



Diplomski studij :: bilnogojstvo
Smjer :: biljna proizvodnja

Melioracijska obrada tla i korektura reljefa

Prof. dr. sc. Danijel Jug

MELIORACIJSKA OBRADA TLA

Melioracijska obrada tla podrazumijeva primjenu niza mjera i postupaka obrade koji se prvenstveno provode s ciljem trajnijeg popravljanja fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla.

Fizikalno stanje tla (struktura, kapilaritet, kapacitet za vodu i zrak, zbijenost, mehanički otpor, temperatura tla i dr.), važan je čimbenik koji posredno i neposredno utječe na kemijska i biološka svojstva tla.


Razlozi za provedbu melioracijske obrade tla:

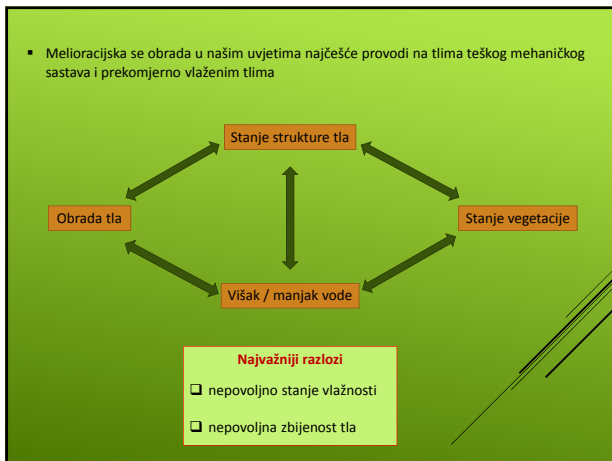
- > nepovoljan mehanički sastav
- > nepovoljna uslojenost
- > nepovoljna i nestabilna struktura
- > nepovoljan odnos makro- i mikro kapilara
- > nedovoljna prozračnost i slijeganje
- > slaba ocjeditost
- > prevelika zbijenost
- > prevelika rahlost
- > formiranje gruda
- > nastanak pokorice
- >

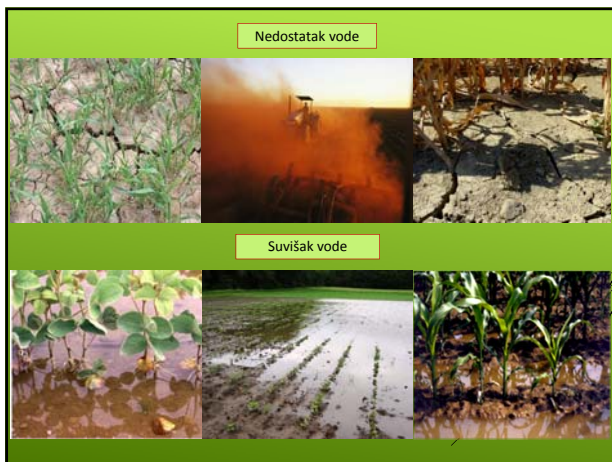
Razlozi za provedbu melioracijskih mjera obrade tla proizlaze iz njihovog posljedičnog utjecaja



Pad prinosa







Tla ograničenih sposobnosti - Hidromorfna tla
(pseudoglej, ritska crnica (humoglej), semiglej i amfiglej)

➤ Tla koja karakterizira povremeno ili trajno vlaženje dijela profila tla ili cijelog soluma

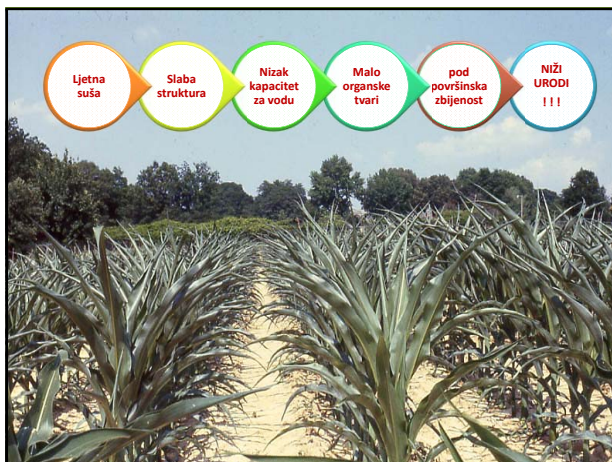
➤ Načini vlaženja:

- oborinska voda (zadržava se na teško propusnom ili nepropusnom horizontu)
- podzemna (skuplja se u udubljenim oblicima reljefa)
- slivna (slijeva se niz padine ili dolazi bočnim tokom kroz tlo)
- poplavna (izljuje se iz vodotokova)

❑ Posljedice prekomjernog vlaženja

- istiskivanje zraka iz makropora i pojava nepropusnih slojeva
- otežana difuzija i izmjena plinovite faze - aeracija
- jači razvoj anaerobnih mikroorganizama (gubitak hraniva, a naročito dušika)
- sporija mineralizacija (razgradnja organske tvari)
- slabija pristupačnost i usvajanje biljnih hraniva
- slabija aktivnost flore i faune tla
- i niz drugih problema s fizikalnog, kemijskog i biološkog aspekta





Način izvedbe melioracijske obrade tla i očekivani pozitivan efekt, ovise o nizu pravilno uskladenih elemenata:

- tip tla
- mehanički sastav
- oblik reljefa
- količina i intenzitet oborina
- intenzitet korištenja tla
- sustav biljne proizvodnje.....

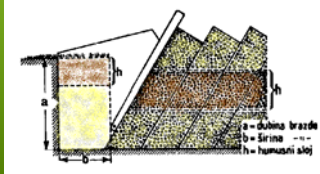
<p>Mjere popravke</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ osnovna odvodnja (izgradnja osnovne kanalske mreže), ➢ uređenje površine tla (npr. ravnjanje terena), ➢ oblikovanje proizvodnih površina, ➢ provedba kalcijacije i melioracijske gnojidbe ➢ detalja odvodnja (drenaža), ➢ melioracijska obrada, 	<p>Zahvati melioracijske obrade tla:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ rigolanje ➢ dubinsko rahljenje <ul style="list-style-type: none"> ○ podirvanje ○ vertikalno dubinsko rahljenje ➢ krtična drenaža ➢ obrada u grebenove ➢ bauliranje ➢ posebni načini <ul style="list-style-type: none"> ○ pjeskarenje ○ premještanje horizonata ○ primjena eksploziva
---	--

RIGOLANJE

Rigolanje je oranje na dubinu veću od 50 cm, a ponekad i preko 200 cm. Zbog nepovoljnog odnosa dubine prema širini plastice, nepravilno miješanje horizonata. Nakon rigolanja provodi se: ravnanje, izmrzavanje, biogenizacija površinskog sloja tla.

Zadatak-cilji rigolanja

1. Popravljanje nepovoljne uslojenosti tla
2. Popravljanje mehaničkog sastava oraničnog sloja (npr. malo gline u oraničnom sloju)
3. Neke kulture u zasnovanju traže duboko prorahljeno tlo (npr. hmelj, voćnjaci, vinogradi)
4. Korekcija klime (humidni i aridni uvjeti)



Tri su stupnja rigolanja:

- 50-100 cm
- 100-150 cm
- više od 150 cm

Rigolaju se samo tla velike efektivne dubine. Prate ga ogromna organska i mineralna gnojdba – humizacija, fosfatizacija, kalizacija, često i kalcizacija.

Dužina djelovanja meliorativne obrade tla ovisi o tipu tla, kulturi i vremenskim prilikama





DUBINSKO RAHLJENJE TLA

Obrađeni sloj tla ostaje "in situ" na mjestu, samo ga se narušava.

Razlozi za ovaj zahvat (u odnosu na rigolanje):

- 1) osjetljivost kulture na izbačeno "sirovo" tlo (mrtvo) na površinu, u sjetveni sloj
- 2) postojanje tvrdog, teško propusnog podoraničnog sloja (horizonta) u profilu tla
- 3) zbijeni (antropogeni) podoranični sloj (sprječava prodor korijena i vode)

Učinci:

Dubinskim rahljenjem produbljuje se fiziološki aktivni profil, razbija se zbijeni, nepropusni sloj (infiltracija vode, korijena) i jača mikrobiološka aktivnost tla.



VERTIKALNO DUBINSKO RAHLJENJE

Primjena: na tlima koja imaju zbijeni, nepropusni sloj ispod 40 cm, a težeg su mehaničkog sastava

Oruđa: Rahljači u dvije izvedbe:

1. pasivni
2. vibracijski (VIBROTILERI)

Nakon vertikalnog dubinskog rahljenja tlo je osjetljivo na gaženje i ako se želi sačuvati učinak rahljenja tlo se ne smije gaziti mokro, a obrađivati ga treba što manje i plitko.

Učinak obično traje 3-6 godina, ovisno o tipu tla, klimi, a ponajviše o tehnologiji – gaženju!



PODRIVANJE

- rahljenje na manju dubinu, u podoranični sloj zadire 8-15 cm, a tlo ostaje na mjestu

Razlozi podrivanja:

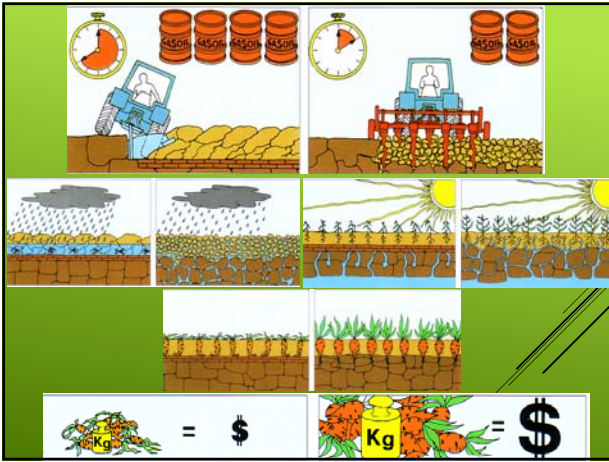
- prorahljivanje zbijenog podoraničnog sloja
- produbljivanje podoraničnog sloja

Podrivanje se provodi dok je tlo na dubini obrade suho (obično u ljetu)

Positivan učinak podrivanja traje 1-2 godine (ovisno o agrotehnici, sustavu biljne proizvodnje i vremenskim prilikama)

Na podrivanje kulture obično reagiraju pozitivno, a maksimalno povećanje prinosa je do 60% (≈20-30%)





KRTIČNA DRENAŽA

-na teškim, glinovitim, vlažnim tlima kao zamjena za cijevnu drenažu. Za travnjake, nesigurna za oranice radi "zasipavanja" drena

Oruđe je slično dubinskom rahljaču uz dodatak "čunja", Ø 7-10 cm, na razmak 2-3 m, 40-60 cm dubine

Zamjenjuje ju cijevna drenaža zbog sigurnosti, duljeg trajanja i učinkovitosti (ali je skuplja)

Krtična drenaža

Soil drying out

Cracks in soil after mowing 0.4 to 0.6 m

Leg slot

Mole drain

Soil still plastic at mowing depth

OBRADA U GREBENOVE

Obavlja se u izuzetno nepovoljnim pedološkim prilikama ili klimatskim uvjetima.

- **Nepovoljne pedološke prilike:** plitak i tanak supstrat, sloj plodnog tla na šljunku, potreba povećanja volumena obrađenog tla za korijen.
- **Nepovoljne klimatske prilike:** perihumidna klima, niska evaporacija. Humak (greben) omogućuje procjeđivanje vode, sušenje i zagrijavanje tla.

Površina se najprije plošno ore, zatim se posebnim dvokrilnim plugovima (s dvije daske – lijevom i desnom) kao plug "odgrtač", izvedu humci za sjetvu (na vrhu humka).

Ova obrada je pogodna za kulture širokog reda (kukuruz, suncokret), a grebenovi se postavljaju u smjeru sjever-jug (insolacija).

U humidnim prilikama: sjetva na vrhu humka, odvođenje vode kanalima (jarcima) između humaka i skupljanje u veće kanale.

U aridnim prilikama: sjetva između humaka (sporije isušivanje)

(U literaturi: BEDDING SYSTEM . U SAD-u, u reduciranoj obradi - RIDGE TILLAGE)

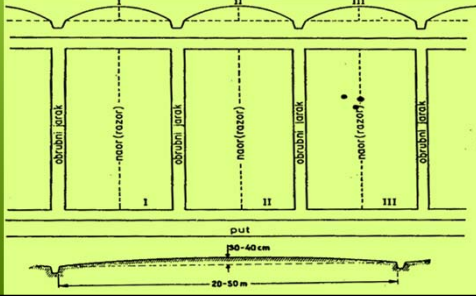




BAULIRANJE

Baulacija predstavlja oblikovanje ispučenih (izbočenih) blokova za obradu tla s kojih voda može otjecati u obrubne kanale na obje strane bloka.

- Sustav baulacije provodi se u ravnici, na teškim tlima i u vlažnijoj klimi.
- Oblikuju se veliki fiksni blokovi (BAULE) – kao slogovi, dužine od 100m do 600m (optimalno od 300-400m), u širini 12-50m (≈ 40m), nagiba prema odvodnom kanalu 1-4%.



POSEBNI NAČINI MELIORACIJSKE OBRADJE TLA

- **IZBACIVANJE PIJESKA** na površinu radi popravke mehaničkog sastava oraničnog sloja. Beskonačna pužnica pod kutem 45°, sa dubine (može do 3 m) vadi pijesak, 3-5 cm na površinu, koji se miješa s tlom oraničnog sloja (*polderi* u Nizozemskoj)
- **PREMJESTANJE HORIZONATA** s niže na višu razinu u profilu (ispod oraničnog sloja) Dubinski rahljači sa krilima na donjem dijelu radnih elemenata prolazom kroz tlo, miješaju donje slojeve.



The complex block contains three diagrams. On the left is a map showing sand layers (slojevima pijeska) in various colors (red, orange, yellow, green, blue). In the top right is a 3D model of soil stratification (Teksturna stratigrafija tla) showing a red surface with vertical lines representing soil layers. In the bottom right is a soil profile (Horizonti tla) showing three horizons: Ground surface, A Horizon, B Horizon, and C Horizon.

➤ **PRIMJENA EKSPLOZIVA**

- za razbijanje debelih, kompaktnih, glinovitih slojeva tla koji se drugim oruđima ne mogu razrahliti, kao što je sloj "slejpljenca" (ortštajna), neprobojnog za korijen i vodu.

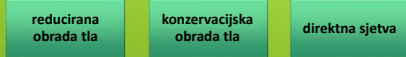
Minirati se može:

- a) – cijela površina
- b) – pojedinačna mjesta (za sadnju npr. voćaka, vinove loze)

- koristi se uobičajeni eksploziv
- učinci rahljenja su vrlo jaki



Obrada hidromorfnih tala nakon provedbe agrotehničkih melioracija (po principu)



- Minimalan broj prohoda po oranici – *manje zbijanje podoraničnog sloja*
- Razbijanje nepropusnog sloja-horizonta – *podrivanje*
- Odabir pravog trenutka za obradu – *minutna tla*
- Upotreba strojeva sa širokim pneumaticima – *manje opterećenje po jedinici površine*
- Tehnologija stalnih tragova – *prihrana, zaštita*
- Odgovarajući plodored – *dovoljno vremena za slijedeću kulturu*
- Postrni usjevi – *optimalno korištenje oranice*

KONTROLA GAŽENJA PO TLU

Pristup #1

- Koristiti stalnih tragova za promet po tlu tijekom cijele godine – svake godine!
- Ne orati ili sijati u stalne tragove!
- Ne koristiti duple kotače na traktorima!

Pristup #2

- Koristiti traktore i strojeve sa širokim pneumaticima
- Prohode strojevima ravnomjerno rasporediti po površini
- Izbjegavati svako suvišno gaženje

Dubinu obrade tla i broj prohoda strojevima i oruđima po površini tla, treba prilagoditi agroekološkim uvjetima, a razinu proizvodnje ekonomski uskladiti.



NEMA JEDINSTVENOG OPTIMALNOG SUSTAVA OBRADE TLA !!!

KOREKTURA RELJEFA (sistematizacija-uređenje terena)

Korektura reljefa podrazumijeva sistematizaciju ili uređenje zemljišta sa svrhom njegovog intenzivnog korištenja, uz prethodno reguliranje vodnog režima u ravnici i čuvanje tla od erozije vodom na nagibima.

Korektura reljefa je gotovo neizostavan zahvat, na teškim mineralnim tlima s visokom razinom podzemne vode i u humidnoj klimi, iza kojeg slijede svi ostali zahvati uključujući melioracijsku obradu.

Korektura reljefa predstavlja kompleksan zahvat sistematizacije zemljišta kojim se moraju osigurati optimalni uvjeti za uzgoj poljoprivrednih kultura.

Uređenje zemljišta ima sljedeće bitne značajke:

- **ekološko** – uspostavljanje ravnoteže stanišnih čimbenika (reljef, klima, tlo)
- **biološko** – osiguranje optimalnih vegetacijskih čimbenika (svjetlo, voda, hraniva...)
- **tehničko** – optimalno korištenje poljoprivredne mehanizacije
- **ekonomsko-organizacijsko** – smanjenje troškova, veća organizacijska učinkovitost, povećanje dobiti

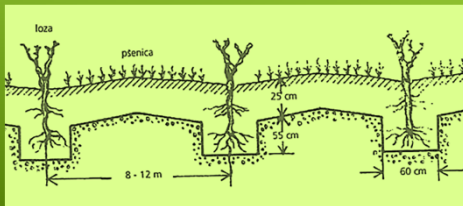
Evakuacija suvišne vode jedan je od najvažnijih i najčešćih problema koje treba riješiti sistematizacijom terena.

Načini vlaženja tla mogu biti:

- oborinama
- brdskom površinskom vodom
- brdskom podzemnom vodom
- nizinskom poplavom lateralno po površini
- podzemnom vodom

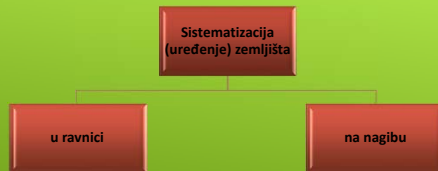
Gubici vode iz tla mogu biti:

- evaporacija
- transpiracija
- descedentno kroz profil tla
- lateralno podzemno
- lateralno površinski



Sjetva strnih žitarica između udaljenijih redova vinove loze (u rigolane se redove skuplja voda s cijele površine)

Sistematizacijom (uređenjem) zemljišta želi se uspostaviti ravnoteža između vlaženja tla i gubitaka vode iz tla



- Prema razini proizvodnje sistematizacija može biti intenzivna i ekstenzivna
- Prema dužini trajanja sistematizacija može biti privremena i trajna

Negativni i/ili ograničavajući čimbenici sistematizacije:

- mala efektivna dubina tla
- nepovoljna klima
- nepovoljna svojstva tla
- prevelik nagib terena
- velika nadmorska visina

SISTEMATIZACIJA - UREĐENJE ZEMLJIŠTA U RAVNICAMA

Četiri glavna rješenja:

1. Sistematizacija dubokih plodnih tala

- provodi se u područjima s manjom količinom oborina
- ravnanje površine planir-strojevima
- primjena širokozahvatne mehanizacije



2. Sistematizacija propusnih tala i nepovoljnih dubljih slojeva

- ravnanje površine planir-strojevima
- melioracijska gnojidba
- primjena širokozahvatne mehanizacije



3. Sistematizacija zemljišta za uzgoj riže u kasetama





4. Sistematizacija teških, slabo propusnih tala u humidnim uvjetima (s površinskom vodom kao glavnim problemom)

- sa stajališta korekture to su naša najvažnija tla
- za sistematizaciju su najpogodnija automorfna tla
- kod hidromorfnih tala prvo je potrebno provesti hidrotehničke mjere odvodnje
- za njihovo uređenje postoji veći broj rješenja:
 - baulacija
 - metoda širokih blokova
 - kombinacija blokova s paralelnim poljskim kanalima
 - kombinacija blokova i otvorenih ukošenih kanala



SISTEMATIZACIJA - UREĐENJE ZEMLJIŠTA NA NAGNUTIM TERENIMA

Sistematizacija nagnutih terena je vrlo aktualna u litoralnoj Hrvatskoj

Postoje dvije grupe mogućih rješenja:

- oblikovanje terena prema izohipsama (pojasevi ili konture)
 - oblikovanje terena terasiranjem
- Konturna obrada tla podrazumijeva obavljanje svih zahvata obrade tla i sjetve kao i drugih agrotehničkih zahvata, okomito na smjer nagiba
 - Prioritetni zadatak konturne obrade tla je formiranje zaustavno skladište za vodu na površini tla, što izravno utječe na konzerviranje vode i tla
 - Svaka pojedinačna kontura (pojas), nalazi se na istoj izohipsi (slojnici)
 - Obrada tla i sjetva osiguravaju gotovo potpunu zaštitu od erozije pljuskovima malog ili srednjeg intenziteta, ali vrlo slabu zaštitu od pljuskova jakog intenziteta
 - Erozijska se povećava s povećanjem nagiba konture, a najmanja je na nagibima od 2-7%





o Terasiranje se obavlja na jače nagnutim terenima gdje ujedno predstavlja najvažniji zahvat sistematizacije zemljišta

o Terasa je nasip od zemlje ili kamena, izgrađen poprijeko na pad nagiba terena kako bi se onemogućilo površinsko otjecanje vode

o Terasiranjem se intenzivnije iskorištava nagnuti teren (koji inače ne bi mogao biti iskorišten)

o Pravilno izvedenim terasama erozija se smanjuje na najmanju moguću mjeru

o Terasiranje je u našem litoralnom području zastupljeno u značajnoj mjeri

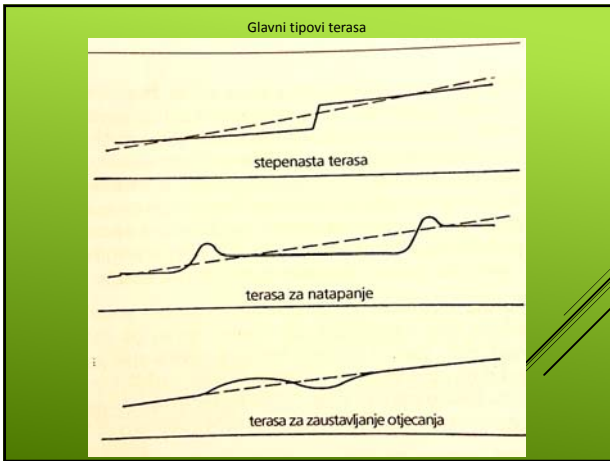
o Terasa su tehnički daleko zahtjevnije od kontura

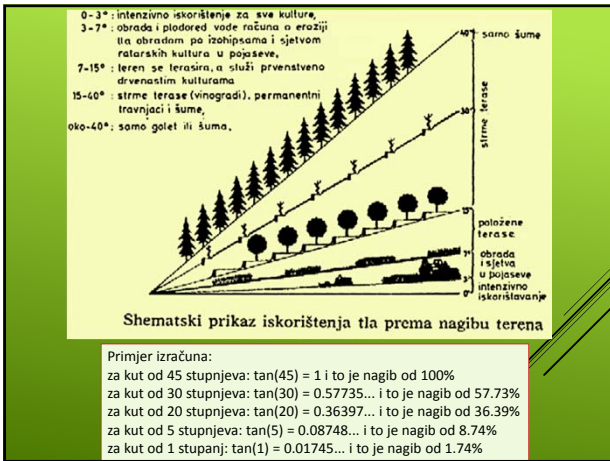
Terasa se mogu podijeliti na:

- Prave terase – plato je obrađen, a pokos neobrađen
- poluterasa – plato je obrađen, a pokos i dio strmine neobrađeni

Tri su glavna tipa terasa:

- stepenaste terase
- irigacijske terase
- terase za zaustavljanje otjecanja









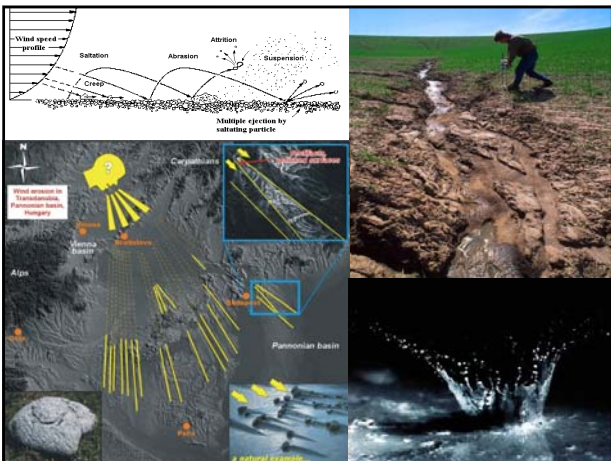
EROZIJA

- o Erozijski je proces odnošenja čestica tla vodom (vodena ili hidro erozija) i vjetrom (vjetrena ili eolska erozija)
- o Čimbenici koji utječu na stupanj erozije jesu oborine, površinsko otjecanje (otplavlivanje), vjetar, tlo, nagib, biljni materijal i prisutnost odnosno odsutnost mjera zaštite tla.

Erozija tla – proces u tri faze:

- odvajanje pojedinih čestica od mase tla
- prenošenje erozijskog materijala (vodom i vjetrom)
- taloženje

- o Stupanj gubitka tla erozijom obično se izražava u jedinicama mase ili volumena po jedinici površine u jedinici vremena
- o Glavni uzročnik erozije tla je izraženi reljef. Stoga, obrada tla mora uvažiti osnovne principe, shodno podjeli površina prema reljefu.



Nepravilna obrada niz padinu



o Prevencija erozije tla zahtijeva političke, ekonomske i tehničke promjene

Aspekti tehničkih promjena uključuju:

- > upotreba konturne obrade tla
- > zatravljivanje pojaseva između obrađenih površina
- > kontinuirana (neprekidna) smjena uzgajanih biljaka na površini
- > obogaćivanje tla humusom (formiranje organo-mineralnog kompleksa)
- > izbjegavanje prekomjernog gaženja tla poljoprivrednom mehanizacijom
- > održavanje biološke raznolikosti sjetvom kultura u konsocijaciji
- > konzervacija vlažnih tala





Ľvava na pozornosti