Pučko otvoreno učilište, Slatina

Ratarstvo

1. Nastavno pismo Sjetva i sadnja 

**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 4. nastavnog pisma**

**Pismo polazniku………………………….. 2**

1. **Sjetva…………….……………………. 4**
2. **Definicija i karakteristike sjemena…..4**
3. **Načini sjetve………………………….....8**
4. **Dubina sjetve…………………………..10**
5. **Količina sjemena za sjetvu…………..11**
6. **Sadnja.……………….………………... 12**
7. **Pitanja za ponavljanje………………..14**
8. **Popis literature………………………. 15**
9. **Sjetva**
10. Definicija

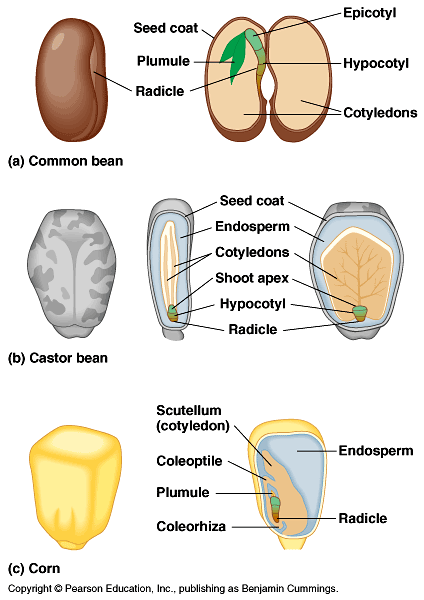
Sjetva je biljno uzgojni zahvat kojim se OBNAVLJA uzgoj neke kulture, odnosno služi za BIOLOŠKU REPRODUKCIJU.

**Sjetva je biološka reprodukcija koja se obavlja pravim sjemenom**.

Sjeme je generativni organ biljke nastao nakon oplodnje spajanjem muške i ženske spolne stanice. Dijelovi pravog sjemena su:

1. klica- predstavlja buduću biljku
2. hranjivo staničje-hrana za klicu
3. ljuska- štiti unutrašnjost sjemena

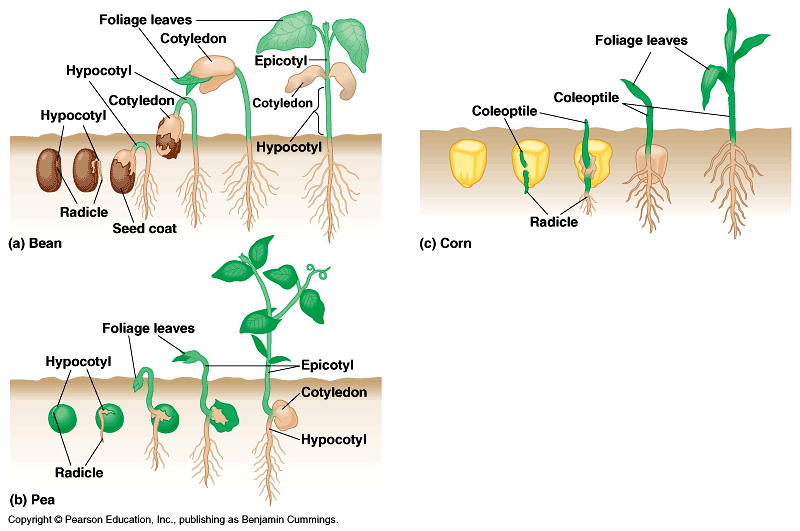
Fiziološki zrelo sjeme sadrži 13 – 15% vode, živo je, ali je život sveden na minimum – tzv. LATENTNI ŽIVOT.



Građa sjemena dvosupnice i jednosupnice

Unutar obje građe vidljiva je klica koja predstavlja malu biljčicu u mirovanju.

Dolaskom sjemena u tlo počinje se odvijati proces bubrenja, klijanja i nicanja. Tijek tih procesa prikazan je na slijedećoj slici:



Sav sjetveni materijal sjeme ima svoje karakteristike koje mogu biti:

1. UNUTARNJE:
   * genetske osobine- naslijeđeno od roditelja
   * tehnološka zrelost- stanje zrelosti kada je sjeme najpovoljnije za upotrebu, odnosno žetvu
   * fiziološka zrelost- u pravili nastupa nakon tehnološke, sjeme je sposobno klijati, ima potpuno razvijenu klicu
2. VANJSKE:
   * čistoća sjemena koja predstavlja % čistog sjemena, bez sjemena drugih biljnih vrsta i mrtvih primjesa, kreće se od 90 do 98%;
   * klijavost sjemena je sposobnost sjemena da se probudi i potjera klicu, kreće se od 80 do 95%;
   * energija klijanja koja pokazuje brzinu procesa klijanja sjemena;
   * apsolutna masa sjemena koja je težina 1000 sitnih zrna ili 100 krupnih izražena u gramima, bitna je za izračunavanje količine sjemena za sjetvu;
   * hektolitarska masa sjemena- težina 1 hl (hektolitra) sjemena izražena u kilogramima, 1 hl = 100 l, pokazuje kakvoću zrna;
   * organoleptička svojstva sjemena (boja, miris, sjaj, oblik sjemena) – ispravno sjeme mora imati karakterističnu boju i sjaj, ne smije sadržavati žive nečistoće niti biti napadnuto biljnim bolestima (npr.plijesan).

Kako bi sjeme bilo što kvalitetnije za sjetvu potrebno je izvršiti njegovo tretiranje. Tretiranje se dijeli na:

1. MEHANIČKO TRETIRANJE:

* čišćenje sjemena - uklanjanje primjesa, ako postoje u sjemenu;
* skarifikacija - omekšavanje tvrde ljuske sjemena kako bi se olakšalo klijanje kod kultura s tvrdom ljuskom (lucerna);
* kalibriranje sjemena- izjednačavanje sjemena po krupnoći, u novije vrijeme nepotrebno jer su sijačice prilagođene nekalibriranom sjemenu.

1. FIZIKALNO TRETIRANJE:
   * sušenje sjemena – obavlja se na nižim temperaturama kako se nebi smanjila klijavost;
   * močenje sjemena vodom u svrhu podsticanja procesa bubrenja;
   * tretiranje sjemena električnom strujom kako bi se inducirala klijavost;
   * tretiranje sjemena UV-zrakama radi aktivacije enzima.
2. KEMIJSKO TRETIRANJE

* piliranje sjemana- oblaganje sjemena malim količinama gnojiva, zaštitnih sredstava, aktivatora rasta i pesticida, sjeme izgleda poput kuglice. Takvo sjeme nazivamo pilirano sjeme.
* zaprašivanje sjemena - radi dezinfekcije

1. BIOLOŠKO TRETIRANJE

* jarovizacija sjemena- izlaganje sjemena određenim nižim temperaturama kako bi prešlo iz vegetativne u generativnu fazu
* bakterizacija (inokulacija) sjemena-tretiranje sjemena određenim vrstama bakterija koje aktiviraju plodnost tla ili bakterijama fiksatorima dušika, koje žive u simbiozi s korijenom zrnatih mahunarki i mogu uzimati dušik iz zraka i ostavljati ga u tlu.

Pilirano sjeme Močenje sjemena prije sjetve



Skarificirano sjeme Korijen soje razvijen iz inokuliranog sjemena



Zaprašivanjem tretirano sjeme kukuruza

1. Načini sjetve
2. ručna sjetva bila je prisutna u ekstenzivnoj poljoprivredi. Zahtjevala je puno vremena, a nije davala željene rezultate. Obavljala se na više načina:
   * + - omaške (širom po površini)
       - pod plug
       - pod motiku
       - u otvorene brazdice

Sjetva u otvorene brazdice Sjetva omaške

1. sjetva strojem napravila je revoluciju u poljoprivrednoj proizvodnji jer je ispunila sve nedostatke i omogućila proizvodnju na velikim površinama jer su karakteristike ovakve sjetve:
   * veliki učinak u jedinici vremena
   * ne ometa je vjetar
   * sjeme se polaže na željenu dubinu i razmake
   * sjetva se može kombinirati s gnojidbom

Obzirom da u poljoprivrednoj proizvodnji imamo različite kulture koje imaju različitu morfologiju i biologiju nametnula su poljoprivrednim teoretičarima razvoj različitih tehnika strojne sjetve. Neke od njih su:

1. sjetva u uske neprekinute redove- za kulture gustog sklopa. Razmak između redova je 10 -16 cm, a u redu 1,5 – 2 cm. U RH je razmak 12,5cm. Varijanta je i sjetva u zbijene redove kod koje je razmak između redova 5 – 8 cm, a razmak u redu 3 – 4 cm;
2. sjetva u široke redove- za kulture koje kultiviramo i okopavamo, razmak redova je 30 – 100 cm, a razmak unutar reda varira ovisno o kulturi koju uzgajamo ili željenom sklopu;
3. sjetva u trake- 2 – 4 reda sijemo uskoredno na razmak 8 – 10 cm, a slijedeća 2 – 4 reda sijemo na razmak 14 – 30 ili više cm. Sjetva koja je zaživjela u sjetvi povrtnica jer omogućava jednostavnost njege usjeva i njihovo ubiranje, npr mrkva, peršin, grašak.
4. sjetva u kvadrat- jednak je razmak između redova i razmak unutar reda, a kreće se od 50 X 50 cm do 100 X 100 cm. Kultivacija je kod ovakve sjetve omogućena u oba pravca.
5. sjetva u križ- je sjetva u uske redove u oba pravca. Polovica sjemena se sije u jednom pravcu, a druga polovica okomito na prethodni pravac. Razmaci redova su 10 – 16 cm. Dobije se bolja raspodjela sjemena, gušći sklop pa se biljke lakše bore sa niskim temperaturama;
6. sjetva u kućice- nekoliko zrna sijemo na isto mjesto i to mjesto nazivamo kućica. Razmak između redova kućica je 30 – 100 cm, a razmak između kućica unutar reda je 15 – 25 cm. Tako obavljamo sjetvu krastavaca, graha i sl.

Uskoredna sjetva kod pšenice

 Širokoredna sjetva kod kukuruza (sjetva okopavina)

 Sjetva u trake u uzgoju luka

Grah posijan u kućicu

1. Dubina sjetve

Ne sije se sve sjeme na istu dubinu. Koju dubinu uzeti i kako je odrediti znači uzeti u obzir više čimbenika:

1. **Debljina sjemena** nam nameće pravilo: pliće sijemo tanje sjeme, a dublje sijemo deblje sjeme. Postoji pravilo da se debljina sjemena pomnoži sa 5-15, najčešće 10, dobiveni broj predstavlja nam dubinu sjetve (npr. sjeme kukuruza debelo je 0,5cm, ako to pomnožimo sa 10 dobivamo 5cm i to nam predstavlja dubinu na koju sijemo).
2. **Krupnoća sjemena** sitnije sjeme sijemo plićejer ima manju i nježniju klicu, a krupnije sjeme dublje.
3. **Tip tla i vlaga** u tlu: pravilo je ako je tlo teže i vlažnije sijemo pliće, a ako je lakše i suše sijemo dublje. Tu nam dolazi i uključuje se pravilo iz stavke 1. Gdje je broj kojim množimo debljinu 5-15, dakle ako je vlažnije i teže tlo množimo s brojem 5, a ako je lakše i suše idemo s većim brojem sve do 15.
4. Količina sjemena za sjetvu

Možda najvažniji dio vezan uz sjetvu usjeva je upravo izračunavanje količine sjemena za sjetvu. Da bi izračunali potrebnu količinu sjemena moramo znati kolika je čistoća sjemena, koja je njegova klijavost te kolika je apsolutna masa (težina 1000 sjemenki izražena u gramima). Kada sve to znamo služimo se formulom.

1. Teoretska količina (TK), izražava se u [g/m2 ], a računa po formuli:

TK= ( broj klijavih zrna(m2) x masa1000 zrna) / 1000

1. Upotrebna vrijednost (UV) izražava se u %, a računa po formuli:

UV = čistoća % x klijavost % /100

1. Stvarna količina (SK), u kg/ha
2. SK = (TK [kg/ha] x100)/ UV %

Primjer 1.

Izračunajte potrebnu količinu sjemena (u kg/ha) za sjetvu pšenice u optimalnom roku, ako je: masa 1000 zrna 47 g, klijavost 90 %, čistoća 99 % i preporučena normu sjetve 650 klijavih zrna/m2.

Rješenje:

Prema gore priloženim formulama uvrstimo u 1.

TK = (650 zrna /m2 x 47 g)/1000= 30550/1000= 30,55 g/m2;

Dakle za zasijati 1m2 potrebno je 30,55 g/m2, a to je pretvoreno u kg 0,03055kg/m2. Obzirom da 1ha ima 10000m2, potrebno je dobivenu količinu pomnožiti s 10000. Iz toga dobijemo 305,5 kg/ha.

Sada izračunamo upotrebnu vrijednost:

UV = (čistoća% x klijavost %) /100= (90x99)/100=8910/100=89,10%

Zadnji korak je uvrstiti u formulu za stvarnu količinu sjemena dobivene podatke.

SK = (TK [kg/ha] x100)/ UV %=(305,5kg/ha x 100)/89,1=342,87kg/ha

Potrebna količina sjemena pšenice je 342,87 kg/ha.

**VAŽNO:**

Postupak računanja nije težak, ali treba voditi računa da se pazi na količine sjemena po m2 i one po 1 ha. Ne zaboraviti da 1 ha ima 10 000m2.

Dobivene količine sjemena na osnovu ovih formula još treba korigirati prema uvjetima sjetve i nicanja. Ako se npr. kod strnih žitarica kasni u sjetvi od optimalnog roka, tada se obično za 8 dana zakašnjenja dodaje 10%, odnosno za svaki dan po 1%. Ako su priprema tla i vlažnost tla nepovoljni, norma se dalje uvećava, no to povećanje ne bi trebalo prelaziti 30%.

1. **Sadnja**

Sadnja je biološka reprodukcija koija se osim sjemenom obavlja i različitim organima biljke ( gomoljima, lukovicama, reznicama, sadnicama, vriježama) Tako npr. gomoljima vršimo reprodukciju krumpira i batata, lukovicama razmnožavamo luk, češnjak, lukovičasto cvijeće (npr. tulipan), reznicama vinovu lozu, sadnicama gotovo sve povrće (kupus, kelj, papriku, lubenice, dinje, rajčicu, duhan i dr.), vriježama jagode.

Ista kultura može se u prvoj fazi biološke reprodukcije obavljati sjemenom, a u drugoj fazi sadnjom ( neke vrste povrća, duhan ) to se primjenjuje u uzgoju rasada ili presadnica.

Rokovi sadnje su u pravilu usklađeni s rokovima sjetve. Iznimka je uzgoj presadnica termofilnih kultura ( rajčica, paprika ), sade se na otvorenom tek kada prođe opasnost od kasnih mrazeva. Na taj način se skraćuje vegetacija spomenutim biljkama u polju jer se dio proizvodnje odvija u zatvorenim prostorima.

Nasuprot cvijeću i povrtnicama, sadnice drvenastih kultura ( voćaka ) sade se u jesen ili proljeće i to je nekakvo pravilo prije kretanja vegetacije ili kad završi vegetacija, dakle, kada vegetacija miruje. Cjepovi vinove loze sade se u proljeće, kao i većina reznica. Sadnja je kompliciranija od sjetve jer se sadni materijal teže čuva zbog velikog sadržaja vode, pa često klije ili trune. Zbog navedenoga potreban je dodatni oprez kod spremanja (skladištenja). Sadni materijal zahtjeva i više posla prije same sadnje pa se npr gomolj krumpira prije sadnje stavlja na naklijavanje. 25 – 30 dana prije sadnje gomolji se ostavljaju na temperaturi 15-18⁰C i na difuznom svjetlu (ne izravnom). Na taj način otkrivamo gomolj koji ne klije, a također ubrzavamo početni rast krumpira. Sadnice (presadnice) također možemo tretirati prije sadnje uranjanjem u mješavinu tla, vode i bakterijskih cjepiva uz dodavanje stimulatora rasta. Starija metoda je uranjanje u smjesu tla, vode i goveđeg izmeta – također se ispoljava stimulacijsko djelovanje na brži porast nakon presađivanja. Osim navedenoga sadnja je kompliciranija zbog nedovoljno razvijene mehanizacije za presađivanje.

  Sadnja gomolja krumpira u otvorene brazdice Strojna sadnja krumpira

Ručna sadnja luka

Strojna sadnja presadnica duhana

Pitanja za ponavljanje:

1. Što je sjetva?
2. Što je sjeme?
3. Koje su unutarnje karakteristike sjemena?
4. Nabroji vanjske karakteristike sjemena.
5. Što je klijavost?
6. Što je energija klijanja?
7. Što je apsolutna masa?
8. Što je hektolitarska masa?
9. Koje su načini mehaničkog tretiranja sjemena?
10. Što je skarifikacija i zašto se provodi?
11. Nabroji načine fizikalnog tretiranja?
12. Što je bakterizcija, a što zaprašivanje sjemena?
13. Nabroji tehnike sjetve.
14. Kakva je to usko redna sjetva?
15. Objasni sjetvu u trake?
16. Kakva je to široko redna sjetva?
17. Kako određujemo dubinu sjetve?
18. Kako sijemo u lako, a kako u teško tlo?
19. Izračunajte potrebnu količinu sjemena (u kg/ha) jaroga dvorednog ječma za 1 ha ako je: masa 1000 zrna 50 g, klijavost 89%, čistoća 99%, a preporučena norma sjetve 425 klijavih zrna/m2.
20. Planirana je sjetva soje na 10 hektara. Sjeme soje ima slijedeće karakteristike: masa 1000 sjemenki 175 g, klijavost 94 %, čistoća 98 %, a želimo postići sklop od 600 000 biljaka po hektaru u žetvi. Za inokulaciju 100 kg sjemena koristi se jedna vrećica (oko 220 grama) cjepiva Biofixin. Izračunajte potrebnu količinu sjemena za sjetvu soje i potreban broj vrećica cjepiva Biofixin.
21. Što je sadnja?
22. Zašto je sadnja kompliciranija od sjetve?
23. Kako možemo tretirati sadni materijal?
24. Nabroji neke vrste sadnog materijala i biljke koje se njima razmnožavaju.

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 .