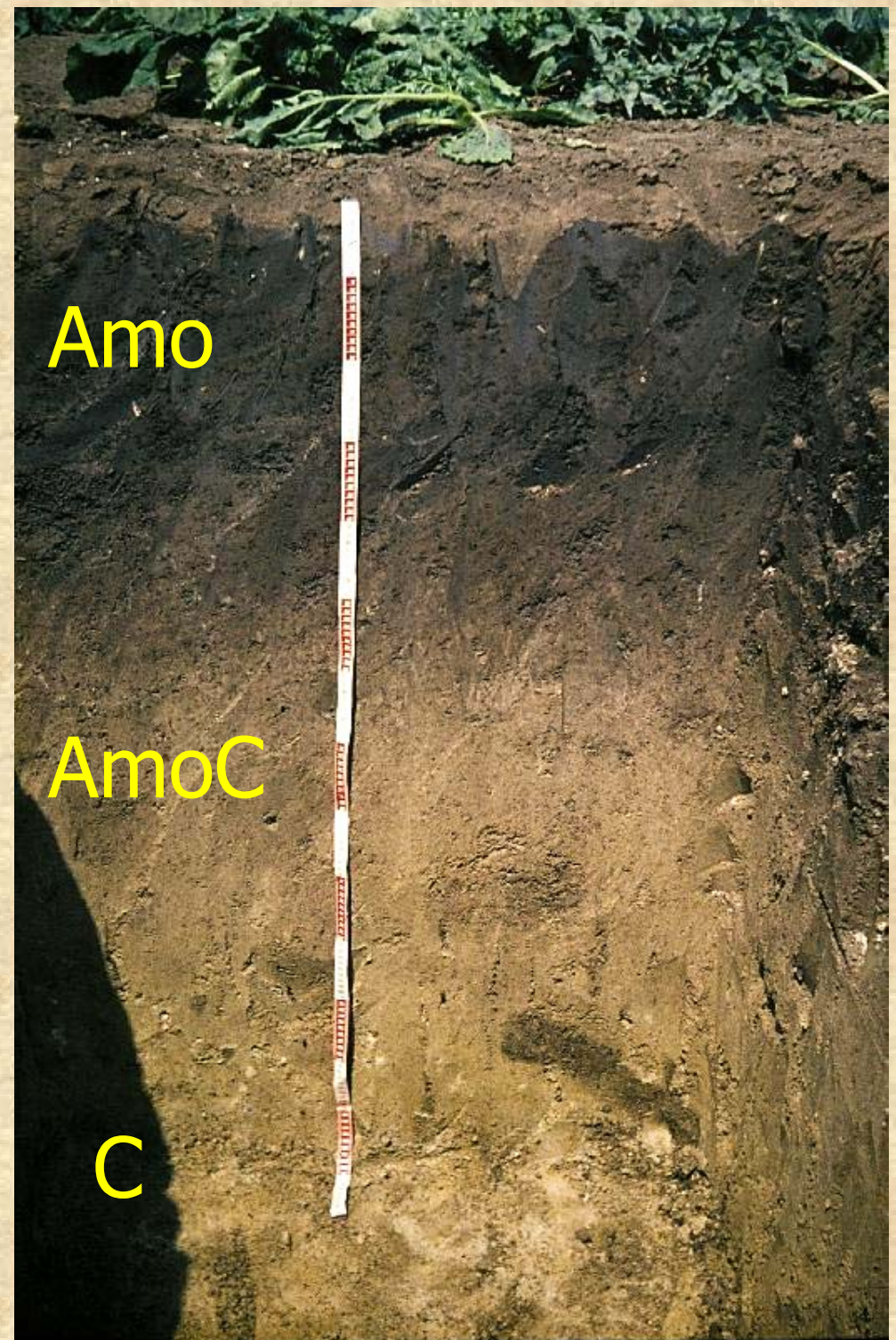
AmoC = 25 – 35%, a u *C* =

20 – 25 %. Izluženi černozem

nema CaCO_3 u Amo, a

posmeđeni nije karbonatan cijelom dubinom profila.

Reakcija otopine tla kod karbonatnih černozema kreće se pH u granicama 7,5 – 8,5, a kod izluženih oko 7.



CEC je 30 – 35 mekv/100 g (dominacija ilita i osrednji sadržaj humusa).

Zasićenost adsorpcijskog kompleksa tla bazama (Ca^{2+} i Mg^{2+}):

- tipični černozem – potpuna

- izluženi - 90 do 95%

- posmeđeni - 80 do 90%.

Biološka aktivnost – dobro izražena.

Opskrbljenost biogenim elementima:

- problem dušika i fosfora - u obliku $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

U agrotehnici treba voditi računa o pravilnom gospodarenju vodom, dušikom i fosforom.





SMONICA

Vertisol

Građa profila: **Amo_a – AC – C.**

Vertisoli su nastali na supstratima s više od 30% gline, pretežno montmorilonitnog tipa. Amo (> 30 cm), nastaje u uvjetima terestričke pedogeneze, ali zbog slabe unutrašnje drenaže ima obilježja hidromorfnog humusa (uvjetno Amo_a). AC horizont je debljine 20-30 cm.

Površine u Hrvatskoj 5.002 ha (0.09%).

Smonica nastaje u uvjetima semiaridne do semihumidne klime, na blago valovitom reljefu (200 – 600 m n.m.). Prirodna vegetacija su prorijeđene i zatravljene hrastove šume.

Matični supstrat - tercijarni jezerski karbonatni sedimenti ili glinena trošina bazičnih stijena (bazalt, gabro). Uslijed dominacije montmorilonitne gline javlja se pedoturbacija (lat. *verto* = okrenuti). Vertični fenomen se odlikuje u homogenizaciji i produbljivanju A.



"Slickenside"

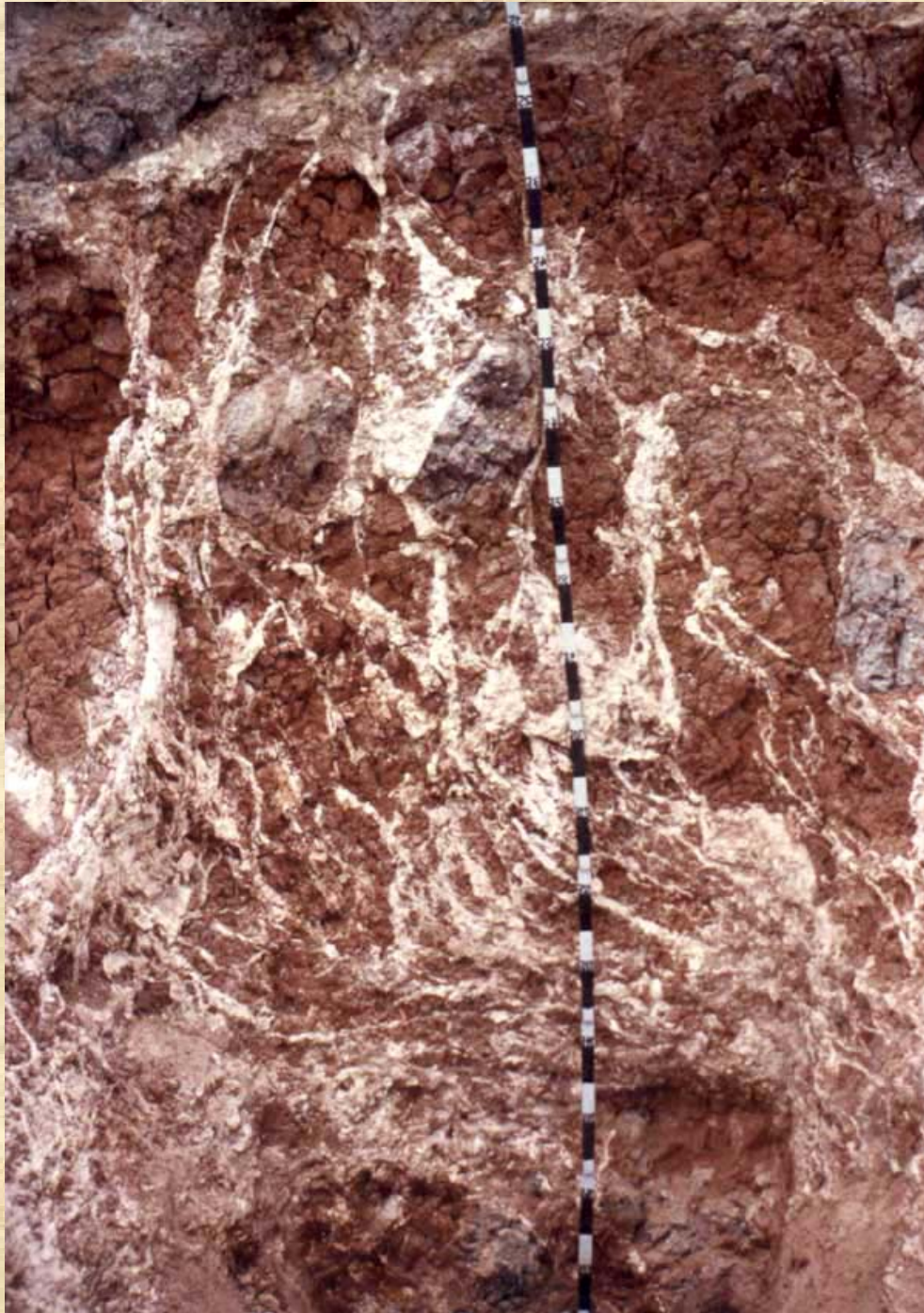
Pukotine u vertisolu



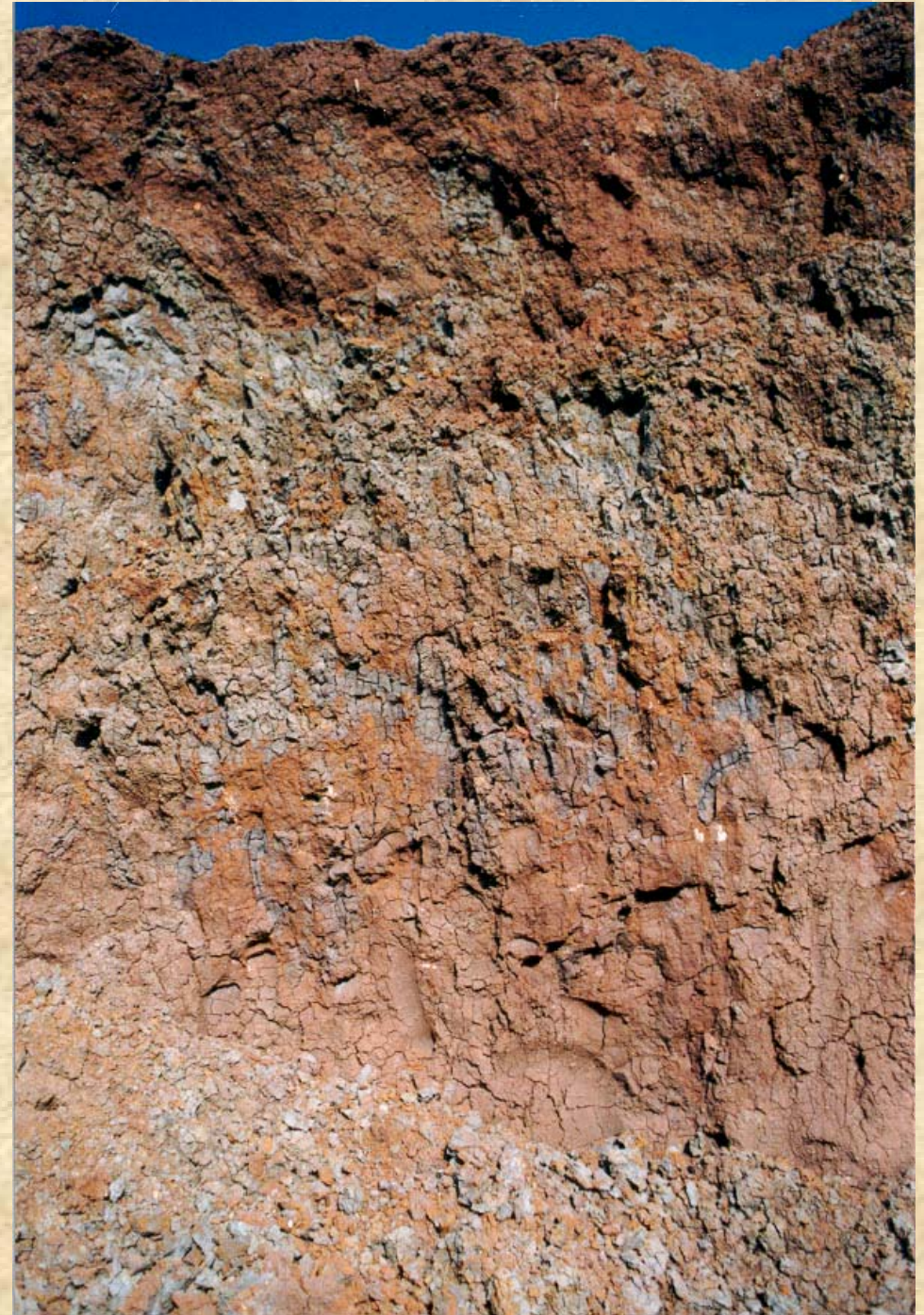
“Gilgaj” mikroreljef



Rhodi calcic vertisol (350 mm oborina)



Hidromorfni vertisol



Podjela na niže jedinice:

<i>Podtipovi</i>	<i>Varijeteti</i>
1. Karbonatna	1. Na laporu 2. Na glinastim sedimentima
2. Nekarbonatna	1. Na karbonatnim glinastim sedimentima 2. Na bazičnim i ultrabazičnim stijenama
3. Posmeđena	

Forme: prema dubini A₀,a horizonta

- plitka: $A < 40$ cm
- srednje duboka: $A = 40 - 80$ cm
- duboka: $A > 80$ cm

U vlažnom stanju su tamnosive i crne boje, prizmatične strukture s kliznim plohama po površini strukturnih agregata, a ponekad je gilgaj mikroreljef, kao i miješanje horizonata u obliku klinova.





Teksturno teška tla s 40 – 50% gline montmorilonitnog tipa.

Poroznost velika - mikropore.

Vlažna faza - plastična tla, velika količina inertne vode, ljepljiva, slabo propusna tla.

Suha faza – zbijena, tvrda s puno pukotina.

K_z < 5%, a u dubljim slojevima 1 – 2%.

CEC > 50 mekv/100 g, zasićenost bazama velika (90%).

Reakcija otopine tla - pH = 6,7 – 7,2 ili pH = 7 – 8.

Sadržaj **humusa** 3 – 5 %

Biogeni elementi – dosta dušika, ali je slaba mobilizacija; siromašna fosforom, a dobro opskrbljena kalijem.



Dobra tla loših fizikalnih svojstava, pa plodnost opada od dubokih, karbonatnih preko posmeđenih i plitkih.

Za intenzivno korištenje potrebni melioracijski zahvati: mehanički, kemijski i biološki. Eventualno oranice, vinogradi, voćnjaci.

