





Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

broj biljaka po jedinici površine - sklop

↓ ↓

usjevi gustog sklopa (pšenica) usjevi rijetkog sklopa (širokoredni usjevi ili okopavine)

Soja	Broj biljaka po kvadratnom metru
Skupina zriobe	70-80
000	65-70
00	55-65
0	50-55
I	45-55
II	45-55

Kukuruz: FAO skupina 100- 70-90 000 biljaka/ha
 200- 65-80 000 biljaka/ha
 300- 50-65 000 biljaka/ha
 400- 40-55 000 biljaka/ha

Pšenična:

1. Visokorodne, otporne na poljevanje, slabe busaju, otporne na zimu 600-700 klasova/m²=600-700 kiljavih zrna
2. Visokorodne, ali koje osrednje busaju 600-700 klasova/m²=500-600 kiljavih zrna
3. Visokorodne, ali koje jako busaju 600-700 klasova/m²=500 kiljavih zrna

Sojina zrna:
 40-50 000 za stare sorte, a za nove hibride 15-20% više ili
 50-65 000, ovisno o hibridu

Okopavina zrna: 70-150 000 biljaka/ha

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

odlike sjemena - vanjske i unutarnje

Unutarnje odlike sjemena:


1. Nasljedna odlika- genetska osnova za rodnost i adaptaciju
2. Zrelost - fiziološka- sposobnost sjemena da klija
 - tehnološka- trenutak kad je sjeme za berbu
3. Dormantnost "privremena uspavanost"
 - ograničena klijavost (ljuska, enzimi, alkaloidi) u različitim vremenskim razdobljima
4. Ekološko prilagođavanje čimbenicima sredine u pravcu stvaranja ekotipova ili provenijencije (ogleda se u porijeklu sjemena)
5. Meridionalizacija (meridiane (tal.) = Jug)
 - sposobnost promjena u ponašanju biljnih vrsta uzgojenih u južnim geografskim regijama ako se prenesu u sjevernije, ali ne s velikim geografskim razlikama.
 Obično, meridionalizirano sjeme daje veći, kvalitetniji prinos.

Agrrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- fiziološka zrelost - kasni za tehnološkom, bez postizanja potpune fiziološke zrelosti klijavost nije potpuna

↓

- dormantnost (uspavanost) - usko povezana sa fiziološkom zrelošću, nemogućnost klijanja pr. žitarice neće klijati pri 20°C, dok pri 2-10°C neometano klijaju
- uzroci dormantnosti - svojstva sjemena i ambijentalni uzroci



- skarifikacija - oštećivanje ljuske sjemena zbog bolje klijavosti



Agrrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- lucerna - *Medicago sativa* - meridionalizacija sjemena - uzgoj sjemenske lucerne u Istri, žetva, pa sjetva u unutrašnjosti Hrvatske



Agrrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- Vanjske odlike sjemena

Čistoća sjemena, klijavost, energija klijanja, snaga nicanja, apsolutna masa, hektolitarska masa, boja, sjaj, miris i oblik sjemena





Phacelia tanacetifolia

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

Određivanje količine sjemena za sjetvu

- osigurati vegetacijski prostor biljci - primanje vegetacijskih čimbenika (temperatura, vlaga, hranjive tvari, atmosfera)
- čimbenici o kojima ovisi količina sjemena za sjetvu

EmergePlus
VacuMeter

vegetacijski prostor (m²), svjetlo (fotosinteza)

GOSPODARSKI
-cij uzgoja (zrno, silaža, zelena masa, itd.)

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

Određivanje količine sjemena za sjetvu

VEGETACIJSKI PROSTOR - osnova za određivanje količine sjemena za sjetvu

<p>Suncokret - 60 000 biljaka ha⁻¹ čistoća sjemena 98% klijavost 90% masa 1000 zrna 50 g</p> <p>vegetacijski prostor 0,143 m²</p>	<p>Kukuruz - 65 000 biljaka ha⁻¹ čistoća sjemena 99% klijavost 90% masa 1000 zrna 350 g</p> <p>vegetacijski prostor 0,146 m²</p>	<p>Šija - 600 000 biljaka ha⁻¹ čistoća sjemena 99% klijavost 85% masa 1000 zrna 180 g</p> <p>vegetacijski prostor 0,016 m²</p>
---	--	--

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

Pšenica - 6 500 000 biljaka ha⁻¹
čistoća sjemena 98%
klijavost 96%
masa 1000 zrna 38 g

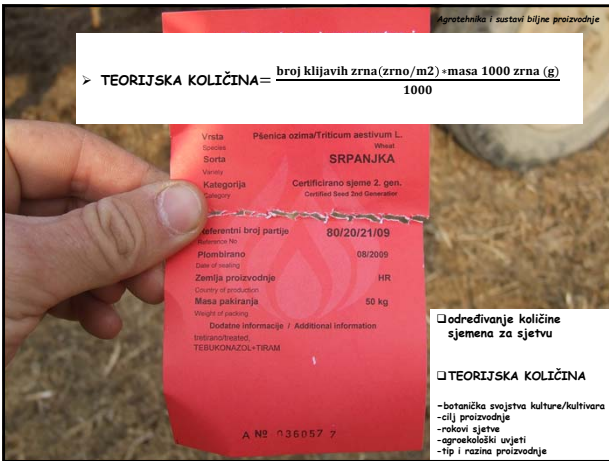
vegetacijski prostor po zrnu 0,040 m²













Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

➤ **STVARNA KOLIČINA** = $\frac{\text{teorijska količina (kg)}}{\text{upotrebna vrijednost (\%)}} * 100$



☐ **STVARNA KOLIČINA**

- cilj uzgoja (silaža, zelena masa, zrno, sideracija, itd.)
- zemljopisna dužina (=sjemena u I područjima Europe)
- nadmorska visina (=sjemena u na većim visinama)
- agrokološki uvjeti (=sjemena u nepovoljnim prilikama)
- rokovi sjetve (zlaženje iz optimalnih rokova, više sjemena)
- plodnost tle (niža plodnost, više sjemena)

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

☐ **Sjetveni sloj, dubina i rok sjetve**



-rasipač s gnojivom, oranje, zatvaranje zimske brazde, tanjuranje, priprema sjetvospremačem, sjetva

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje



-rasipač s gnojivom, oranje, zatvaranje zimske brazde, tanjuranje, priprema sjetvospremačem, sjetva

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- > u sjetvenom sloju **osigurati** - odgovarajuću vlagu za klijanje na potrebnoj dubini
- intimni kontakt sjemena i tla (bubrenje)
- > tvrda posteljica i mekan pokrivač (kapilarni uspon vode, lakše nicanje)
- > temperatura - limitirajući faktor (optimalne temperature za klijanje 18-25°C)
- u našem agroklimat u maksimalne temperature klijanja 35-45°C
- > **KRIOFILNE KULTURE - MEZOTERMNE KULTURE - TERMOFILNE KULTURE**

KULTURA	NICANJE (°C)
djetelina	1
raž, grahorica	1-2
lan, uljana repica	2-3
ječam	2-4
pšenica	3-4
zob, šećerna repa (naturalno sjeme)	4-5
suncokret	8-9
kukuruz	8-10

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- > dubina sjetve i veličina sjemena **proporcionalni**
- > sjeme se sije 5-10 puta dublje od veličine sjemena (osim leguminoza krupnog sjemena - bob, soja, grah, lupina)

soja- *Glycine max*






Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

➤ dubina sjetve - tekstura i struktura tla, vlažnost sjetvenog sloja, vremenske prilike u sjetvi


- veća dubina sjetve - u toplijim tlima, pjeskovita tla
- manja dubina sjetve - hladnija tla, glinasta tla

➤ sušnije vremenske prilike - sjetva dublja (vlaga)

Pisum sativum (Izvor: www.pikova.hr)



Phaseolus vulgaris (Izvor: www.naturalia.hr)



Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

➤ Odstupanja kod dubine sjetve

- teksturno teža, vlažna tla - plića sjetva
- iznošenje kotiledona na površinu - plića sjetva
- teksturno lakša tla - dublja sjetva
- sušnije prilike - dublja sjetva
- jarine (termofili) zbog mogućnosti mrazeva - dublja sjetva

KULTURA	DUBINA SJETVE (cm)
cikorija	0,5 - 1
djetelina	1 - 2
šećerna repa	2 - 3
konoplja	2 - 4
grahorice	3 - 4
strne žitarice	3 - 5
hibridi kukuruza	3 - 4
kultivari kukuruza	4 - 7









Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- ozimi usjevi - RANI - uljana repica, zob, raž, ječam, tritikale
KASNI - ozima pšenica
- uljana repica se sije ranije da bi se dobro razvila, da bi bolje prezimila (ne prebujan rast - najbolje 6-8 listova)
- zob, raž, ječam i tritikale se siju ranije da do zime izbusaju, i u proljeće ranije prelaze u vlatanje
- ozima pšenica se sije kasnije da ne izbusa do zime (prebujan razvoj u zimama sa snježnim pokrivačem može dovesti do gušenja pšenice ili razvoja sniježne plijesni) (najbolje kada ima tri lista prije ulaska u zimu)

-općenito u našim agroklimatskim prilikama ozimine bolje ranije zasijati nego sa sjetvom znatno zakasni

KULTURA	SJETVA
uljana repica, perko	II. polovica kolovoza
ozima djetelina, lucerna, trave, zob, raž, tritikale	rujan

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- jari usjevi - vrijeme sjetve se određuje prema potrebnim temperaturama za klijanje i nicanje pojedinih kultura i sposobnosti izdržavanja kasnih proljetnih mrazeva
- jari usjevi - RANI - jari ječam i jara zob (jarovizacija), jara grahorica, grašak, djetelina, lan, šećerna repa (otporni na mrazeve)
- SREDNJI - suncokret, soja, lucerna, konoplja
- KASNI - kukuruz, sirak, proso, grah, pamuk, duhan, bundeva, lubenica

KULTURA	SJETVA
rano jari usjevi	ožujak (kraj veljače)
srednje jari usjevi	ožujak
kasno jari usjevi	II polovica travnja, svibanj

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- fakultativni usjevi - sjetva u kasno proljeće ili nakon skidanja ozimina
- NAKNADNI USJEVI - poslije žetve uljane repice, graška
- POSTRNI USJEVI - nakon žetve strnih žitarica
- sjetva - povrće (rajčica, paprika, lubenica, dinja, mrkva, peršin, itd.), biljke za proizvodnju zelene mase/kreme (kukuruz, soja, suncokret, lupina, perko, itd.), biljke za proizvodnju zrna (ultrarani hibridi kukuruza i suncokreta, rane grupe zriobe soje, facelija, heljda, itd.)

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

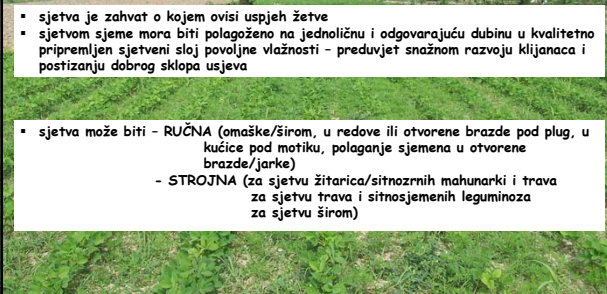
- optimalno vrijeme sjetve mijenja se sa promjenama vremensko-klimatskih uvjeta
- poštovati optimalne agrotehničke rokove - zbog jamstva za uspješan uzgoj određenog usjeva
- optimalni agrotehnički rokovi - ukoliko se isključe biološke karakteristike kulture, u mnogo više u funkciji klime, nego samog tla (iako se pravilnom agrotehnikom značajno povećava uloga tla)



Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

□ Tehnika sjetve

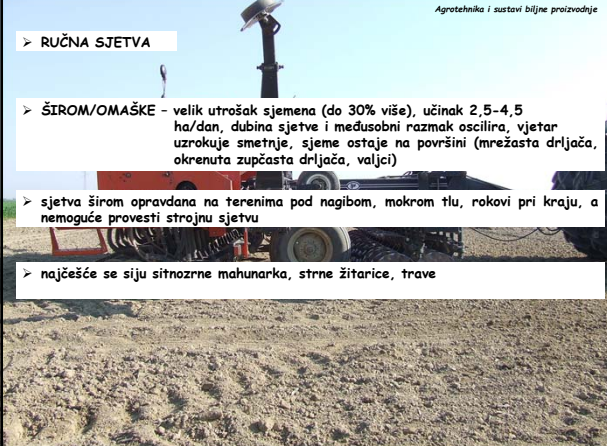
- pri sjetvi postoje kritični čimbenici - dubina sjetve, sjetvena norma, raspored sjemena, brzina i učinak sjetve, povezivanje sjetve i gnojidbe
- sjetva je zahvat o kojem ovisi uspjeh žetve
- sjetvom sjeme mora biti položeno na jednoličnu i odgovarajuću dubinu u kvalitetno pripremljen sjetveni sloj povoljne vlažnosti - preduvjet snažnom razvoju klijanaca i postizanju dobrog sklopa usjeva
- sjetva može biti - **RUČNA** (omaške/širom, u redove ili otvorene brazde pod plug, u kućice pod motiku, polaganje sjemena u otvorene brazde/jarke)
- **STROJNA** (za sjetvu žitarica/sitnozrnih mahunarki i trava za sjetvu trava i sitnosjemenih leguminoza za sjetvu širom)



Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

> RUČNA SJETVA

- > **ŠIROM/OMAŠKE** - velik utrošak sjemena (do 30% više), učinak 2,5-4,5 ha/dan, dubina sjetve i međusobni razmak oscilira, vjetar uzrokuje smetnje, sjeme ostaje na površini (mrežasta drljača, okrenuta zupčasta drljača, valjci)
- > sjetva širom opravdana na terenima pod nagibom, mokrom tlu, rokovi pri kraju, a nemoguće provesti strojnu sjetvu
- > najčešće se siju sitnozrne mahunarka, strne žitarice, trave



Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- > **SJETVA U REDOVE ILI OTVORENE BRAZDE POD PLUG** - dosta rada, upitna dubina sjetve, povezuje se sa gnojidbom (stajski gnoj), danas rijetkost
- > **SJETVA POD MOTIKU** - za okopavine (posebno kukuruz), upitna dubina sjetve, nekoliko sjemenki se stavlja u kućicu (osigurati potreban sklop), dio sjemena propada, napad bolesti, štetnika, ptica, danas rijetkost
- > **SJETVA U OTVORENE BRAZDE/JARKE** - dosta rada, sjetva u redove na određeni razmak, na malim površinama, danas rijetkost



Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

> **STROJNA SJETVA**

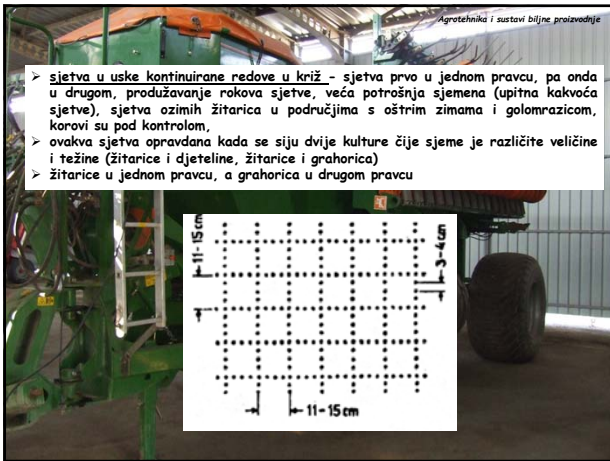
- > sjeme se polaže na optimalnu dubinu i razmak između i unutar reda, regulirana je količina sjemena, moguće povezati i primjenu zaštitnih sredstava i gnojidbe sa sjetvom, veći radni učinak (cca 10 h ≈ 100 ha)
- > strojevi - sijačice - tri osnovna tipa
 1. sijačice za sjetvu žitarica, mogu se prilagoditi sjetvi sitnozrnih mahunarki i trave
 2. sijačice za sjetvu isključivo trave i sitnozrnih leguminoza
 3. sijačice za sjetvu širom

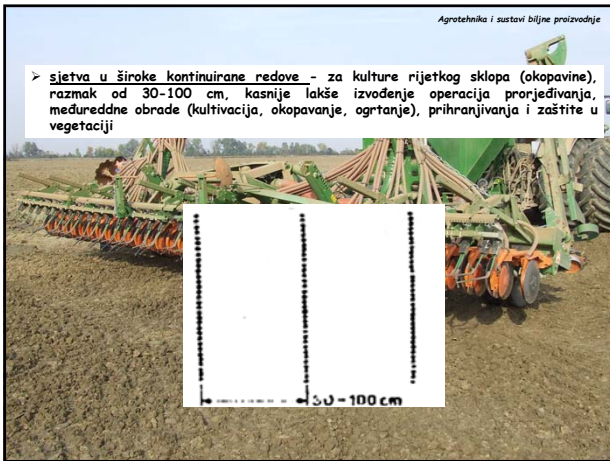


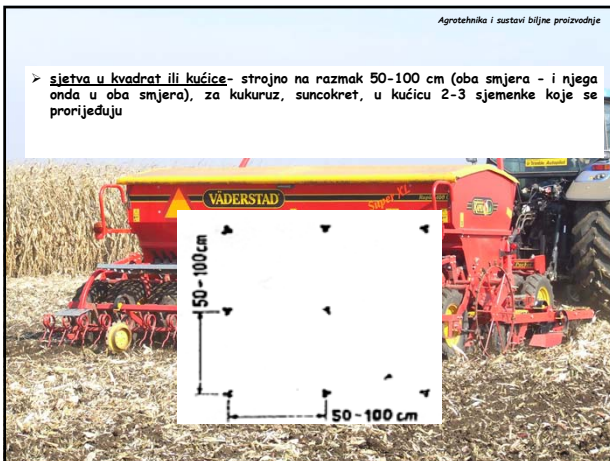
Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- **strojna sjetva može biti:**
 - > **sjetva u uske kontinuirane redove (paralelno)** - razmak 11 - 15 cm (teška, vlažna tla i do 20 cm), za usjeve gustog sklopa (žitarice, sitnozrne mahunarke, trave, lan, konoplja), široki razmak omogućuje lakšu borbu protiv korova, ali i njihovo širenje
 - > **centrifugalne (pneumatske sijačice)** sa diskosnim ulagačima - na zakorovljenom tlu
 - > **centrifugalne (pneumatske sijačice)** sa raoničnim ulagačima - dobra priprema tla











Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

- **sjetva tekućinom** - sitno sjeme pomiješano sa želatinoznim nosačem (tekućim), sjeme nakon sjetve ima u svojoj blizini vodu, gnojivo, zaštitna sredstva
- **hidroozelavanje** - za teško pristupačne terene, sjetva trava ili DTS-a sa mineralnim gnojivima, kompostom, celulozom, bitumenskom emulzijom (curasol), bentonitom, zeolitom, vapnenim materijalima (zbog ljepljivosti i boljeg prijanjanja sjemena i hraniva).

Izvor: www.casestudies.com

Izvor: www.madisonlawntripod.com

Izvor: www.bmwfaq.com

Izvor: www.cshelicopters.co.nz

Izvor: www.alibaba.com

Izvor: www.landscapenline.com

Izvor: www.highaltitudepostals.com

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

➤ **aerosjetva** - zrakoplovi i helikopteri, nepristupačne površine, vlažno i mokro tlo, radni učinak velik, kod nas nekada u sjetvi ozimina (pšenica), za pašnjake zbog gnojidbe i popravljanja florističkog sastava travanjaka



Izvor: www.lauderdale spraying.com



Izvor: www.zumwaltaviation.com



Izvor: www.productionaerovices.com




Izvor: www.holzwarthflying.com

Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

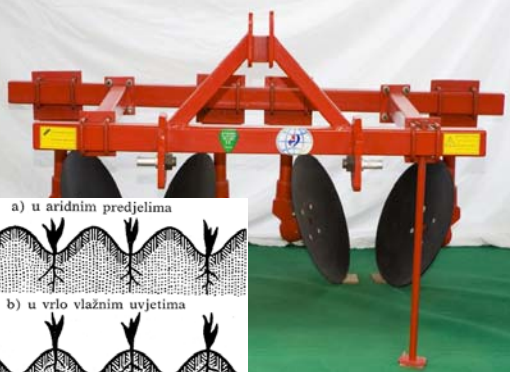
➤ **sjetva ozimina gustog sklopa u brazdice** - područja sa ledenim vjetrovima (sriježi), brazdice široke 5-7cm, razmak redova 20cm, sjetva između brazdica zbog zaštite od vjetrova i sriježi (ako izostanu atmosferilije drljanje okomito na sjetvu)

➤ **sjetva u ekstremnim uvjetima vlaženja** - aridna, humidna i perhumidna područja

- **aridna područja** - stvaranje grebena/humaka listeriranjem (oruđa listeri - dvostruki plug s nasuprot postavljenim daskama)
- grebni sprječavaju eroziju (vjetrom), odnošenje snijega, površinsko otjecanje (ako su brazde postavljene u smjeru kontura)
- sjetva okopavina u dno brazde listera/grebena, a poravnavanje grebena pri sjetvi usjeva gustog sklopa
- **humidna, perhumidna područja** - stvaranje grebena/humaka listeriranjem, sjetva u dno grebena/listera




Izvor: www.allbaba.com




Izvor: www.landtechnik-alf-ami-boren.de

a) u aridnim predjelima



b) u vrlo vlažnim uvjetima



Sjetva (sadnja) u nenormalnim uvjetima vlaženja



Priprema sadnog materijala za sadnju Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

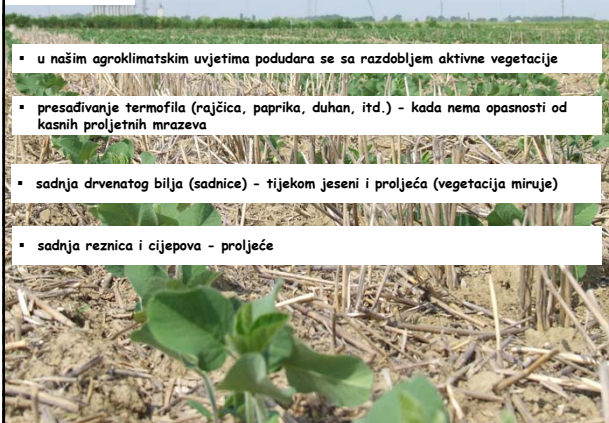
Lukovice, gomolji rizomi

- veličinom i zdravstvenim stanjem moraju biti prikladni za sadnju
- sadrže dosta vode - opasnost od stradavanja (abiotiski i biotski čimbenici - niske temperature i bolesti, itd.)
- osim krumpira - kod njega namjerna vernalizacija (naklicavanje) - otkrivanje bolesnih gomolja i okaca
- naklicavanje - tanak sloj gomolja + difuzna svjetlost 25-30 dana pri 15-18°C uz slabo vlaženje

Presadnice i sadnice Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje

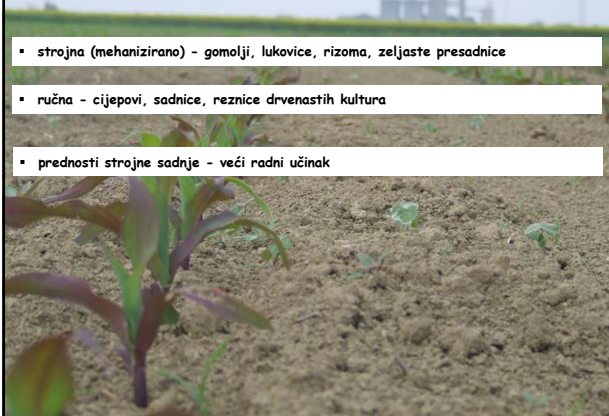
- prije presađivanja uranjanje u supstrat (tlo, voda, organska gnojiva - komposti i bakterijska cjepiva, stimulatori rasta i plodnosti tla)
- bakterijska cjepiva - nesimbiotski fiksatori dušika i bakterije
- aerobi (*Azotobacter chroococcum*)
anaerobi (*Clostridium pasteurianum*)
- stimulatori rasta - pospješuju oživljavanje reznica, snažniji razvitak korijena
- smjesa kravlje balege, tla i vode - prirodni stimulator rasta

□ Rokovi sadnje Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje



- u našim agroklimatskim uvjetima podudara se sa razdobljem aktivne vegetacije
- presadivanje termofila (rajčica, paprika, duhan, itd.) - kada nema opasnosti od kasnih proljetnih mrazeva
- sadnja drvenatog bilja (sadnice) - tijekom jeseni i proljeća (vegetacija miruje)
- sadnja reznica i cijepova - proljeće

□ Tehnika sadnje Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje



- strojna (mehanizirano) - gomolji, lukovice, rizoma, zeljaste presadnice
- ručna - cijepovi, sadnice, reznice drvenastih kultura
- prednosti strojne sadnje - veći radni učinak

