

## OSNOVE AGROTEHNIKE PROIZVODNJE: JEČMA, ZOB I RAŽI

### Sažetak

Ječam, zob i raž pripadaju grupi strnih žitarica. Zajedničke su botaničke pripadnosti pa tako imaju i vrlo sličnu tehnologiju proizvodnje. Sve imaju i jaru i ozimu formu. Kod ječma i raži dominira ozima forma, a kod zobi jara forma. Korijen im je žiličast, stabljika šuplja sa 4 do 7 internodija. U visini dominira raž, koja ovisno o današnjim kultivarima, može narasti preko 150 cm, ječam se kreće od 60 do 100 cm, a zob od 80 do 100 cm. Listovi su uglavnom mali i naravno, pojavljuju se pojedinačno. Kod ječma i raži cvat je klas, a kod zobi metlica. Plod je zrno s trbušne strane razdijeljeno brazdicom. Kod ječma i zobi najčešće je obučeno u pljevicu dok je kod raži golo.

Općenito nemaju velike zahtjeve prema vodi i toplini. Poznate su po otpornosti na negativne temperature. To su tzv. biljke dugog dana, a karakterizira ih i uzgoj u gustom sklopu. Siju se na osnovu broja klijavih zrna/m<sup>2</sup> (sjetveni sklop) ili drugim riječima imaju određenu sjetvenu normu kg/ha propisanu za svaku sortu. Bez obzira na vrstu i sortu, sjetvenu normu možemo odrediti putem ove formule.



Klas raži

$$\text{sjetvena norma} = \frac{\text{sjetveni sklop (broj klijavih zrna m}^2\text{)} * \text{apsolutna masa sjemena (masa 1000 sjemenki)}}{(\text{čistoća sjemena} * \text{klijavost sjemena}) / 100}$$

**Ključne riječi:** ječam, zob, raž, žitarice.

<sup>1</sup> Siniša Hrgović, dipl.ing., Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu

**primjer izračunavanja sjetvene norme:**

- sorta Zlatko (sjetveni sklop 450 kljavih sjemenki / m<sup>2</sup>)
- AM (masa 1000 sjemenki) = 45 g
- Kljavost = 95 %
- Čistoća = 99 %

sjetvena norma =	$450 * 45$	=	20250	
	$(95 * 99) / 100$	=	94,05	= 215 kg/ha

**Značaj**

Iako žitarice zauzimaju oko 50 % ukupnih svjetskih oraničnih površina, na ječam, zob i raž ne otpada veliki postotak. U RH zajedno zauzimaju ispod 10 % ukupnih obradivih površina. Prvi je ječam koji se sije na cca 45.000 ha, slijedi zob sa cca 20.000 ha, te raž sa cca 3.000 ha. Dominantni razlog njihove proizvodnje vezan je za potrebe stočarstva i ishrane stoke, osim raži koja je isključivo za ljudsku upotrebu ili industriju, a tek otpaci idu za stoku. Sjeme raži sadrži oko 13 % bjelančevina, bogato je ugljikohidratima i šećerom. Kao i sve strne žitarice, sadržava vitamin B. Najviše se koristi za proizvodnju kruha, a iza toga u proizvodnji alkohola - viskija. Zbog elastičnosti i dužine, iskoristiti se može i slama u pletarske svrhe.

Zob je najkvalitetnija krmna žitarica u ishrani konja. Osim zrna može se koristiti za ishranu stoke u zelenom stanju ili u smjesi s leguminozama.



**Klas ječma**



**Zob usjev**

Sjeme je sadržajnije mastima i probavljivim bjelančevinama od sjemena ostalih žitarica. Za upotrebu i dopunu voluminozne krme iskoristiva je i slama, koja je daleko ispred slame svih žitarica za ovu namjenu. Drugi po važnosti razlog proizvodnje, koji je u stalnom porastu, korištenje je oljuštenog zrna za ljudsku ishranu (zobene pahuljice, kaša, brašno, gris, flekice)

Ječam je druga žitarica po zastupljenosti u ishrani stoke (prvi je kukuruz) i njegovo

zrno je najčešći dodatak u koncentriranim krmnim smjesama. Naročito je pogodan u svinjogojstvu i ovčarstvu. Odlično je krmivo za siliranje u zelenom stanju sam ili u smjesi s grahoricom ili graškom. Osim važnosti za stočarsku proizvodnju, vrlo veliku važnost ima i u proizvodnji zrna koje se koristi kao najkvalitetnija sirovina u pivarskoj industriji. Slično zobi, koristi se i u ljudskoj ishrani kao ječmena kaša-geršl, gris, pahuljice i sl.

## AGROTEHNIKA PROIZVODNJE

### JEČAM (*Hordeum vulgare*)

Kao što je spomenuto u uvodu i značajkama, ječam ima dvije forme: ozimu koja je češća u strukturi sjetve i jaru. Glavni razlozi uzgoja su za potrebe stočarske proizvodnje i sve organiziraniju i širu industrijsku proizvodnju zrna za potrebe pivarske industrije.

Najpogodnije sorte za pivarsku industriju, na osnovi forme klasa, dvoredne su sorte, dok su višeredne sinonim za stočarsku proizvodnju. Osim ove morfološke razlike, kada je u pitanju stočarski i pivarski ječam, te određenih fizioloških i sortnih svojstava, agrotehnički se razlikuju i u načelima gnojidbe s dušikom. Pivarski ječam mora zadovoljavati određena kvalitativna svojstva u proizvodnji slada. Jedno od tih svojstava je sadržaj bjelančevina koji ne smije biti veći od 10 %. Poznato je da povećanjem raspoloživosti dušikom i njegovim većim usvajanjem u konačnosti raste i postotak bjelančevina u sjemenu.

Zbog toga je kod pivarskog ječma važno provoditi kontroliranu gnojidbu dušičnim gnojivima i općenito dušikom.



### Zahtjevi prema klimatskim uvjetima i tlu

Ako ga usporedimo sa pšenicom, skromnijih je zahtjeva prema vlazi i toplini u odnosu na nju. Optimalna temperatura za porast je 15°C, a klijanje se odvija i pri temperaturama od 1-2°C. Ozime forme mogu podnijeti niske temperature do -20°C, a jare od 4 do -5°C. Tijekom vegetacije za nesmetan razvoj dovoljno mu je oko 450 l vode po ha ako je u pitanju ozimi, odnosno 300 - 350 l/ha, ako je u pitanju jari.

Korijenov sustav je nešto slabije moći od korijena ostalih strnih žitarica. Zbog toga je

osjetljiv na tla slabije kvalitete, pogotovo pivarski, te svakako kisela tla. Optimalni pH = 6,5-7,2. Za sjetvu valja izabrati ili stvoriti uvjete tla na kojima se neće zadržavati suvišne oborinske vode i izbjegavati tla s visokim podzemnim vodama.

## Plodosmjena

U proizvodnji ječma, naročito pivarskog, treba voditi računa o pretkulturi. Najbolje pretkulture su krumpir, industrijske kulture (suncokret, uljana repica, šeć. repa) i zrnate mahunarke. Iza DTS i kultura intenzivnije gnojnih dušičnim gnojivima treba izbjegavati sjetvu, a pivarski ječam svakako isključiti. Sjetvu u monokulturi, kao i sjetvu iza drugih žitarica, a posebno iza zobi, nikako ne treba primjenjivati.

Osim pretkulture važno je da istu skinemo na vrijeme, dakle prije optimalnih rokova za sjetvu kada je u pitanju ozimi ječam.

Isto tako treba voditi računa o korištenim herbicidima kod pretkultura kako ne bi došlo do određene fitotoksičnosti.

## Obrada tla

O pretkulturi - ranijoj ili kasnijoj, ovisit će i osnovna obrada. Kod ranih pretkultura preporučuju se dva oranja, pliće iza žetve pretkulture i dublje - osnovno 2 - 3 tjedna pred sjetvu (do 25 cm). Nerijetko se ovo zadnje provodi i pred samu sjetvu. Ono što je važno uz oranje, i što bi svakako trebalo prakticirati, je zaoravanje mineralnih gnojiva. Ako je u pitanju sjetva jarog ječma, onda jesensko oranje ima prednost u odnosu na eventualno proljetno.

Dopunskom pripremom tla (tanjurača, drljača, sjetvospremač ili roto-drljača) treba stvoriti usitnjeni površinski sjetveni sloj graškasto-mrvičaste strukture do dubine sjetve, a ispod nešto krupniju i malo zbitu strukturu, jer ječam voli dobro slegnuto tlo kako bi se potencirao što brži i ujednačeniji proces nicanja.

## Gnojidba

Gnojidbu i količinu gnojiva kod svake kulture, pa tako i kod ječma, planiramo prinosom. Za takvu gnojidbu potrebno je imati analizu tla jer to je jedini put za najsigurniju, najtočniju i najracionalniju gnojidbu. Kada se općenito radi o gnojidbi,



*Klas višerednog i dvorednog ječma*

bitna je i pretkultura, njezin intenzitet gnojidbe kao i ostaci koji se vraćaju u tlo.

<i>Za svakih 100 kg prinosa zrna potrebno je osigurati</i>	<i>Za prinos od 5 t/ha zrna potrebno je osigurati</i>
2,2 - 3,0 kg N	110 - 120 kg N
1,1 - 1,2 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	70 - 80 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
2,0 - 2,9 kg K <sub>2</sub> O	100 - 120 kg K <sub>2</sub> O

U vezi s gnojidbom valja napomenuti da ječam u svom dijelu vegetacije određene feno faze relativno brzo prolazi, uz to ima slabije moćan korijenov sustav, stoga je opskrbljenost i dostupnost mineralnih hranjiva veoma važna. To se prvenstveno odnosi na fosfor i kalij koji bi svakako trebalo zaorati.

U praksi se to često ne prakticira, međutim, u proizvodnji ječma to može imati negativne posljedice na konačan prinos. Zbog dobro poznate sporije migracije fosfora i kalija u tlu, dodavanjem ovih elemenata tek u proljetnoj gnojidbi površinski, gotovo da i nema koristi. U toj fazi ječam je obično već odmakao u svom razvoju, i sam korijen je na većoj dubini gdje ovih hranjiva nema ili nedostaje. Čak ni jači kišni interval ne može ispraviti ovu pogrešku jer se fosfor i kalij neće spustiti dovoljno duboko.

Činjenica je da do kraja busanja, koje puno prije nastupa nego kod pšenice, ječam treba usvojiti polovinu ukupnih količina P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 2/3 ukupnih količina K<sub>2</sub>O. Navedeno također ide u prilog važnosti zaoravanja ovih hranjiva.

Specifična je i gnojidba dušikom. Ječam zbog svoje nježnije građe ne podnosi obilje ovog hranjiva i u takvim uvjetima velika je vjerojatnost da će biti polegnut. Kemijska industrija ovom problemu pokušava odgovoriti uvođenjem određenih regulatora fiziološkog rasta, čija je svrha smanjiti dužinu internodija stabljike. Na taj način stabljika se skraćuje, rast se prenosi u širinu i stabljika postaje nešto čvršća.

U ovom dijelu svakako bih istaknuo i važnost umjerene gnojidbe s dušikom u proizvodnji pivarskog ječma zbog već spomenutog problema s bjelančevinama u sjemenu.

U agrotehnici se obično preporučuju dvije prihrane dušikom: prva na samom početku proljetne vegetacije (40 - 50 kg/ha čistog hranjiva), druga po potrebi početkom vlatanja (maks. 20 - 30 kg/ha čistog hranjiva). Kod proljetnog ječma provodi se samo jedna prihrana u fazi busanja sa 30 - 50 kg dušika/ha.

Na osnovu svega iznesenog režim gnojidbe bio bi: u osnovnoj gnojidbi zaorati NPK gnojiva s povišenim sadržajem P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O (npr. NPK 7:20:30, 10:20:30, 6:18:36 i sl.) i to ukupne planirane količine, ili 2/3 ovim putem, a 1/3 istih dodati pred-sjetveno (gnojivo s izbalansiranim sadržajem sva tri hranjiva: NPK 15:15:15; 18:18:18; i sl.) što teoretski ima prednost. Zatim u proljetnom dijelu vegetacije prihrane izvršiti KAN-om, ili gnojjivom sličnog oblika dušika.

## Sjetva

U sjetvi ječma obaveza je koristiti deklarirano sjeme. Sije se na dubinu od 3 do 5 cm, a kod sjetve, ako je moguć izbor, prednost treba dati krupnijim frakcijama sjemena.

Za ozime sorte optimalni rokovi za sjetvu nalaze se u rasponu između 1. - 10.10. Bez obzira što neke novije sorte u svojem opisu imaju mogućnost i kasnije sjetve, sjetvu ozimog ječma treba nastojati završiti do 15.10. Sjetvena norma, ovisno o sortimentu, kreće se od 300 do 500 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>.

Sa sjetvom jarog ječma treba započeti čim je prije moguće. Teoretski je to moguće od početka veljače do sredine, eventualno kraja ožujka, iza toga ne treba ići u sjetvu. Sjetvena norma kod jarih formi iznosi od 350 do 500 klijavih zrna/m<sup>2</sup>.

Rok sjetve, naročito proljetne, u visokoj je korelaciji s potencijalnim prinomom, stoga jesenska sjetva u optimalnim rokovima ili rana proljetna sjetva jamče veće potencijalne urode.



## Sortiment

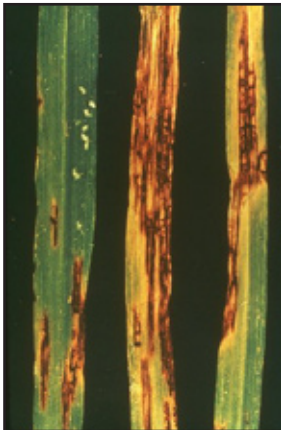
<i>OZIMI - dvoredni</i>	<i>OZIMI - višeredni</i>	<i>JARI</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rex</li> <li>• Barun</li> <li>• Zlatko</li> <li>• Trenkos</li> <li>• Gaelic</li> <li>• Angora</li> <li>• Regina</li> <li>• Tiffany</li> <li>• Vanessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lord</li> <li>• Grof</li> <li>• Princ</li> <li>• Favorit</li> <li>• Rekorder</li> <li>• Venus</li> <li>• Plaisant</li> <li>• Robur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaran</li> <li>• Fran</li> <li>• Matej</li> <li>• Robi</li> <li>• Erih</li> <li>• BcAlarik</li> <li>• Effekta</li> <li>• Flandrija</li> <li>• Aspen</li> <li>• Scarlett</li> <li>• Barke</li> <li>• Jersey</li> <li>• Anabell</li> <li>• Orthega</li> <li>• Madonna</li> <li>• Philadelphija</li> <li>• Trojanac</li> </ul>

## Njega

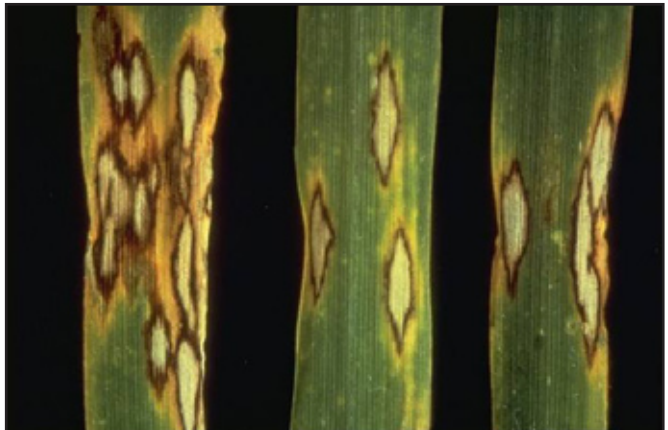
Od mjera njege svakako treba spomenuti zaštitu od korova i bolesti, dok zaštitu od štetnika (voluharice, poljski miševi, **lema**, lisne uši i stjenice) provodimo po potrebi. Zaštitu od korova najbolje je provesti odmah iza sjetve prije nicanja ili iza nicanja u fazi 2-3 lista. Izbor herbicida treba prilagoditi korovskim vrstama, držati se preporučenih doza i vremena primjene.

U intenzivnoj proizvodnji ječma, naročito pivarskog, izostanak zaštite od bolesti ne dolazi u obzir. Od mnoštva bolesti busa, lista i klasa trenutno najznačajnije bolesti predstavljaju: mrežasta pjegavost ječma (*Helmithosporium teres*) i siva pjegavost lišća ječma i raži (*Rhynchosporium secalis*), a u zaštitu se najčešće ide u fazi između formirana prva dva koljenca.

U ovaj dio tehnologija spada i tretiranje usjeva regulatorima rasta spomenutim u dijelu gnojidbe radi smanjenja potencijalnih rizika od polijeganja na račun nježnije građe stabljike.



*Helmithosporium teres*



*Rhynchosporium secalis*

## Žetva i prinosi

Žetva ozimog ječma dolazi oko osam dana prije žetve pšenice, dok se žetva jarog preklapa s kasnim sortama pšenice. Žetvu treba obaviti kada vlaga zrna padne ispod 14 %, pogotovo kada je u pitanju pivarski ječam.

Uz provođenje svih agrotehničkih mjera i određene doze intenzivnosti realni prinosi kreću se između 5-6 t/ha (ozime sorte) ili 4-5 t/ha (jare sorte), mada su potencijalni prinosi, a posebno genetski potencijali, značajno veći. Ipak na račun niže agrotehnike i stupnja intenzivnosti stvarni prinosi u praksi iznose od 4,5 do 5 t/ha (ozimi) i od 3,5 do 4,5 t/ha (jari).

Treba napomenuti da vrlo ranom sjetvom jarog ječma razlike u prinosu s ozimim ječmom gotovo da i ne mora biti.



Ječam prije žetve

## ZOB (*Avena sativa* L.)



Zrno zobi

Iako nema posebnu tržišnu vrijednost i važnost, zob ima značajnu namjensku važnost spomenutu u poglavlju "značaj". Kod zobi, u odnosu na ječam, dominira jara forma i kao takva jednako se sije u brdsko-planinskim i ravničarskim područjima. Temelj ovog opisa bit će baziran na agrotehnici za jare forme.

### Zahtjevi prema klimatskim uvjetima i tlu

Biološki minimum za klijanje je na svega 1 - 2 °C, a razvojem biljke povećavaju se i zahtjevi za toplinom. Optimalna razvojna temperatura je 15 - 18 °C.

Zob u usporedbi s ostalim žitaricama, tijekom vegetacijskog ciklusa, zahtjeva najviše ukupne količine vode. To je jedan od ograničavajućih faktora uzgoja na laganim propusnim tlima za vodu u područjima limitiranim oborinama. Najbolji rezultati postižu se na ilovasto-glinastim tlima.

Vrlo dobro razvijen korijenov sustav zobi daje mogućnost i vrlo dobrog usvajanja hranjiva. Dobri rezultati zato se ostvaruju i na siromašnim tlima, kao i na kiselim tlima s nižim sadržajem pH, podnosi pH čak do 4,5.



## Plodosmjena

U plodoredu dolazi obično na posljednje mjesto jer značajno isušuje i iscrpljuje tlo. Zob je jedna od najboljih kultura u korištenju produženog djelovanja gnojidbe. Dobri su joj predusjevi rane okopavine i višegodišnje leguminoze. Strna žita nisu prikladne pretkulture, iako ih bolje podnosi nego one nju, stoga mogućnost uzgoja u monokulturi treba isključiti.



Zob u polju

Na račun svoje specifičnosti podnošenja nižeg pH i jakog korijenovog sustava koji i isušuje tlo, zob je obično prva kulturna vrsta na melioriranim tlima.



Zob

## Obrada tla

Osnovnu obradu zobi treba provoditi prema sustavu obrade za ozimine. Ovisno o pretkulturi, iza ranih pretkultura valja obaviti dva oranja, pliće iza žetve i dublje - osnovno zimsko oranje (do 25 cm) kombinirati s zaoravanjem mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu.

Dopunskom pripremom tla (tanjurača, drljača, sjetvospremač, rotodrljača) treba stvoriti usitnjeni površinski sjetveni sloj graškasto - mrvičaste strukture do dubine sjetve, ispod koje je nešto krupnija i tvrđa slegnuta struktura.

## Gnojidba

Gnojidbu i količinu gnojiva naravno planiramo prinosom, a najsigurniju, najtočniju i najracionalniju gnojidbu odredit ćemo samo ako obavimo analizu tla.

*Za izgradnju 100 kg zrna i odgovarajuću količinu slame treba osigurati*

2,5 kg N  
0,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
0,8 kg K<sub>2</sub>O

*Za prosječno plodna tla i ostvarenje prinosa od 4 t/ha može se preporučiti gnojidba:*

do 100 kg N  
90 - 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
90 - 100 kg K<sub>2</sub>O

Pravilo gnojidbe je zaoravanje gnojiva koja čine tzv. osnovnu gnojidbu, odnosno NPK gnojiva s povišenim i izbalansiranim sadržajem  $P_2O_5$  i  $K_2O$  (npr. NPK 8:26:26 i sl.). Pred sjetvu treba gnojiti startnim gnojivima s izbalansiranim sadržajem glavnih hranjiva (npr. 15:15:15 ili 18:18:18). Kod jare zobi dovoljna je samo jedna prihrana, a za tu namjenu koristi se isključivo dušično gnojivo, KAN ili slična vrsta s nitratnim oblikom dušika u sastavu.

*Terotski primjer varijante gnojidbe planiranog prinosa od 4 t/ha:*

	N	P	K
u osnovnoj obradi zaorati 300 kg/ha NPK 8:26:26	24	78	78
predsjetveno baciti 100 kg/ha NPK 15:15:15	15	15	15
u busanju prihraniti s 200 kg/ha KAN-a	54		
<b>u k u p n o:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>93</b>

## Sjetva

Sa sjetvom treba započeti čim je ranije moguće, obično je to kraj veljače do sredina ožujka. Zob u sjetvi zahtjeva nešto vlažnije tlo, od tuda i narodna izreka: **“Posiješ u blato, žeti ćeš zlato”**.

Sjetva se obavlja žitnim sijačicama, razmak redova može iznositi 8 - 12 cm, a dubina od 2 do 3, 5 cm. Za sjetvu je obavezna upotreba deklariranog sjemena, uz mogućnost izbora što veće krupnoće sjemena. Kao i ostale žitarice, i zob se sije na sklop kojeg čini broj klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>. Sjetvena norma prije svega ovisi o propisanom sjetvenom sklopu sorte i fizičkim osobinama sjemena. U prosjeku, kod jare zobi ona iznosi oko 500 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>.



## Sortiment

JARA	OZIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baranja</li> <li>• Kupa</li> <li>• Slatinka</li> <li>• Mura</li> <li>• Istra</li> <li>• Explorer</li> <li>• Edmund</li> <li>• Flamingsprofi</li> <li>• Flamingsstern</li> <li>• Šampionka</li> <li>• Condor</li> <li>• Femings</li> <li>• Expander</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Džoker</li> <li>• Fringante</li> <li>• Mustang</li> </ul>

## Njega

Veliku važnost u sustavu njege ima suzbijanje leme. Ova mjera je gotovo neizbježna i pojavom jedne do dvije ličinke na zastavici potrebno je krenuti u zaštitu. U početku se primijeti imago koji odlaže jaja, a u kratkom vremenu iz istih se izlegu ličinke koje prave štetu.

Sve ostale mjere zaštite od štetnika (glodavaca), korova i bolesti provode se po potrebi, a nerijetko u agrotehnici izostaju.

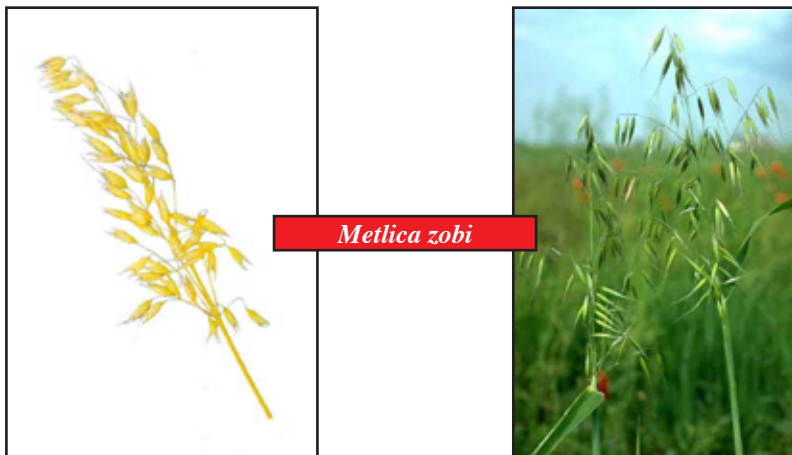


Kada su u pitanju korovi, herbicidima u usjevu suzbijaju se samo širokolisni, ali kako zob nakon nicanja ima dobar i brz porast, a u slučaju da oranica nije posebno zaražena otpornijim korovima, oni niti nemaju puno šanse za svoj razvoj.

## Žetva i prinosi

Zob relativno neravnomjerno sazrijeva, stoga je početak žetve teže odrediti. Ovu bi operaciju trebalo provesti u vrijeme pune zrelosti vršnih dijelova metlice i prije osipanja zrna iz vršnih klasića. Jara se žanje iza žetve pšenice, a ozima prije.

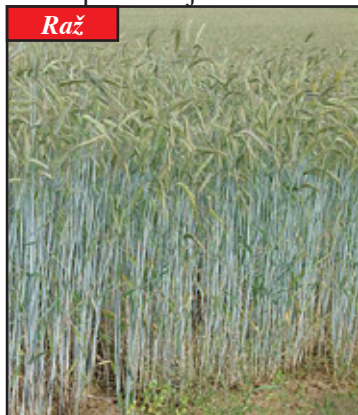
Prosječni prinosi u žetvi kreću se između od 3,5 do 4,5 t/ha, iako realno mogu biti i puno veći.



*Metlica zobi*

## RAŽ (*Secale cereale* L.)

Kao što je u uvodu navedeno, u strukturi sjetve, površine raži gotovo su zanemarive. Isključivo se sije za potrebe industrije i eventualne vlastite potrebe za dobivanje brašna i pekarsku industriju. Raženi kruh je poznat po dužoj svježini jer na račun svojeg sastava sjemena i kasnije prerade bolje drži, odnosno sporije otpušta vodu. Zrno mu je tamne, zelenoplave boje. Kod raži se javlja problem djelomične sterilnosti klasa. Jedan od



*Raž*



*Raž zrno*

razloga je njegovo svojstvo stranoplodnosti pa u uvjetima mirnog vremena polen pada na istu biljku, no razlozi mogu biti i jako vjetrovito vrijeme kod uskih parcela ili duže kišno razdoblje. Sterilnost može biti i gentski uvjetovana zbog samog polena, plodnice, kromosomskih promjena i sl., a i sama agrotehnika može biti jedan od uzroka njezine jače ili slabije pojave.

U sjetvi raži dominira ili se isključivo sije ozima forma.

## Zahtjevi prema klimatskim uvjetima i tlu

Raž je izrazito tolerantna na niske temperature, a ako dobro izbusa, bez snijega može izdržati temperature od -25 do -35 °C. U jesenskom periodu svakako bi trebala bolje izbusati od pšenice jer u proljeće ona puno brže prelazi u fazu vlatanja od pšenice. Klije i niče već kod 1 do 2 °C, a optimalna temperatura za rast i razvoj je oko 15 °C. Međutim, nije tolerantna na visoke temperature, što se prije svega odnosi na cvatnju, a iza formiranja zrna nema više tih problema.

Po pitanju vode zahtjevi su manji od pšenice, međutim, manji nedostaci u vrijeme cvatnje uzrokuju krezubasti klasa kao posljedicu sterilnosti. Problemi se javljaju i u uvjetima suhog jesenskog razdoblja. Tada raž slabije izbusa, a u proljeće se to ne može nadoknaditi.

U odnosu na ostale žitarice, raž ima najmanje zahtjeve prema tlu. Uspijeva na manje plodnim tlima i dobro podnosi tla s niskim pH - čak do 3,5.



**Klas raži**

**Raž u polju**



## Plodosmjena

Dobri predušjevi su krupno-sjemene leguminoze i krumpir, teoretski kukuruz i suncokret. Međutim, zbog vrlo čestog nemogućeg uzgoja drugih kultura, primorana je na monokulturu ili sjetvu iza drugih žitarica, no tada su prinosi nešto manji.

Zbog ranije sjetve treba voditi brigu o prethodnoj kulturi kako bi se na vrijeme skinula, a tlo pripremilo i sleglo - raž je vrlo netolerantna na nedovoljno slegnuta tla u vrijeme sjetve.

## Obrada tla

Osnovnu obradu treba provesti na vrijeme kako bi se tlo moglo slegnuti ili dopunskim strojevima za pripremu utjecati na taj istaknuti problem. Oranje nije potrebno izvršiti na veliku dubinu cca. 25 cm, a lakša tla čak i pliće. Osnovnu količinu mineralnih gnojiva svakako bi trebalo zaorati.

Kao i kod ostalih žitarica, dopunskom pripremom tla (tanjurača, drljača, sjetvospremač, rotodrljača) treba stvoriti usitnjeni površinski sjetveni sloj graškasto - mrvičaste strukture do dubine sjetve.

## Gnojidba

Ovisno o tipu tla, rezervama, stanju pH, gnojidba može biti jednostavna ili komplicirana, a naravno za točnost i pravilnu primjenu količina jedino je mjerodavna analiza tla.

*Za izgradnju 100 kg zrna i odgovarajuću količinu slame treba osigurati:*

2,3 - 2,5 kg N  
1,5 - 1,7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
2,8 - 3,0 kg K<sub>2</sub>O

*Za prosječno plodna tla i ostvarenje osa od 4,5 t/ha može se preporučiti gnojidba:*

do 110 kg N  
70 - 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
100 - 110 kg K<sub>2</sub>O

Režim usvajanja hranjiva sličan je režimu usvajanja kao i kod pšenice, samo kalendarski ranije. Stoga bi pravilo gnojidbe izgledalo ovako: zaoravanje gnojiva koja čine tzv. osnovnu gnojidbu, odnosno NPK gnojiva s povišenim sadržajem P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O (npr. NPK 7:20:30 i sl.). Pred sjetvu se može dodatno gnojiti startnim gnojivima s izbalansiranim sadržajem glavnih hranjiva (npr. 15:15:15 ili 18:18:18). U proljetnom periodu slijede dvije prihrane dušikom - KAN-om ili sličnom vrstom s nitratnim oblikom dušika u sastavu.

Terotski primjer varijante gnojidbe planiranog prinosa od 4,5 t/ha:

	N	P	K
u osnovnoj obradi zaorati 300 kg/ha NPK 7:20:30	21	60	90
predsjetveno baciti 150 kg/ha NPK 15:15:15	22,5	22,5	22,5
I prihrana u ranom početku proljetne veg.s 150 kg/ha KAN-a	40,5		
II prihrana početkom vlatanja s 125 kg KAN-a	34		
<b>u k u p n o:</b>	<b>118</b>	<b>82,5</b>	<b>112,5</b>

## Sjetva

Jedino sjetva deklariranog sjemena dolazi u obzir, a sije se žitnim sijačicama. U ravničarskim krajevima sa sjetvom treba započeti petnaestak dana prije sjetve pšenice, dakle početkom 10. mj., u višim krajevima još ranije pa čak i početkom 9. mj. Dubina sjetve nešto je plića nego kod pšenice, ovisno o tipu tla kreće se od 2 do 5 cm (teža tla pliće, lakša tla dublje).

Raž ima dobar koeficijent busanja, zbog toga se može nešto rjeđe sijati. U sjetvi je za sjetvenu normu dovoljno 350 - 400 klijavih zrna/m<sup>2</sup>.

## Sortiment

### OZIMA

- Eho - Kurz

## Njega

Jedna od neizbježnih mjera njege u intenzivnoj proizvodnji raži je tretiranje regulatorima rasta kako bi se smanjilo ili izbjeglo polijeganje. Vrijeme primjene je prije samog vlatanja.

Zaštitu od korova često ne treba provoditi jer raž u jesen dobro izbusa, i ako populacija korova nije velika, raž ih u proljeće dobro zaguši. U suprotnom, pri primjeni herbicida treba znati da raž može biti osjetljiva na primjenu, pogotovo ako se kasni. Jedna od mogućnosti je kombiniranje zaštite od korova i zajedno s primjenom regulatora rasta.

Jedna od mjera koja može povećati prinos je i dopunsko oprашivanje, najčešće je to provlačenje konopa kroz usjev u vrijeme cvatnje raži.

Zaštitu od bolesti, ovisno o intenzivnosti, provodimo po potrebi ili preventivno, a od ostalih štetnika po potrebi.

## Žetva i prinosi

Žetva je puno teža i sporija nego kod ostalih žitarica na račun žilavosti slame. Kod raži je prisutno svojstvo lakšeg osipanja zrna iz pljevica, zbog toga se u žetvi ne smije čekati da vlaga padne ispod 14 %. Kako bi se izbjegli ti gubici, u žetvu je najpogodnije krenuti odmah po završetku voštane zriobe, a u to vrijeme vlaga se kreće oko 20 %.

Na račun manje intenzivnosti prinosi u praksi dosta su niski, međutim, podizanjem agrotehnike mogu iznositi 4 do 5 t/ha.



## Agroekonomski osvrt

Ako analiziramo sve kulture u ovom opisu, trenutno jedino pivarski ječam ima određenu tržišnu vrijednost i ozbiljno organiziranu proizvodnju za tržište. Potražnja za stočnim ječmom znala je biti velika, naročito u zimskim i proljetnim mjesecima, međutim, zadnjih sezona zbog male cijene kukuruza, potražnja za njim je općenito smanjena, a posljedica toga je pad njegove cijene na tržištu. Inače su i ječam i zob baš u spomenutim mjesecima znali postizati najveću cijenu na tržištu (preko 1,00 kn/kg), dok im se najniža kretala u vrijeme žetve i iza žetve. Raž se proizvodi za industrijske potrebe tržišta, međutim, to su zaista ukupno gledajući male površine.

Prema trenutnim uvjetima tržišta, standardnim vrijednostima, troškovima određenog nivo proizvodnje i mom vlastitom izboru, pokušao sam analizirati i prikazati agroekonomske vrijednosti proizvodnje prikazane kroz kalkulacije u prilogu.

Kalkulacije prema standardnim vrijednostima					
		stočni ječam (ozimi)	pivarski ječam (ozimi)	zob (jara)	raž
Prinos kg/ha		5,500.00	5,500.00	5,000.00	5,000.00
Poticaj kn/ha		700.00	1,320.00	700.00	1,600.00
Cijena kn/kg		0.75	0.95	0.75	1.00
<b>Ukupni prihod</b>		4,825.00	6,545.00	4,450.00	6,600.00
Sjeme (kg/ha-kn/ha)		210 525.00	200 500.00	160 480.00	180 450.00
Mineralna gnojiva kn/ha		1,410.25	1,383.00	1,579.50	1,498.50
Sredstava za zaštitu bilja kn/ha		791.11	1,089.95	392.47	954.89
Troškovi mehanizacije kn/ha		1,764.45	1,817.44	1,672.42	1,764.45
Ostali troškovi		209.00	237.00	199.00	232.00
<b>Ukupni troškovi kn/ha</b>		4,699.81	5,027.39	4,323.39	4,899.84
<b>Dobit kn/ha</b>		125.19	1,517.61	126.61	1,700.16
<b>Trošak proizvodnje kn/kg</b>		0.85	0.91	0.86	0.98
Mineralna gnojiva					
Vrsta	cijena kn/kg	količine kg/ha	količine kg/ha	količine kg/ha	količine kg/ha
NPK 7:20:30	2.46	300	300		300
NPK 15:15:15	1.99	125	150		150
NPK 8:26:26	2.72			425	
Kan	1.54	275	225	275	300



Opis slijeda mehaničkih operacija	raspodjeljivanje min. gnojiva, oranje, tanjuranje, raspodjeljivanje min. gnojiva, sjetvospremanje, prihrana(2x), prskanje herbicidom, prskanje fungicidom i insekticidom, prijevoz	raspodjeljivanje min. gnojiva, oranje, tanjuranje, raspodjeljivanje min. gnojiva, sjetvospremanje, prskanje herbicidom, prihrana (2x), prskanje regulatorom rasta, fungicidom i insekticidom, prijevoz	oranje, raspodjeljivanje min. gnojiva, tanjuranje, sjetvospremanje, prihrana, prskanje herbicidom, prskanje fungicidom i insekticidom, prijevoz	raspodjeljivanje min. gnojiva, oranje, tanjuranje, raspodjeljivanje min. gnojiva, sjetvospremanje, prihrana(2x), prskanje herbicidom i regulatorom rasta, prskanje fungicidom i insekticidom, prijevoz
Popis pesticida i doza koji čine troškove zaštitnih sredstava	-Dikuran forte 80 WP (1,5 kg/ha) -Amistar extra (0,7 l/ha) -Fastac 10%SC (0,12l/ha)	-Dikuran forte 80 WP (1,5 kg/ha) -Modus (0,4 l/ha) -Amistar extra (0,8 l/ha) -Fastac 10%SC (0,12l/ha)	-Deherban M (1,75 l/ha) -Duet (1 l/ha) -Fastac 10%SC (0,12l/ha)	-Dikuran forte 80 WP (1,5 kg/ha) -Modus (0,4 l/ha) -Duet (1,0 l/ha) -Fastac 10%SC (0,12l/ha)

U kalkulaciji je prikazano:

- kalkulacija stočnog ozimog i pivarskog ozimog ječma, jare zobi i raži
- prinosi prema pretpostavki nekakve srednje plodnosti tla te određene razine gnojidbe i agrotehnike
- iznos poticaja isplaćenih za proizvodnu 2005. godinu
- cijena proizvoda kn/kg po kulturnoj vrsti - tržišna iz 2005.
- troškovi sjemena u kn/ha uz naznačenu količinu sjemena kg/ha (izvor 2005.)
- troškovi mineralnih gnojiva u kn/ha
- troškovi sredstava za zaštitu bilja kn/ha iz tvorničkih cjenika za zaštitu bilja u 2005.
- troškovi mehanizacije - amortizacije strojeva za osnovnu i dopunsku obradu izračunati prema modelu izračuna iste iz "Kataloga kalkulacija poljoprivredne proizvodnje" (HZPSS, više autora, 2004.) i troškova kombajniranja iz usluge (600 kn/ha)
- ostali troškovi (troškovi vodoprivredne naknade cca 100 kn/ha i troškovi osiguranja usjeva prema cjeniku Croatia osiguranja s obračunatim iznosom povratka premije osiguranja 25%)
- dobit u kn/ha
- trošak proizvodnje kn/kg
- popis mineralnih gnojiva s količinama kg/ha za svaku biljnu vrstu i

pripadajućim cijenama prema cjeniku INA Petrokemija Kutina za ožujak 2005. uvećanu za troškove prijevoza

- opis slijeda mehaničkih operacija u agrotehnici za svaku biljnu vrstu u kalkulaciji
- popis pesticida i doza (kg ili l/ha) korištenih za obračun troškova zaštite bilja za svaku biljnu vrstu u kalkulaciji

**professional paper**

## **The basis of agricultural technology in barley, oak, and rye production**

### **Summary**

*Barley, oak and rye belong to the group of small cereal crops. They belong to the same botanic group so they have a very similar technology of production. They all have both summer and winter form. In barley and rye the winter form dominates, whereas in oak the dominant form is the summer one, of red heat. They all have a threadlike root, the stem is hollow with 4 to 7 internodias. Rye is the highest, and its height can, depending on the cultivars, be over 150 cm. Barley is from 60 to 100 cm high, and oak from 80 to 100 cm. Leaves are mostly small and of course, appear individually. Barley and rye have an ear as their inflorescence, whereas oak has a whisk. The fruit is a grain which is divided by a furrow. Barley and oak have the grain wrapped in the winnow whereas rye has bare grains.*

*In general they do not have great demands for water and heat. They are known for their resistance to temperatures below zero. They are the so called plants of a long day, characterized by the cultivation in thick rows. They are sown on the basis of the sprouting grains per square metre (sowing combination) or in other words they have a specific sowing norm of kg/ha perscribed for each sort.*

**Key words:** *barley, oak, rye, crops*

**Prispjelo/Recevid:** 18.1.2006.

**Prihvaćenol/ Accepted:** 28.2.2006.