Pučko otvoreno učilište, Slatina

Ratarstvo

1. Nastavno pismo



**Nastavno pismo 1. – nastavni predmet RATARSTVO – RATAR – obrazovanje odraslih**

**Nastavnik: Alen Đurasek, dipl.ing. poljoprivrede**

**Pismo polazniku**

**Ratarstvo** je [poljoprivredna](https://hr.wikipedia.org/wiki/Poljoprivreda) grana biljne proizvodnje i [znanstvena disciplina](https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Znanstvena_disciplina&action=edit&redlink=1) koja se bavi proučavanjem kulturnih [biljaka](https://hr.wikipedia.org/wiki/Biljke) i njihova uzgoja. Kulturne biljke koje su predmet uzgoja unutar **ratarstva** uzgajaju se na oranicama, livadama i pašnjacima. Značenje ratarstva sastoji se u tome što su proizvodi ratarstva osnova u prehrani ljudi i [stoke](https://hr.wikipedia.org/wiki/Stoka) i predstavljaju sirovinu za [prehrambenu](https://hr.wikipedia.org/wiki/Prehrambena_industrija) i laku industriju.

Kao znanstvena disciplina ratarstvo se dijeli u 2 osnovne grane: opće i specijalno ratarstvo.

Opće ratarstvo bavi se uređenjem zemljišta za visoku i rentabilnu proizvodnju, proučavanjem sustava biljne proizvodnje i obrade tla. Specijalno je ratarstvo sintetska disciplina i obuhvaća širok krug problema. Ono proučava principe zemljopisne rasprostranjenosti i rajonizaciju ratarskih kultura, istražuje njihove botaničke, biološke i ekološke karakteristike.

Gledajući ovaj predmet kao zasebnu cjelinu možemo govoriti da je ekvivalentan predmetu opće ratarstvo koji se izučava u srednjim i višim školama.

Naš zadatak je upoznati polaznika s osnovama općeg ratarstva. Radi lakšeg praćenja odmah ćemo podijeliti cijeli predmet na nekoliko nastavnih pisama. Nastavna pisma obuhvatit će:

1. **Plodored**
2. **Obrada tla:**
3. **Osnovna**
4. **Dopunska**
5. **Reducirana**
6. **Gnojidba**
7. **Sjetva i sadnja**
8. **Njega usjeva**
9. **Žetva i čuvanje usjeva**

**Sadržaj 1. nastavnog pisma**

**Pismo polazniku………………………….. 2**

1. **Plodored………………………………. 4**
2. **Obrada tla……………………………... 8**
3. **Osnovna obrada tla…………. 8**
4. **Dopunska obrada tla……….. 17**
5. **Integralna obrada tla……….. 20**
6. **Popis literature………………………. 21**
7. **Plodored**

Definicija

Plodored je smišljeni sustav iskorištavanja ratarskih površina uzgojem ratarskih kultura.

Dijelovi plodoreda:

* Plodored čine tri elementa ili dijela to su:

1. Plodosmjena – vremenska izmjena usjeva na poljima plodoreda

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polje plodoreda  Godina uzgoja | 1.polje | 2.polje | 3.polje | 4.polje |
| 1. godina | Kukuruz | kukuruz | kukuruz | kukuruz |
| 1. godina | Ječam | ječam | ječam | Ječam |
| 1. godina | Š. repa | Š. repa | Š. repa | Š. repa |
| 1. godina | Soja | soja | soja | Soja |

Na slici se vidi plodosmjena i izostanak pravog plodoreda jer se u svakoj godini pojedina kultura javlja na svim poljima.

1. Ophodnja ili rotacija – prostorna izmjena usjeva na poljima plodoreda

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polje plodoreda  Godina uzgoja | 1.polje | 2.polje | 3.polje | 4.polje |
| 1. godina | Kukuruz | ječam | Š. repa | Soja |
| 1. godina | Kukuruz | ječam | Š. repa | Soja |
| 1. godina | Kukuruz | ječam | Š. repa | Soja |
| 1. godina | Kukuruz | ječam | Š. repa | Soja |

Na slici se vidi rotacija i izostanak pravog plodoreda jer se na svakom polju (čestica od npr. 10ha) kukuruz javlja iz godine u godinu.

1. Odmor tla – potreba da se pojedina polja plodoreda „osvježe“ odnosno vrate svoja proizvodna svojstva nakon sustavnog iskorištavanja od strane kultura koje uzgajamo.

Tek kad se uzmu u obzir sva tri elementa plodoreda dobijemo pravi, u ovom slučaju četveropoljni plodored. I on izgleda ovako:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Polje plodoreda  Godina uzgoja | 1.polje | 2.polje | 3.polje | 4.polje |
| 1. godina | Kukuruz | ječam | Š. repa | Soja |
| 1. godina | Ječam | Š. repa | soja | Kukuruz |
| 1. godina | Š. repa | soja | kukuruz | Ječam |
| 1. godina | Soja | kukuruz | ječam | Š. repa |

Vrste odmora tla su zaležaj, prelog, parlog, ugar i uzgoj djetelinsko travnih smjesa (DTS).

Danas kada je poljoprivreda stacionirana, odnosno nema više selećeg ratarenja kao u prošlosti, od odmora tla zadržao se ugar i uzgoj DTS-a.

Ugar je odmor tla gdje proizvođač jednu ili više godina izostavlja iz proizvodnje. Ako je ne ore zovemo je jalovi ugar, a ako je preore (zbog uništavanja korova i štetnika), a ne zasije govorimo o CRNOM UGARU.

Uzgoj DTS je najbolji način odmora tla jer se tlo obogaćuje humusom i dušikom (rad korijenskih bakterija) , a dodatno se proizvode veće količine hrane za stoku.

Razlozi uvođenja plodoreda

Razloge uvođenja plodoreda možemo podijeliti u tri skupine:

1. Biološki razlozi koji podrazumijevaju borbu protiv:

* Nagomilavanje štetnih tvari koje izlučuju pojedine kulture u tlo (uzgoj u monokulturi im omogućava nagomilavanje);
* Nagomilavanje uzročnika biljnih bolesti;
* Nagomilavanje štetnih mikroorganizama;
* Nagomilavanje štetnika;
* Nagomilavanje korovskih vrsta karakterističnih za pojedinu biljnu vrstu.

1. Agrotehnički razlozi:

* Jednostrano trošenje hranjiva iz tla npr. Šećerna repa, krumpir i duhan troše puno kalija, strne žitarice puno fosfora itd. Kod uzgoja u monokulturi tlo se iscrpljuje na pojedini makro ili mikro element.
* Potrošnja vode – neke kulture trebaju puno neke manje vode tijekom vegetacije. Kako se tlo ne bi osiromašilo za iduću kulturu poželjno je izmjenjivati kulture s većim zahtjevima s onima s manjim zahtjevima za vodom.
* Obrada tla – ovisi o kulturi koju uzgajamo tj. razvijenosti njezina korijenskog sustava. Poželjno je izmjenjivati kulture s jačim i slabijim korijenom kako bi se i obrada odbijala na različite dubine te na taj način izbjeglo stvaranje „tabana pluga“.
* Rahljenje tla – kulture različito razvijenog korijenskog sustava različito prorahljuju tlo što je preduvjet za dobru dreniranost tla te gospodarenje vodom i hranjivima.

1. Organizacijsko ekonomski razlozi

* Organizacijski razlozi odnose se na uzgoj kultura čije se fenološke faze ne preklapaju i na taj način izbjegavamo da nam svi poslovi dođu istovremeno.
* Ekonomski razlozi služe nam da izbjegnemo financijski neuspjeh, zbog nepovoljne cijene na tržištu za npr. Pšenicu (ako su nam sve parcele pod pšenicom – veliki problem), ili zbog poplave, tuče, požara…primjer: ako se dogodi požar u vrijeme dozrijevanja ječma stradat će samo ječam dok npr. Šećerna repa i kukuruz koji su još zeleni neće pretrpjeti veću štetu.

Vrste plodoreda

Osnovna podjela plodoreda ovisi o kulturama koje ga sačinjavaju tj. njihovoj namjeni na gospodarstvu ili industriji. Razlikujemo:

1. Ratarski plodored – temelji se na uzgoju ratarskih kultura (š. repa, soja, suncokret, pšenica, kukuruz, ječam, uljana repica i dr.)
2. Krmni plodored – bavi se pretežno uzgojem krmnih kultura koje se koriste za ishranu stoke ( stočni kelj, stočna mrkva, djeteline, soja, silažni kukuruz, silažni suncokret i dr.)
3. Specijalni plodored – plodored koji se javlja na gospodarstvima koja su se specijalizirala u uzgoju nekoliko kultura ( š. repa, soja, suncokret, duhan, krumpir)
4. Slobodni plodored – plodored koji se bavi uzgojem kultura koje najbolje stoje na tržištu.

Primjer krmnog peteropoljnog plodoreda:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1.polje | 2.polje | 3.polje | 4.polje | 5.polje |
| 1. Godina | s. kukuruz | Krmna repica | Postrna repa | Stočni kelj | Stočna mrkva |
| 1. Godina | Krmna repica | Postrna repa | Stočni kelj | Stočna mrkva | s. kukuruz |
| 1. Godina | Postrna repa | Stočni kelj | Stočna mrkva | s. kukuruz | Krmna repica |
| 1. Godina | Stočni kelj | Stočna mrkva | s. kukuruz | Krmna repica | Postrna repa |
| 1. Godina | Stočna mrkva | s. kukuruz | Krmna repica | Postrna repa | Stočni kelj |

Pitanja za ponavljanje:

1. Što je plodored?
2. Nabroji elemente plodoreda.
3. Što je ophodnja?
4. Što je plodosmjena?
5. Nabroji nekoliko načina odmora tla.
6. Što je crni ugar?
7. Zašto je uzgoj DTS-a najbolji način odmora tla?
8. Nabroji biološke razloge uvođenja plodoreda.
9. Nabroji agrotehničke razloge uvođenja plodoreda i objasni.
10. Koji su organizacijski, a koji ekonomski razlozi uvođenja plodoreda?
11. Kakav je to slobodni plodored?
12. Sastavi četveropoljni specijalni plodored.
13. Sastavi peteropoljni ratarski plodored.
14. **Obrada tla**

Definicija

Obrada tla je agrotehnički zahvat kojime se tlu poboljšavaju fizikalna svojstva, a preko njih kemijska i biološka. Obradom tla popravljaju se vodo – zračni odnosi u tlu jer obradom u tlo unosimo kisik. Kisik u tlu omogućava disanje mikroorganizmima koji intenziviraju razgradnju organskih tvari u tlu. Obrađeno tlo bolje zadržava vodu.

Najpovoljnije vrijeme za obradu je kad su sile kohezije i adhezije podjednake, tj. kad tlo nije ni presuho ni prevlažno.

Obrada tla dijeli se na:

1. **Osnovna obrada tla**
2. **Dopunska obrada tla**
3. **Integralna ili cjelovita**
4. **Osnovna obrada tla**

* ovom obradom zahvaćamo tlo do najveće željene dubine, kako bi stvorili povoljne uvjete za rast i razvoj korijena. Dakle, zahvat je u korijenskom sloju tla.

Zahvati osnovne obrade tla su:

1. **oranje**
2. **rigolanje**
3. **dubinsko rahljenje**
4. Oranje

* Zahvat u tlo kojime se gornji zamuljeni i zakorovljeni sloj baca na dno brazde, a donji, strukturniji, izbacuje na površinu, a pri tome se tlo okreće, mrvi i rahli.

Zadatak oranja:

* Povećati volumen tlu;
* U tlo unijeti zrak;
* Unijeti u tlo biljne ostatke;
* Unijeti organska i mineralna gnojiva;
* Akumulirati oborine tijekom kišnog perioda i dr.

Oranje se obavlja plugom, koji može biti lemešni, diskosni i tanjurasti. Lemešni plug je najzastupljeniji i tema je izučavanja predmeta poljoprivredna mehanizacija.

Oranje kao zahvat osnovne obrade tla određen je s nekoliko važnih parametara:

1. Dubina oranja

**Podjela oranja po dubini**:

1. **vrlo plitko oranje**

- do 10 cm dubine. Najviše se primjenjuje ljeti nakon žetve strnih žitarica. Naziva se i prašenje strništa.Ovim oranjem u tlo unosimo biljne ostatke, omogućavamo prodiranje ljetnih oborina u tlo, čuvamo vlagu tla

2. **plitko oranje**

- do 20 cm, primjenjuje se za unošenje u tlo organskih gnojiva ( stajnjak ), nadzemnih žetvenih ostataka, izniklih korova i zelene gnojidbe. Izvodimo ga tokom kolovoza

3. **srednje duboko oranje**

- do 40 cm, stvara se najpovoljniji sloj tla za sjetvu ili sadnju kao i za gnojidbu organskim i mineralnim gnojivima. Stvaramo povoljne uvjete za razvoj korijena

4. **duboko oranje**

- do 100 cm, izvodi se za višegodišnje kulture dubokog korijena, npr. za podizanje voćnjaka

5 .**vrlo duboko oranje**

- preko 100 cm, namjena je tog oranja popravak, melioracija tla i meliorativna gnojidba. Izvodi se jednom u nekoliko godima. Izvodimo ga u ljetno - jesenskom periodu

1. Brzina oranja za normalne uvjete kreće se od **4 - 8 km/h**, ispod 4 km/h je mali učinak i slabija kakvoća u okretanju i sitnjenju plastice dok je iznad 8 km/h - veća potrošnja energije, potrebne su preinake plužnih tijela, raste otpor tla, povećava se utrošak goriva, maziva, troše se (habaju) strojevi i oruđa i zahtjeva veća pažnja vozača. Iznimno brzine mogu biti i 9,5 km/h, ako se ore na manje dubine oranja i ako koristimo prilagođene plugove.
2. Širina brazde pri srednjem dubokom oranju:

* najbolji odnos dubine oranja i širine oranja **1:1,41** jer je tad kut nagiba brazde 45 stupnjeva, a kut preokretanja je 135 stupnjeva
* sva oranja uža od 1:1,41 su uska oranja, a oranja odnosa 1:2 su široka, pri ćemu se brazda potpuno okreće (za 180 stupnjeva) – primjenjujemo kod preoravanja livada i pašnjaka



Odnos dubine i širine brazde 1:1,41

1. Pravac oranja ovisi o reljefu, veličini i obliku parcele. Poželjno bi bilo jedne godine orati u jednom smjeru, a iduće okomito na taj smjer kako se nebi stvarao „taban pluga“. Problem su one površine koje su preuske (najčešće okućnice) pa ih je nemoguće tako orati i oru se uvijek u pravcu kako je površina najduža.

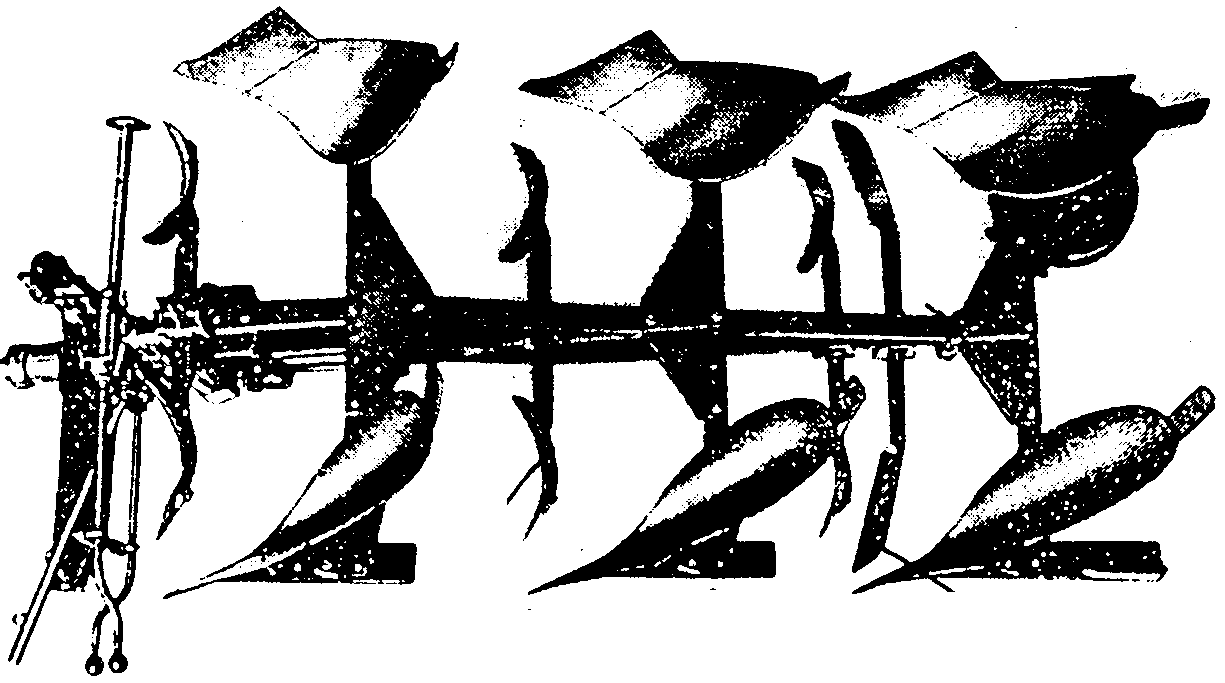
Poseban slučaj su nagnute površine koje bi trebalo orati okomito na pad terena da ne bi dolazilo do erozije.

Oranje na nagnutom terenu

**Tehnike slaganja brazdi pri oranju (načini oranja)**

Prrema tehnici slaganja brazde na parceli, oranje se dijeli na:

1. oranje u ravnicu – najbolji je i najsuvremeniji način oranja jer se brazda uvijek odbacuje na istu stranu pa nema gubitka vremena i energije za izrađivanje uklinaka i nepravilnih površina. Preduvjet ove tehnike je nabavka plugova premetnjaka (vidi sliku):





1. oranje na slogove

Tehnike oranja koja podrazumijevaju korištenje plugova koji su klasičnih izvedbi. Kako bi se ostvario što veći učinak i bolja kvaliteta rada potrebno je odraditi određene pripreme prije samog pristupanja oranju, ali su rezultati daleko veći od uloženog truda. Prvo što orač mora uraditi je odrediti širinu uvratine na kojoj će se okretati na jednoj i drugoj strani. Širina uvratine ovisi o plugovima koje koristimo pa se kreće oko 4m za nošene plugove, a oko 10 m za vučene plugove. Preostali dio koji imamo unutar uvratina zove se tijelo parcele ili zagon.

Ako oranje u slogove provodimo na većim parcelama moramo izvršiti segmentiranje tj. razmjeriti veću površinu na manje dijelove. Pravilno gledajući širina sloga ne bi smjela biti veća od 20-25m i duga 600-700m za srednje teške traktore, odnosno 1000m za teške traktore. Svako odstupanje od zadanih parametara dovodi do prevelikog „praznog hoda“.

VAŽNO:

Ako je jedan dio velike parcele nakon razmjeravanja nepravilnog oblika prvo oremo njega.

Oranje u slogove može biti:

1. Naoravanje – nakon određivanja uvratina treba ih plitko obilježiti plugom jer će to biti mjesto gdje podižemo plug prilikom izlaska iz brazde. Sada odredimo sredinu parcele i na više mjesta je obilježimo npr. šibama. Kada smo obavili pripreme počinjemo s naoravanjem. Kreće se od sredine parcele tako da u jednom i drugom pravcu prvi prohod plitko razoremo (da nakon naoravanja ne ostane nepoorana sredina). Kad smo razorali krećemo s naoravanjem i svakim slijedećim prohodom sve se više primičemo krajevima parcele. Na tim krajevima nakon zadnjeg prohoda dobivaju se jarci (plitki kanali) koji služe za sakuplanje vode tijekom vlažnog perioda.

Naoravanje

1. Razoravanje – također je potrebno obilježiti uvratine, ali se kreće od rubova parcele. Prvo se u jednom i drugom pravcu plitko naore prvi slog, a potom kreće u razoravanje. Svakim slijedećim prohodom sve smo bliži sredini parcele i u njoj nakon završenog razoravanja ostaje jarak koji ponovo služi za sakupljanje viška vode.



Oranje u razor

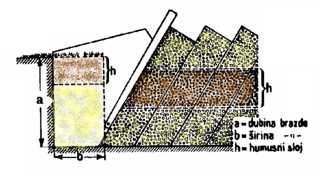
Oranje u slogove poželjno je izmjenjivati iz godine u godinu tako da jednu godinu naoravamo, a drugu razoravamo.

1. oranje u figuru - tehnika je koja se koristi kada nemamo plugove premetnjake, a obrađujemo veće parcele koje ne želimo rascjepkati i orati u slogove. Za ovu tehniku potrebno je da se koristimo sa nekim uređajem kojime možemo jednostavno, a precizno razmjeriti veliku površinu. Prvo je potrebno da znamo koliko nam je površina široka, a koliko dugačka. Za primjer uzmimo da je površina široka 400m, a dugačka 600m.

Cijela ideja oranja u figuru počiva na preslikavanju velike parcele na manju u sredini parcele. Kako smo ranije naučili kod oranja u slogove širina sloga nebi smjela biti veća od 20-25m, mi ćemo uzeti da će nam umanjena parcela biti široka 20m. Sada od 400m širine oduzmemo naših 20m, nakon toga dobili smo 380m koji su ostali. Obzirom da umanjenu parcelu smještamo u sredinu potrebno je podijeliti 380 sa 2 kako bi udaljenost od obje strane bila ista. Nakon dijeljenja dobili smo 190m. Taj broj nam je važan. Sada 190m uzimamo od svakog kuta parcele i tražimo gdje su sjecišta unutar parcele. Ako smo pravilno razmjerili u sredini smo dobili umanjenu parcelu koja je svakim svijim dijelom udaljena od ruba velike parcele 190m.   
Malu parcelu pooremo u razoz ili naor. Nakon toga klasičnim plugom oko male parcele kružimo i naoravamo sve do krajeva parcele. Na ovaj način nemamo praznog hoda, uklinaka niti nepotrebnog kretanja s jednog kraja parcele na drugi kraj. U ovo oranje može se uključiti nekoliko traktora koji se kreću jedan iza drugoga.

1. oranje u grebenove – Primjenjuju se iznimno i to na terenima koja su siromašna oraničnim slojem pa je potrebno naoravati kako bi imali dovoljan sloj tla za razvoj korijena. Također se primjenjuje za neke kulture koje zahtijevaju humku ili greben za pravilan razvoj biljnih organa (krumpir i zemni orašac). Naoravanjem se prave grebeni široki 50-60cm, a visoki 15-30cm.
2. oranje na sistematiziranim terenima u ravnici – podrazumijeva baulaciju tj sustavno naoravanje iz godine u godinu kako bi podigli sredinu parcele i osigurali njezinu bolju ocjeditost. Karakteristično oranje u nekim dijelovima POSAVINE.
3. oranje na nagibu – potrebno je obavljati okomito na pad terena kako bi se izbjegla erozija
4. Rigolanje

Rigolanje jeoblik meliorativne obrade tla na dubinu 50-200cm. Izvodi se jednobraznim plugovima velikih dimenzija, a za njihovu vuču koriste se traktori velike snage. Za razliku od oranja, **dubina brazde je znatno veća od širine**, pa humusni sloj ne završava na dnu nego po sredini preorane mase tla. Rigolanje se izvodi u suho doba godine, a rigola se u pravilu uvijek, prije sadnje drvenastih i nekih oraničnih kultura koje imaju jak korijenski sustav ili razbijamo nepropusni sloj (pseudoglejna tla)

Shematski prikaz rigolanja

1. Dubinsko rahljenje

Dubinsko rahljenje se izvodi na dubinu 20-100 cm. Zadatak je rastresanje zbijene zdravice kako bi omogućili prodiranje vode i korijena u dublje slojeve tla.

Vrste dubinskog rahljenja su :

**- vertikalno dubinsko rahljenje** provodi se na tlima koja imaju zbijeni, nepropusni sloj ispod 40 cm, a težeg su mehaničkog sastava.

Oruđa koja koristimo su rahljači u dvije izvedbe:

1. pasivni

2. vibracijski (VIBROTILERI), i to vibrira:

a) cijeli okvir s radnim organima

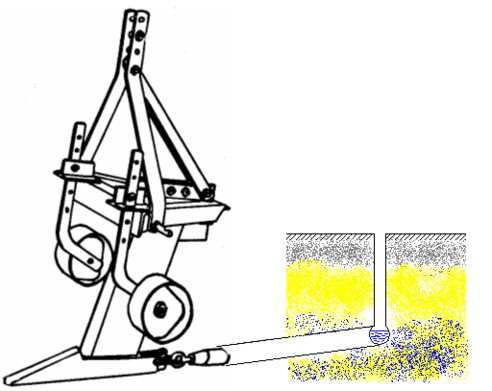
b) samo ralo ili pločica iznad.

Vertikalno dubinsko rahljenje tla

**- podrivanje** zadire u zdravicu, 8-15 cm, ali tlo ostaje razrahljeno u mjestu. Podrivati treba dok je tlo na toj dubini suho (ljeto), a može i kombinacija s meliorativnom gnojidbom. Učinak je na povećanje prinosa do 60%,a trajanje učinka 1-2 godine.

Podrivač

**- krtična drenaža** provodi se na teškim, glinovitim, vlažnim tlima kao zamjena za cijevnu drenažu. Najbolja je za travnjake jer se manje „gaze“, nesigurna za oranice radi “zasipavanja” drena. Oruđe je slično dubinskom rahljaču uz dodatak “čunja”, Ø 7-10 cm, na razmak 2-3 m, 25-50 cm dubine.

Podrivač za krtičnu drenažu

Pitanja za ponavljanje:

1. Koji je zadatak obrade tka i što se njome postiže?
2. Kako se dijeli obrada tla?
3. Koji su zahvati osnovne obrade tla?
4. Što je oranje?
5. Čime se oranje provodi?
6. Kako se oranje dijeli prema dubini oranja?
7. Koja je širina brazde kod oranja?
8. Nabroji tehnike oranja.
9. Kako provodimo oranje u naor?
10. Kako provodimo oranje u razor?
11. Kada se može provesti oranje u ravnicu?
12. Kako oremo na nagnutim terenima?
13. Ako oremo u slogove koja je optimalna širina sloga?
14. Kako određujemo širinu uvratina?
15. Definiraj rigolanje?
16. Što je dubinsko rahljenje?
17. Nabroji vrste dubinskog rahljenja.
18. **Dopunska obrada tla**

**Dopunska obrada tla** dopunjava osnovnu obradu tla i omogućuje pripremu sjetvenog sloja. Zadatak joj je:

* zatvaranje brazde;
* rahljenje površinskog sloja tla;
* služi za uništavanje korova i
* unošenje mineralnih gnojiva

Zahvati dopunske obrade tla su:

1. tanjuranje
2. drljanje
3. blanjanje
4. plošno kultiviranje
5. valjanje
6. ogrtanje
7. **tanjuranje** je zahvat kojim se tlo reže, okreće, usitnjava i miješa. Tanjuranje se koristi za zatvaranje zimske brazde, predsjetvenu pripremu tla, uništavanje korova i usitnjavanje biljnih ostataka (prašenje strništa). Radna tijela su tanjuri ili diskovi koji se nalaze na osovini – radi na principu rotacije (tlo se reže, okreće i usitnjava).

Tanjuri prodiru u tlo 10-15 cm. Optimalna brzina rada je 4-5 km/sat. Broj tanjura na osovini je 4-12, a tanjuri po obodu mogu biti glatki, isječeni ili spiralno izvijeni. Tanjuranje se obavlja kod osrednje vlažnosti.

Pravac tanjuranja je: prvi trag u pravcu kako ide brazda, a poslije toga dijagonalno u odnosu na parcelu koju tanjuramo. „Oštrina“ dijagonale ovisi o tome koliko je brazda gruba. Grublja brazda oštrija dijagonala, finija brazda (bolje izmrzla) blaža dijagonala. Dijagonalno tanjuranje je u svrhu što boljeg poravnavanja neravnina.

Tanjurača u radu

1. **Drljanje** je mjera dopunske obrade tla kojom se obavlja usitnjavanje tla u pripremi za sjetvu, također služi za razbijanje pokorice, prozračivanje tla, uništavanje korova, površinsko ravnanje tla

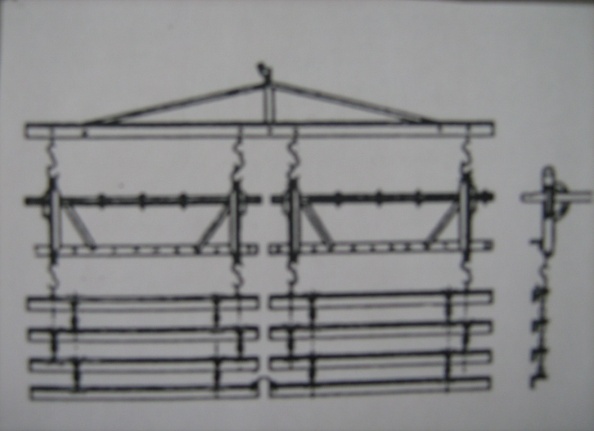
Drljače se u pripremi tla za sjetvu koriste iza tanjurače ili ako je brazda dobro izmrzla izravno u pripremi tla za sjetvu.

Radni organi su metalni zubi (klinovi) različitog oblika i dužine koji imaju svojstvo “sortiranja agregata” tla – vrše selekciju grudica, na površinu izbacuje krupnije dok na dnu ostaju sitnije grudice (Tvrda posteljica, meki pokrivač-idealno za smještaj sjemena). Drljače prodiru u tlo do 6 cm, a najbolje rezultate postižu pri brzini kretanja – 5-8 km/sat. Pravac drljanja je blaga ili oštra dijagonala ili u odnosu na dobro izmrzlu brazdu ili u odnosu na prethodno tanjuranje. Ako je drljača zadnji stroj koji koristimo prije sjetve zadnji prohod obavljamo u pravcu brazde kako bi za sjetvu imali idealno poravnatu površinu.

Zatvaranje dobro izmrzle brazde drljačom

1. **Blanjanje** se koristi zarazbijanje pokorice nezasijane površine,ravnanje površina, za prekidanje kapilariteta i sprječavanje evaporacije – “zatvaranje” zimske brazde, razgrtanje krtičnjaka na livadama ili humaka stočne balege na pašnjacima, uništavanje slabije razvijenih korova i razbijanje sitnijih busa tla.

Blanje su građene od nekoliko paralelnih greda koje su elastično povezane lancima. Dubina blanjanja je 3-5 cm.



1. **Plošno kultiviranje** je zahvat kojime se tlo rahli, usitnjava i miješa. Kultivacija djeluje na uništavanje korova, služi za unošenje mineralnih gnojiva, zatvaranje brazde i održavanje čiste površine od korova sve do rokova sjetve ili sadnje.

Radna tijela kultivatora su motičice različitih oblika koje mogu biti kopljaste, žličaste, streličaste ili oblika pačje noge (više u sklopu mehanizacije). Broj motičica varira od 7-11. Širina zahvata kultivatora je 150-200 cm, a dubina rada je 10-15 cm, iznimno (30 cm ). Brzina rada je oko 7 km/h.

1. **Valjanje tla** je jedini zahvat dopunske obrade tla kojime se tlo ne rahli, već se sabija. Valjci služe za poravnavanje površine, uspostavljanje kapilarnog uspona vode u tlu, pritiskivanje sjemena s tlom, priljubljivanje mrazom podlubljenog sloja tla (suzbijanje sriježi),uništavaju ili potiču aktivan život korova.

Širina zahvata je od 80 do 300 cm , a brzina valjanja je od 3,5-5 km/sat. Dubina do koje se valjanjem tlo zbija je 5-20 cm, ovisno o težini valjaka.



Valjak naboranog plašta (kembridž) Valjci glatkog plašta

1. **Integralna ili cjelovita obrada tla**

Integralna obrada je takva obrada gdje se u jednom prohodom obavlja i osnovna i dopunska obrada tla. Prednost je u tome što se smanjuje broj prohoda po tlu, te njegovo zbijanje, a nedostatak je u visokoj cijeni stroja i visokoj potrošnji energije.

Najpoznatiji radni stroj za ovakvu obradu je FREZA.

Frezanje je zahvat obrade tla u jednom potezu (prohodu), radna tijela freze su noževi ili motičice fiksirane na valjak koji rotira (103-275 o/min). Na taj način režu tlo te ga usitnjavaju razbijanjem komada tla o limenu konstrukciju.

Širina radnog zahvata je 80-330 cm

Lake freze rade na dubini 5-10 cm, srednje teške 10-20 cm, a teške 20-30 cm. Kvaliteta frezanja postiže se promjenom brzine rotacije noževa i podizanjem i spuštanjem zaštitnog lima freze. Freza je nezamjenjiva na teškim i zbijenim tlima, a često se koristi za obradu tla između redova u voćnjacima i vinogradima. VAŽNO: **Nikada s frezom ne zamjeniti na duže vrijeme klasične načine obrade tla jer duža uporaba freze dovodi do „kvarenja“ strukture tla i kod presitne pripreme češće je hvatanje pokorice na tlu.**

Freza sa zakrivljenim noževima

Pitanja za ponavljanje:

1. Koji je zadatak dopunske obrade tla?
2. Koje zahvate koristimo u dopunskoj obradi tla?
3. Koji je zadatak tanjuranja?
4. Koje su optimalne brzine tanjuranja?
5. Koji je zadatak drljanja?
6. Kada se drljače mogu koristiti izravno na brazdu?
7. Objasni pravac drljanja.
8. Koji je zadatak valjaka?
9. Kakva je to integralna obrada?
10. Koje su prednosti, a koji nedostatci frezanja?

Literatura: A. Pospišil, M. Pospišil, D. Gvozdić: SPECIJALNO RATARSTVO, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Zrinski d.d., Čakovec, 2014.

R. Zimmer, Đ. Banaj, S. Košutić, D. Brkić, MEHANIZACIJA U RATARSKOJ PROIZVODNJI, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

R. Zimmer, S. Košutić, D.Zimmer, POLJOPRIVREDNA TEHNIKA U RATARSTVU, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

Prof.dr.sc.Vladimir Mihalić, Prof.dr.sc.Ferdo Bašić, TEMELJI BILINOGOJSTVA, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Školska knjiga, Zagreb,1997 .