

Dopunska obrada tla

Naziv modula: Osnove tloznanstva i biljne proizvodnje
Kordinator modula: Prof. dr. sc. Irena Jug
Tematska cjelina: Obrada tla / Dopunska obrada tla
Studij: Preddiplomski
Smjer: Agroekonomika, Hortikultura
Predavač: Prof. dr. sc. Danijel Jug

Temeljne postavke obrade tla

Osnovna obrada tla

Dopunska obrada tla

Reducirana obrada tla

Sustavi obrade tla

O
b
r
a
d
a

t
l
a

Dopunska obrada tla

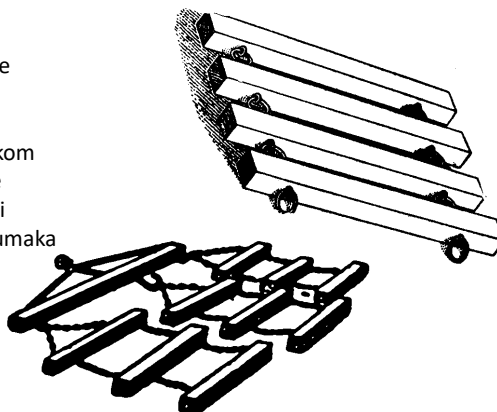
- › blanjanje
- › drljanje ili brananje
- › tanjuranje
- › kultiviranje
- › valjanje
- › posebne tehnike

Osnovni zadaci obrade tla: optimizacija stanja tla za klijanje sjemena, nicanje, rast i razvoj usjeva



BLANJANJE (vlačenje) služi za:

- razbijanje pokorice nezasijane površine
- ravnanje površina
- za prekid kapilariteta i sprječavanje evaporacije i to najčešće na jesenskom oranju-brazdi u proljeće, čim prilike dozvole, čim se tlo dovoljno prosuši
- razgrtanje krtičnjaka na livadama ili humaka stočne balege na pašnjacima



Oruđa:

1. povezane gredice (za razgrtanje krtičnjaka s dodatkom noževa)
2. dvije ili jedna savijena u luk željezna poluga (šina) "I" profila (dvostruki T)
3. brijače blanje od tri šine s mogućnošću promjene kuta rezanja
4. Seljaci često koriste dio krošnje ili granu drveta
5. Suvremena oruđa: ravnjači (planeri)

Blanjanje se provodi u cilju štednje akumulirane vode iz jesensko-zimskog vlažnog razdoblja ("zatvaranje zimske brazde")

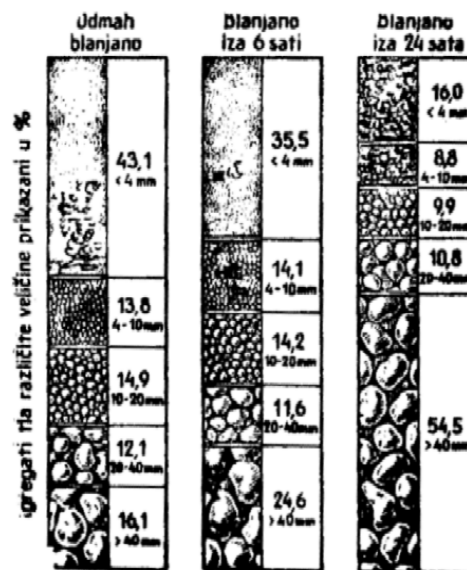
Blanjanju se lakša tla, dobrog kulturnog stanja i stabilne strukture

Blanjanje se ne preporučuje za teška i ljepljiva tla, jakog kapilarnog uspona, ni za suha tla sklona raspršivanju jer se u mikrodepresijama stvara debela pokorica

Smjer blanjanja: dijagonalno ili koso na brazdu ili poprečno

Vrijeme: čim je tlo prosušeno

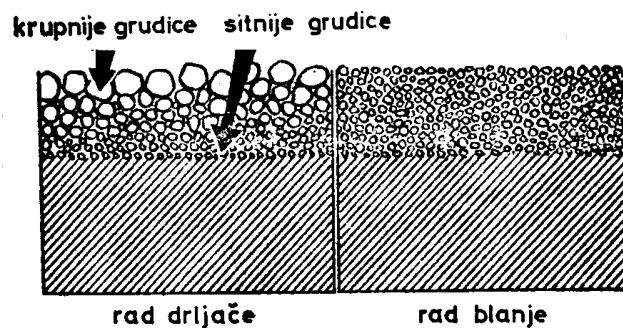
Brzina: 6,5-8 km/sat



DRLJANJE služi za:

razbijanje pokorice, usitnjavanje tla, poravnavanje površine i uništavanje korova.

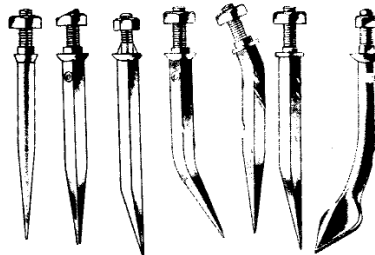
Drljača ima osobito svojstvo "sortiranja agregata" tla – izvlačenja krupnijih na površinu i ostavljanje "sitnice" uz sjemenke radi boljeg nicanja. Ili, usitnjavanje izvučenih grude iza drugih oruđa



Drljače služe za različite uvjete rada i različite namjene

Prema obliku radnih elemenata drljače mogu biti:

- a) Zupčasta ili klinasta drljača (klasična)
- b) drugi oblici zubaca:
 - žlicasti za podsijecanje korova
 - pačja noga
 - kopljasti za čupanje korova



Zubci mogu biti:

- kruti – za teža i zbijenija tla
- elastični ili perasti ili vibrirajući: za lakša tla i bolje rastresanje tla te čupanje
- "Člankovite" ili livadske drljače sa zupcima u obliku noževa za njegu livada
- Klatača drljača (oscilirajuća) – pogon s kardana
- Rotirajuća drljača – dva klina u paru rotiraju u krug
- Oscilirajuća drljača: dva klina u paru rotiraju polukružno
- Kružna drljača: ekscentar okreće krilo
- Mrežasta drljača ili zglobna: za lagana drljanja, zatvaranje sjemena, laganu pokoricu

Zubci mogu mijenjati kut prodiranja u tlo (manji kut – dublje prodiranje)

Drljače – pljevilice (weeder-i) sa dugim elastičnim zubcima za čupanje korova

Lančasta drljača – za zatvaranje sjemena na fino pripremljenom tlu

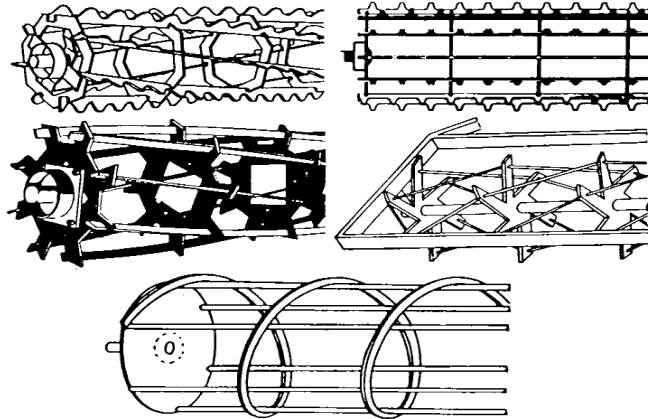
Zvezdasta drljača - rotirajuća motika za razbijanje pokorice



Posebne vrste valjaka – tzv. “šupliji cilindri” ili valjkaste drljače

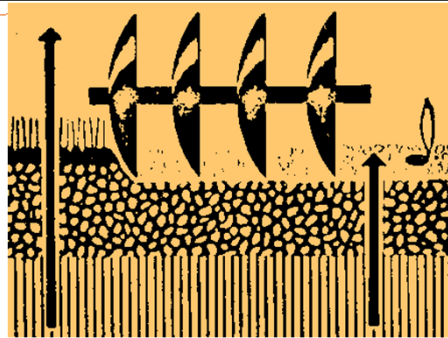
- a) drljače koje se koriste odmah nakon oranja ili u kombinaciji s oranjem
- b) drljače koje dolaze kao posljednje u kombiniranim agregatima u pripremi tla za sjetvu

Uvijek dolaze u kombinaciji s drugim drljačama i oruđima – krimleri, sjetvospremači



TANJURANJE

Tanjurače rade na načelu rotacije, tlo sijeku, drobe i miješaju. Koriste se za površinsku pripremu tla, uništavanje korova, pred oranje livada, djetelina, presijavanje
Dubina rada: ≈10-15 cm (može i do 20 cm)
Brzina rada: 4-5 km/sat
Smjer: nakon oranja u prvom proходу u pravcu oranja. Drugi i ostali proходи dijagonalno, pa i poprijeko

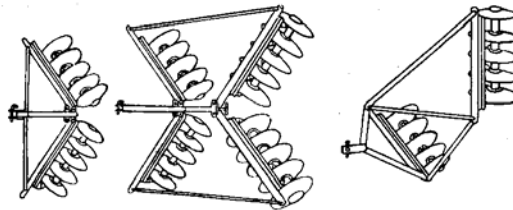


Podjela tanjurača:

a) Prema broju osovina:

- jednostruke (dvije poluosovine)
- dvostruke (četiri poluosovine)

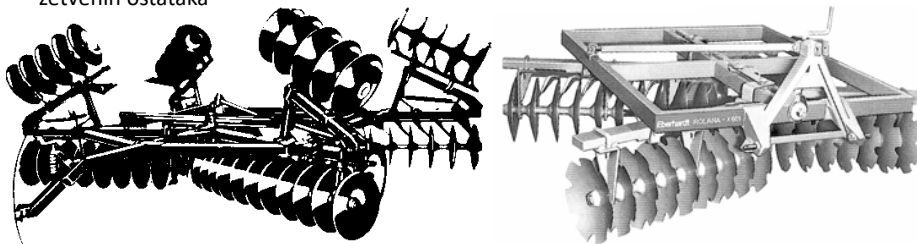
Posebno su off-set tanjurače s poluosovinama pomaknutim u stranu (za voćnjake). Sinonimi: ukošena, bočna, asimetrična



b) Prema namjeni:

1. izvedba diska po obodu

- s glatkim obodom diska za lakše uvijete
- s nazubljenim obodom diska za "paranje" tratine pri preoravanju livada ili za tanjuranje žetvenih ostataka



2. veličina diska: 40-50 cm promjera za lakša i 50-60 cm za teža tla

3. razmak diskova:

- za grublja oranja, za prvi prohod iza pluga (oranja), za tanjuranje zbijenog, zaraslog, zakorovljenog tla – teške tanjurače
- za fina oranja, lakša tla, drugi prohod ili posljednji pred primjenu sjetvospremača – lakše tanjurače

c) Prema vuči: nošene i vučene (na kotačima s hidraulikom)

KULTIVIRANJE

Ovim zahvatom tlo se intenzivnije rahli, sitni, miješa, ali ne okreće, a služi i za uništavanje korova i unošenje mineralnih gnojiva

U pravilu dolazi iza oranja, premda ga na lakšim tlima može i zamijeniti ili mu prethoditi

Smjer rada: dijagonalno ili koso na oranje

Radni elementi: motičice raznih oblika, te kruti i elastični

Kopljaste ili streličaste

Šiljaste

Chisel – dljetaste

Trokutaste

Guščja ili pačja noga



za lakše tlo

za srednje teško tlo

za lakše, srednje teško i teško tlo za podsijecanje



Nosači motičica mogu biti:

- kruti – za teža tla, zbijeno tlo, teške uvjete rada
- elastični
- poluelastični

Vučna sila: za 1/5 manja od oranja na istu dubinu

Dubina rada: 5-30 cm (≈10-15)

Rad u širinu: - plošna kultivacija, cijela površina
- međuredna, dio površine između redova



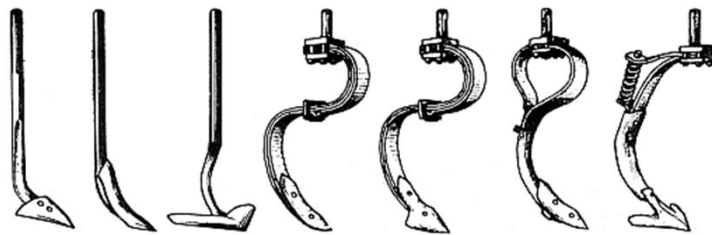
PLOŠNA KULTIVACIJA

Suvremene izvedbe oruđa (kultivatora) za plošnu obradu omogućuju prodor dublje u oranični sloj, čak do njegove pune dubine

To su posebne izvedbe, a nose naziv "chisel oruđa" (plug) – što je američkog porijekla, zatim "gruberi", što je njemačkog porijekla, a na našem jeziku to su rovila ili rahljači (kultivatori) - (sve su to sinonimi)

Radni elementi: različiti noževi s dodacima – krilima, dlijetima za bolje rahljenje

Granična radna dubina za chisel oruđa je oko 30 cm ≈ prosječna dubina oraničnog sloja. Oruđa za dublju obradu su već **podrivači** ili **dubinski rahljači**

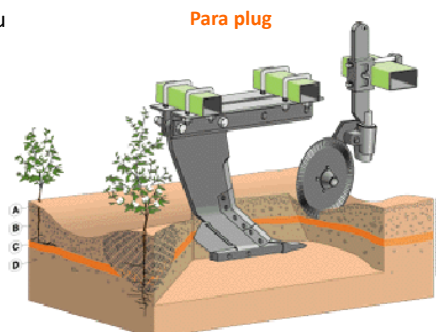


Chisel plugovi se mogu koristiti umjesto oranja, ali budući da se tlo ne okreće, treba voditi računa kako na površini ne bi bilo previše žetvenih ostataka (ometa kvalitetan rad chisel pluga)

Kultivatori za plošnu obradu sve se više pojavljuju kao sastavni dijelovi kombiniranih oruđa

U skupinu oruđa kultivatora za plošnu obradu pripada i tzv. "Para-plug" ili prema nekim autorima "pseudo plug", a neki ga nazivaju i "chisel plugom". Riječ je o oruđu sličnom plugu, male daske, malog rala i samo rahli, bez okretanja tla

Primjena: u konzervacijskoj obradi tla (*conservation tillage* – zaštitna obrada tla protiv erozije)



MEĐUREDNA KULTIVACIJA

Kod međuredne kultivacije potrebno je paziti na “zaštitnu zonu” – pojas koji se ne obrađuje

Primjenjuje se tijekom vegetacije kod širokorednih usjeva (uništavanje korova, rahljenje i prozračivanje tla – npr. zbog nastanka pokorice itd.)

Pravilo primjene: kada je usjev u ranoj fazi razvoja, zona primjene je šira, a obrada plića – u kasnijoj fazi vegetacije zona primjene je uska, a dubina veća (radi izbjegavanja presijecanja korijena)

Suvremeno rješenje
međurednog kultivatora



VALJANJE

Zadatak valjanja je, za razliku od drugih zahvata, da:

- zbija tlo radi uspostavljanja kapilariteta i dovoda vode u sjetveni sloj u aridnim uvjetima ili tijekom suše za vrijeme sjetve ili za provociranje nicanja korova (prašenje strništa)
- za usitnjavanje krupnih agregata tla u pripremi tla za sjetvu
- za pritiskivanje sjemena i “sitnice” tla radi boljeg klijanja i nicanja
- za poravnanje tla radi lakših daljnjih operacija – košnja kod djetelina i umjetnih travnjaka
- za valjanje mrazom izvučenih biljaka žitarica u proljeće (*srijež*)
- može i za razbijanje pokorice

Valjanje ne smije biti posljednja operacija već kombinirano s drljanjem da se ne stvore preduvjeti za pokoricu, te da se prekine površinski kapilaritet i gubitak vode evaporacijom

Valja se polusuho tlo, ne mokro!

Brzina rada: 3,5-4 km/sat za teža i 4-5 km/sat za lakša tla

Valjanje se obavlja u svim smjerovima, a prednost ima dijagonalno

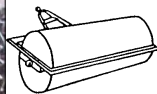
Izvedbe valjaka:

a) Prema težini po dužnom centimetru:

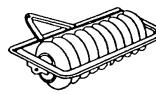
- Lagani, 0,5-1 kg
- Srednji, 1,5-2,5 kg
- Teški, 5-7 kg

b) S obzirom na izvedbu vanjske površine:

- glatki
- hrapavi
- člankoviti (paker)



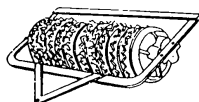
Glatki valjak



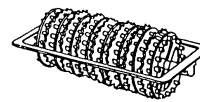
Kolutasti



Zvezdasti valjak



Kembridž valjak



Kroskil valjak



Glatki valjci imaju čelični plašt u obliku široke cijevi, a ispunjeni su pijeskom ili vodom, a mogu biti cijeli od betona. U agregatu je neparan broj tijela.

Hrapavi valjci su sastavljeni od kolutova (prstena) koji se okreću na zajedničkoj osovini, a mogu biti u više izvedbi:

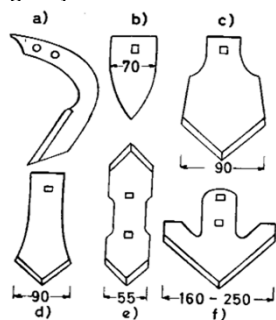
- prstenasti ili kolutasti valjci s glatkim obodom dobro režu i lome pokoricu
- Zvijezdasti valjci se sastoje od ozubljenih prstena i dobro usitnjavaju površinu tla
- Ježasti sastavljeni su od članaka s razvijenom zvijezdom, dugim kracima u obliku klinova, služe za usitnjavanje i zbijanje grube površine i dubljih dijelova tla, usitnjavanje suhih gruda i obično dolaze iza oranja ili u kombinaciji s oranjem
- Cambridge valjci su kombinacija glatkih prstena i usko nazubljenih zvijezda i njima se postiže vrlo intenzivno sitnjenje, pa i rahljenje tla
- Cross-kill valjci su sastavljeni od pokretnih ozubljenih ploča-kolutova. Prikladni su za teža tla, teške uvjete rada (suho, grudasto) i dobro usitnjavaju veće grude

Paker valjci obično dolaze iza plugova za pripremu tla za sjetvu. Sastoje se od uskih, ali teških prstena (40 kg po prstenu), a služe za zbijanje tla na dubini, na donjem djelu oraničnog sloja, na laganim tlima, i u sušnim uvjetima radi uspostavljanja kapilariteta.

POSEBNI NAČINI OBRADJE TLA

Prema namjeni ne pripadaju ni u osnovnu ni u dopunsku obradu tla jer ili obuhvaćaju posebne konstrukcije oruđa ili su namijenjeni posebnim potrebama i za određene ekološke uvjete. To su slijedeći zahvati:

- površinsko rahljenje ralicom
- listeriranje
- obrada ispod mrtvog malča
- frezanje
- obrada rotirajućom motikom
- obrada rotirajućom lopatom
- ogrtanje



POVRŠINSKO RAHLJENJE RALICOM

Ovaj nas zahvat vraća u daleku prošlost, ali i u primitivnu poljoprivredu danas. Predstavlja rahljenje tla do dubine 8-12 cm, vrlo jednostavnim oruđem, najčešće od drveta, eventualno sa željeznim ralom u obliku klina.

Još se koristi u poljoprivredno zaostalim predjelima zemlje – Afrika, Azija.



LISTERIRANJE

Izraz je američkog porijekla, a predstavlja posebnu obradu u aridnim prilikama, lakšim tlima na Zapadu SAD, uglavnom za širokoredne usjeve (kukuruz) i ekstenzivne prilike proizvodnje.

Koriste se posebna oruđa – listeri – koja u trenutku obrade izrade male humke, a polažu sjeme na dno jarka ili na vrh humka radi povoljnog fitoklimata za klijanje i nicanje. U vegetaciji prilikom kultiviranja, humci se raširuju i površina poravnava.



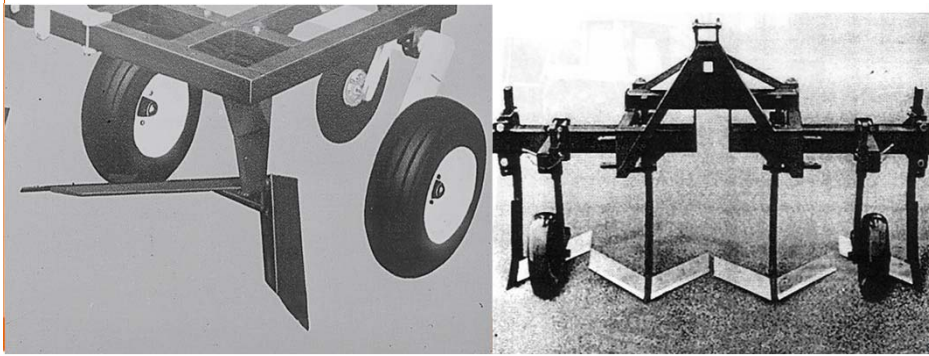
PLITKA OBRADA ISPOD MRTVOG MALČA

U aridnim područjima ispod 300 mm oborina (SAD) prakticira se diskontinuirani sustav biljne proizvodnje uglavnom žitarica – tzv. “**dry farming system**”. U ovom sustavu je vrlo važno čuvanje vlage, a jedan od načina je ostavljanje žetvenih ostataka – slame – na tlu i obrada tla plitko ispod njega – radi smanjenja evaporacije.

Oruđa: Posebna vrsta kultivatora s velikim noževima u obliku pačje noge. U Rusiji ih zovu “PLOSKOREZ” u SAD “chisel”.

Dubina rada: 5-15 cm.

Biljni ostaci ostaju na tlu. Zahvat se ponavlja više puta godišnje radi podsjecanja korova, jer je tlo pod ugarom.



FREZANJE

predstavlja integralnu obradu jer obuhvaća i osnovnu i konačnu obradu tla – odmah sjetva.

NAČELO: rotiranje motičica, pogon sa vratila. Vrlo agresivno sitnjenje tla.

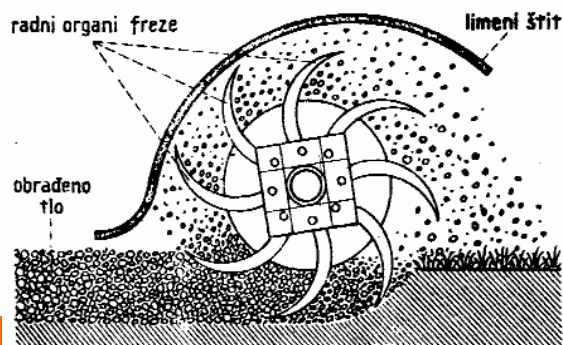
PRIMJENA:

1. nakon oranja za konačnu obradu pred sjetvu
2. uništavanje (korova) tratine pred preoravanje travnjaka i djeteliništa
3. unošenje u tlo siderata, gnojiva, kondicionara
4. posebne freze za sitnjenje biljnih ostataka (SJEČKALICE)

ORUĐA: freze raznih oblika noževa, s okretajima od 105-275/min, brzine kretanja 1,5-7,5 km/sat. Promjer cilindra 36-52 cm.

PODJELA:

lagane	5-10 cm dubine
srednje teške	10-20 cm dubine
teške	20-25 cm dubine
ekstremno teške	do 30 cm dubine



Radni elementi: noževi

Oblik noževa:

Za tla bez skeleta:

- a) savijene u obliku koljena
- b) srpasti noževi noževi se oštire

Za skeletoidna tla:

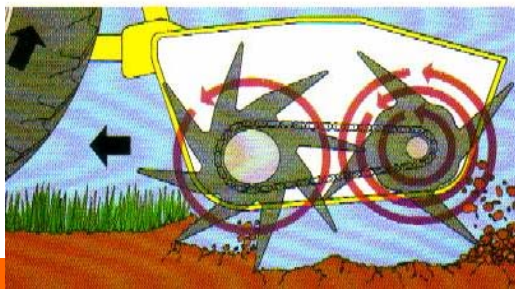
- c) ravni noževi kao kod mlina čekićara
- d) noževi u obliku klina
- e) noževi u obliku izduženog valjka – (željezo) čelik okruglog profila

LOŠA STRANA:

1. Zbog agresivnog sitnjenja tla, preko zime dolazi do jačeg zbijanja i slijeganja pa se za teža tla u jesen ne preporuča
2. Nakon duže uporabe na tlima nestabilne strukture može doći do kvarenja strukture.

FREZE POSEBNIH NAMJENA:

ostaci bilja, šiblje, živice



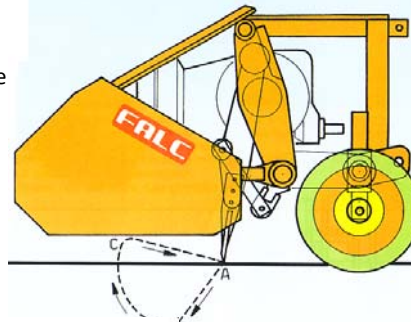
OBRADA TLA ROTIRAJUĆOM LOPATOM

Rotirajuća lopata je vrlo slično oruđe (po djelovanju) frezi, ali s manjim brojem okretaja/min i manje je agresivna u smislu sitnjenja tla.

Primjena: (slično frezi)

- za teška "žilava" tla i u vlažnijem stanju
- za integralnu obradu
- za unošenje organskih gnojiva, žetvenih ostataka
- za uništavanje korova

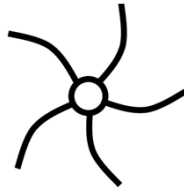
Oruđe: radni element je rotirajuća lopata, 28*30, ili 35*30 cm, 30 okreta/min



PLITKA, POVRŠINSKA OBRADA TLA ROTIRAJUĆOM MOTIKOM

Izraz je porijekla s engleskog **ROTARY HOE**, a neki je svrstavaju u zvjezdastu drljaču.

Radni elementi: Rotirajući kotači s čeličnim zupcima



Smjer:

← za deblju pokoricu, dublje prodiranje u tlo

→ za tanku pokoricu: sabija tlo u površinskom dijelu

OGRTANJE

je nagrtanje tla na korijenov sustav kulture

SVRHA

Neke kulture kao npr. krumpir traže više rahlog, sitnog tla za korijenov sustav i stvaranje gomolja.

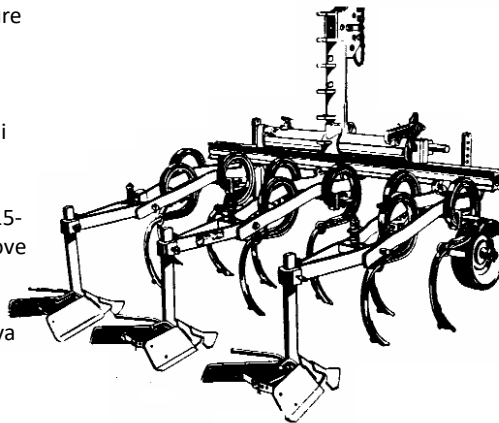
Obavlja se u vegetaciji krumpira, visine 15-20 cm, a nove sadilice prave grebenove već pri sadnji.

U humidnijim prilikama, na teškom tlu i hladnijim tlima, nakon ogrtanja usjeva ostaju jarci za odvod suvišne vode (Zapadna Hrvatska).

U uvjetima vjetrovitog vremena humci učvršćuju biljke – kukuruz adventivnim korijenom učvršćuje biljku.

Usput, ogrtanje uništava korov

Stanje danas! Humci (grebenovi) smetaju pri kasnijoj obradi tla, berbi i žetvi i ogrtanje se napušta, osim za krumpir. Prevladavaju hidromelioracije.



KOMBINIRANE OPERACIJE

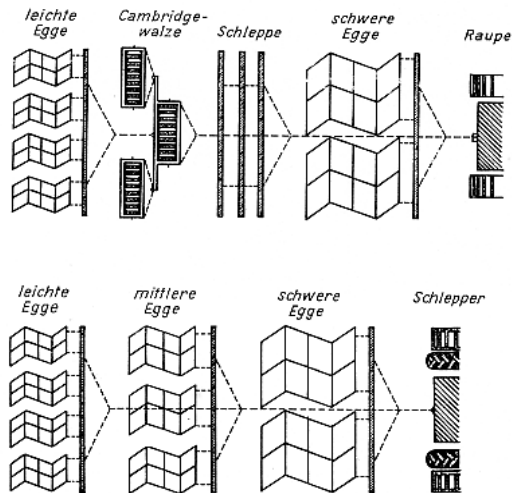
Svaki do sada obrađeni zahvat i oruđe samo dijelom priprema tlo za novi usjev (osim freze). To znači, za kompletnu pripremu tla traži se više prohoda različitim oruđima. Kako bi se to izbjeglo ili ublažilo, suvremena mehanizacija nudi niz rješenja kojima se kombinira dvije ili više oruđa (radnih operacija) u jednom agregatu

Prednosti:

Ako je tlo povoljno za obradu, obavlja se priprema do kraja – (npr. bolja kakvoća za polaganje sjemena)

Velike su uštede u broju prohoda i smanjenju gaženja.

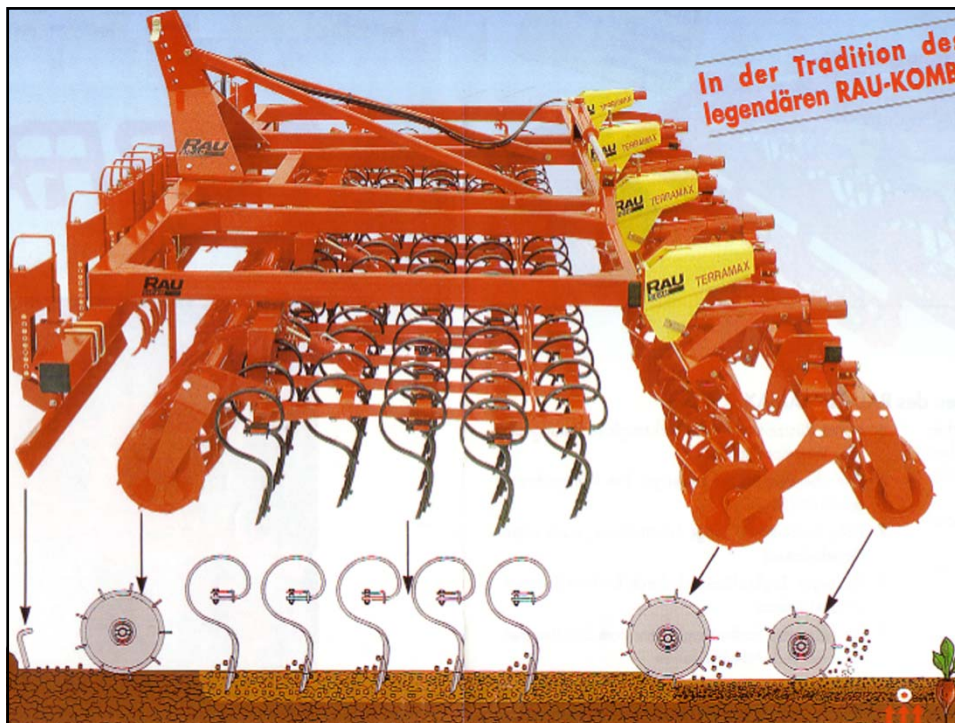
Uštede u troškovima – traktori, gorivo, mazivo, ljudi



Kombinacije oruđa:

1. U osnovnoj obradi tla
 - a) oranje + podrivanje
 - b) oranje u dva sloja
 - c) prilagodba klasičnih plugova, kao kružni plug, varjačni plug
2. Kombinacije osnovne obrade tla i dopunske
 - a) oranje + tanjuranje
 - b) oranje + drljanje
 - c) oranje + paker valjak
3. Kombinacije dopunske obrade tla
 - a) drljanje različitim izvedbama drljača (velik broj!) kao, zupčasta + valjkasta drljača (svih izvedbi i poluga) perasta + valjkasta drljača (svih izvedbi i poluga)
 - b) plošna kultivacija + drljanje (oruđa niza izvedbi) Krute motičice kultivatora + valjkasta drljača sa nazubljenim polugama za teža, grudasta, zbijena tla za lakša tla: savitljive i polusavitljive motičice kultivatora + valjkasta drljača glatkih poluga, itd.
 - c) tanjuranje + drljanje
 - d) valjanje + drljanje (iza prašenja strništa – kapilaritet)
 - e) kombinirana oruđa za pripremu tla pred sjetvu

FINIŠERI, SJETVOSPREMAČI, RAU-KOMBISUSTAV, KOMBINIRANE SITNILICE, VIBROKULTIVATORI



Kombinacije oruđa (nastavak):

4. za sjetvu pšenice u sušnijim prilikama, lošeg oranja: (nakon oranja i tanjuranja)
Kultivator kopljastih, dljetastih motičica + kembridž valjak, ili
cross-kil valjak, ili
valjak s nazubljenim i glatkim kolutovima + klinasta i valjkasta drljača
5. za sjetvu pšenice nakon kvalitetnog oranja, u umjereno vlažnim prilikama (nakon tanjuranja) - klinasta i valjkasta drljača razne izvedbe
a) za sjetvu jarina (nakon tanjuranja ili bez njega)
Najčešće klasičnog valjka nema već su samo klinaste i valjkaste drljače ili
KULTIVATOR + razne DRLJAČE.
6. Kombinacije za osnovnu i dopunsku obradu tla u smislu integralne obrade + uređaji za polaganje gnojiva (ili bez) + sijačica (ili bez) + polagači za insekticide (ili bez) + prskalice za herbicide, itd.

ORUĐA I STROJEVI ZA INTEGRALNU OBRADU (osnovna + dopunska)

CILJ: zahvatiti i korijensku i sjetvenu zonu
- plug je zamjenjen drugim oruđima



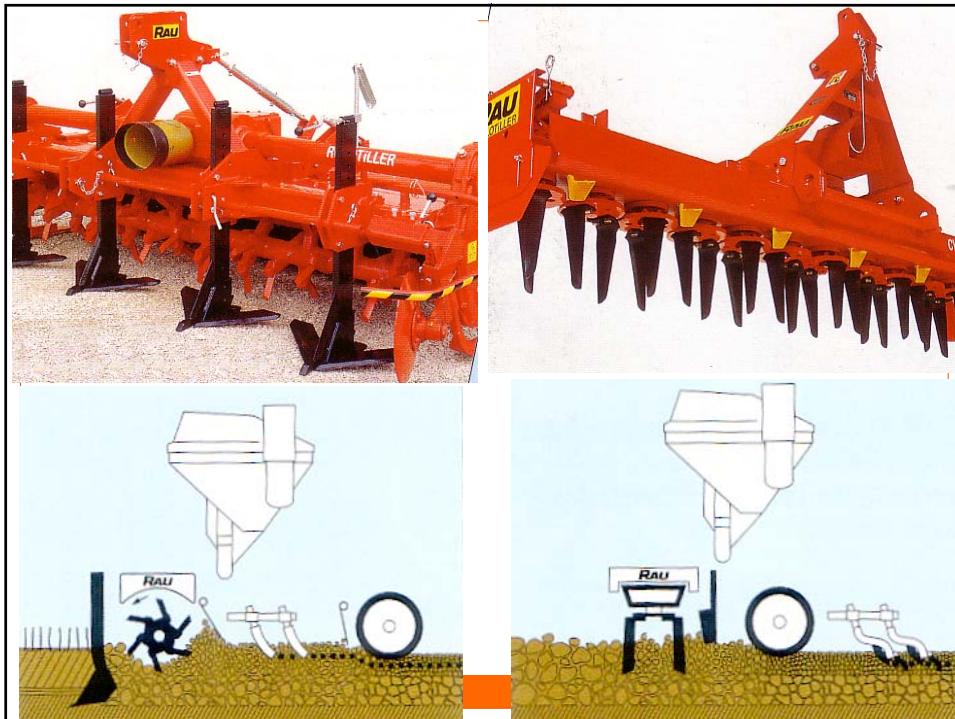
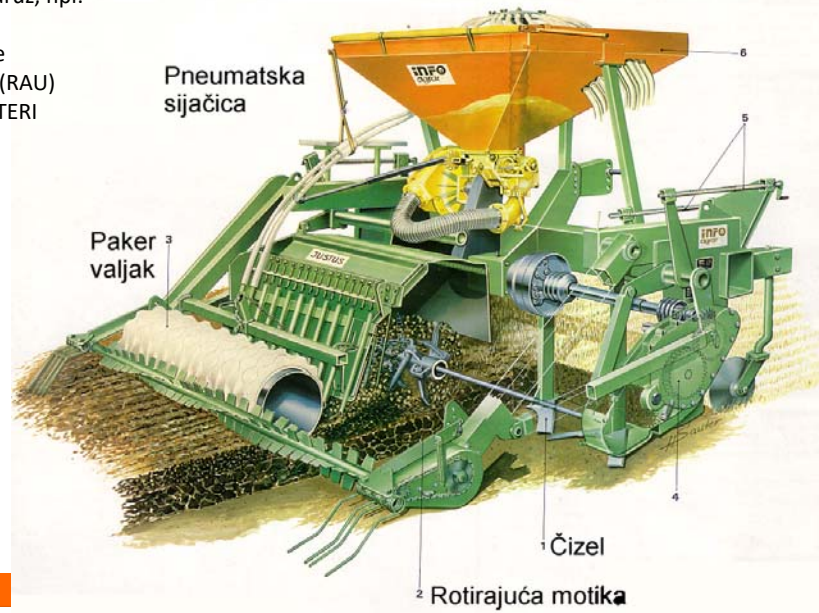
"INTEGRATOR"

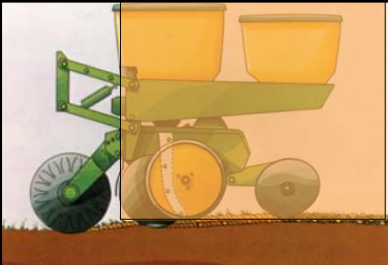
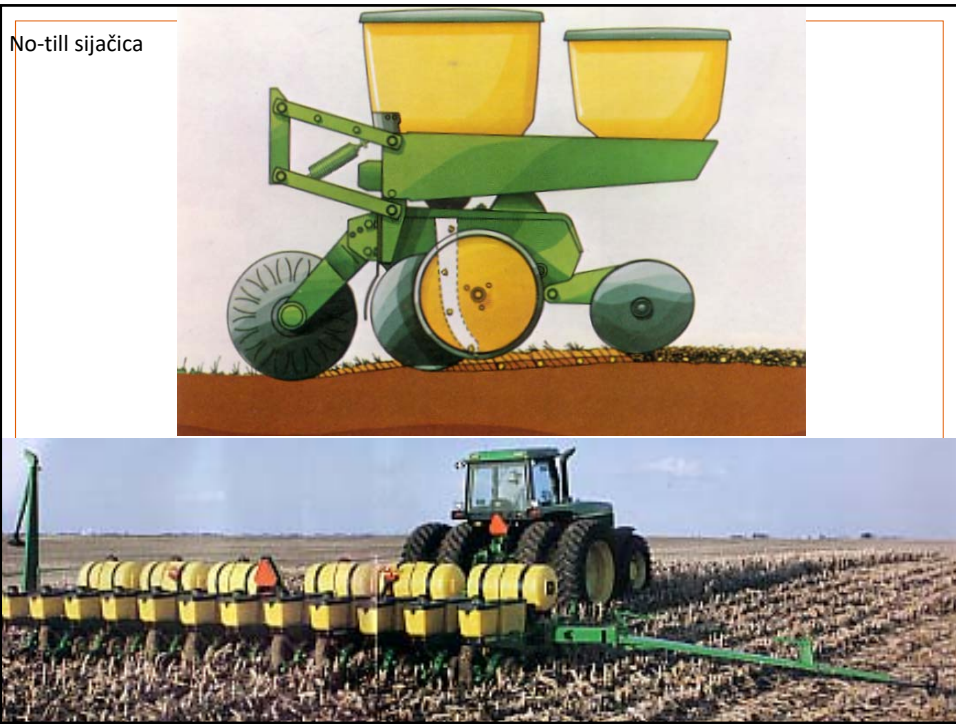
Brza alternativa za oranje

Unos žetvenih ostataka

b) Posebno su strojevi i oruđa za izvođenje SVIH ovih OPERACIJA, ali za minimalnu – REDUCIRANU obradu tla. U stvari to su posebne sijačice za izvođenje navedenih operacija – za kukuruz, npr.

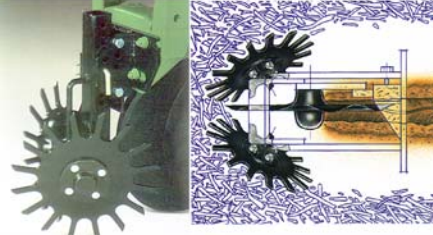
No-tillage,
Zero-tillage
ROTOSEM (RAU)
LANDMASTERI





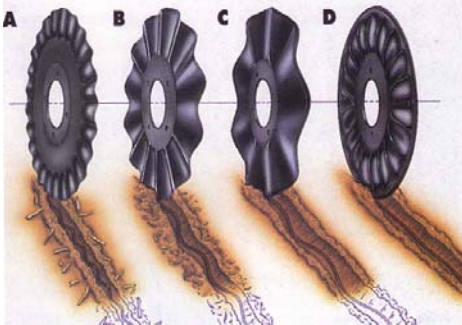
1) PRIPREMA ZA POLAGANJE SJEMENA

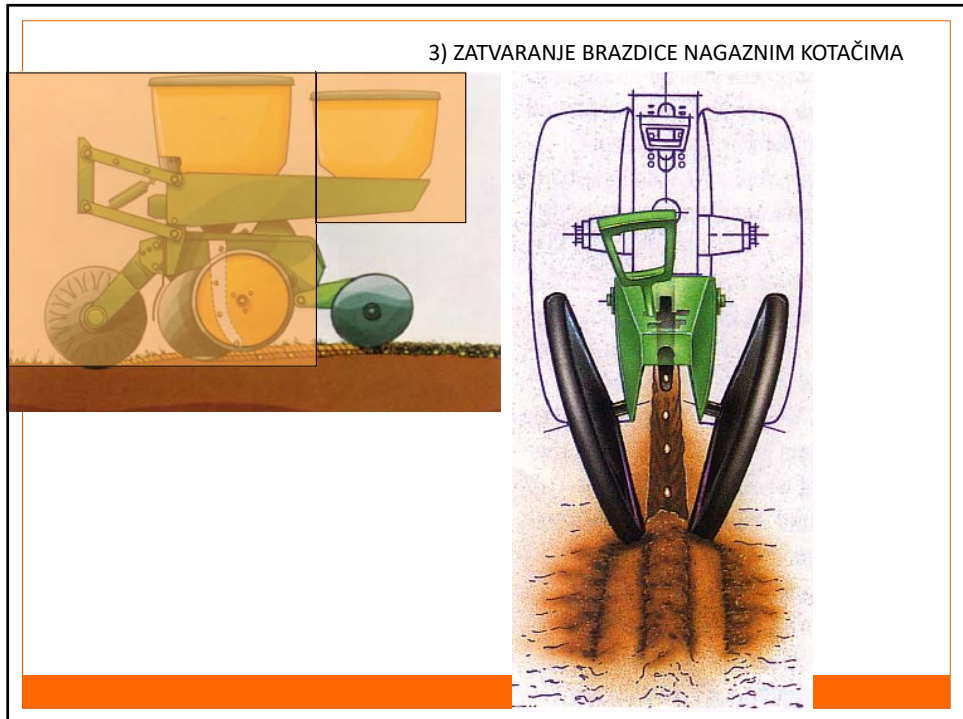
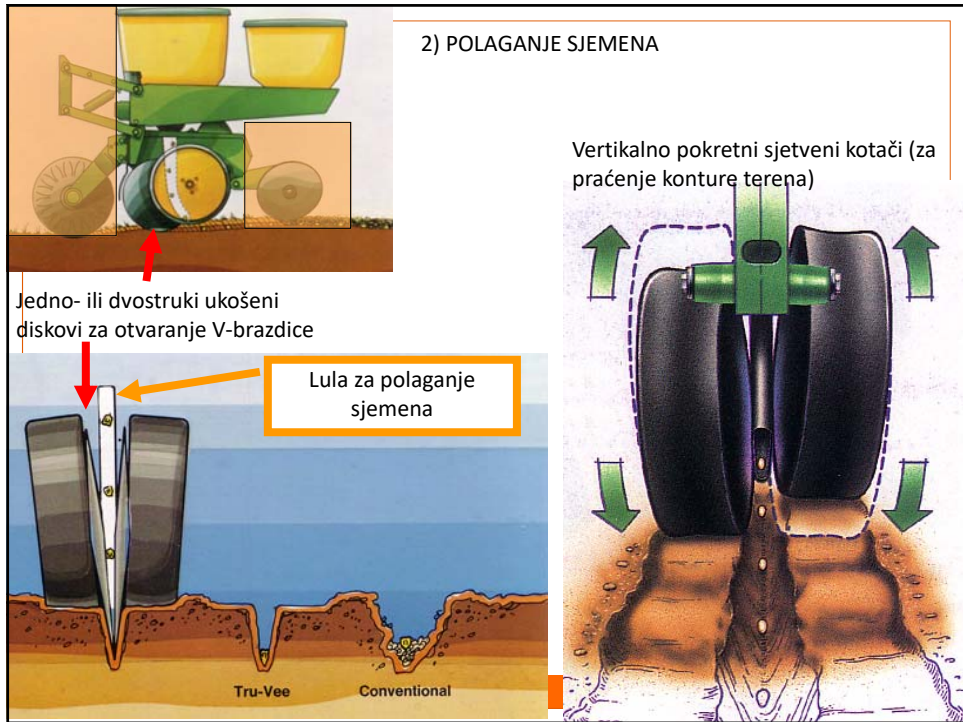
Prstasti odgrtači ostataka biljne mase



Crtala:

- A) 25-valno: za snažnu obradu brazdice: za vlažna, zbijena i spužvasta tla koja se inače teško zatvaraju nagaznim kotačima
- B) 13-valno: za većinu uvjeta: dobro rahljenje za brzine ispod 10 km/h: na vlažnim tlima može razbacivati tlo
- C) 8-valno: za brzine iznad 10 km/h: također razbacuje tlo ako je vlažno
- D) Mjehurasto crtalo: najbolji prodor u tlo i rezanje organskih rezidua: može uzrokovati kompakciju zida brazdice u vlažnim uvjetima





Kombinirane operacije

