

# Zob (*Avena sativa* L.) - morfološka obilježja, uzgoj i značaj

---

**Parašilovac, Krešo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:772177>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-08**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Krešo Parašilovac

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Zob (*Avena sativa* L.) – morfološka obilježja, uzgoj i značaj**

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Krešo Parašilovac

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Zob (*Avena sativa* L.) – morfološka obilježja, uzgoj i značaj**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, mentor
2. doc. dr. sc. Pavo Lucić, član
3. doc. dr. sc. Marija Ravlić, član

Osijek, 2022.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, Smjer Ratarstvo

Završni rad

Krešo Parašilovac

### **Zob (*Avena sativa* L.) – morfološka obilježja, uzgoj i značaj**

**Sažetak:** Zob (*Avena sativa* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice trava. Potječe iz starog svijeta (Europa, Azija, Afrika) i uzgaja se oko 3000 godina. Ima veliki značaj u ishrani ljudi i domaćih životinja, a osobito konja. U posljednje vrijeme proizvodnja zobi je u stalnom padu, prije pedesetak godina se uzgajala na 58 milijuna hektara dok se danas uzgaja samo na 24 milijuna hektara. Biljka ne podnosi visoke temperature te je iz tog razloga rasprostranjena na užem području u usporedbi s ostalim žitaricama, uzgaja se uglavnom na sjeveru. Korijen je dobro razvijen i ima sposobnost usvajanja vode i hranjivih tvari iz dubljih slojeva pa iza sebe ostavlja isušeno tlo i zbog toga nije dobra pretkultura. Najveći svjetski proizvođači zobi su Rusija i Kanada. Zob je jedna od najzdravijih žitarica zbog svog nutritivnog sastava. Najznačajniji proizvodi koji se koriste u ljudskoj prehrani su zobene pahuljice, kaše, zobeno mlijeko, brašno, čaj i dr.

**Ključne riječi:** zob, morfologija, agrotehnika, proizvodnja

20 stranica, 7 slika, 3 tablice, 12 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju diplomskih i završnih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Science Osijek  
Professional study Plant production

Final work

Krešo Parašilovac

### **Oat (*Avena sativa* L.) - morphological characteristics, cultivation and importance**

**Summary:** Oat (*Avena sativa* L.) is an annual herbaceous plant belonging to Grass family. It originates from the Old World (Europe, Asia, Africa) and has been cultivated for over 3000 years. It has a vital importance in the diet of humans and farm animals, especially horses. Lately cultivation is in a steady decline. Around 50 years ago, it was grown on 58 million hectares, while today, it's cultivated on only 24 million hectares. This plant does not tolerate high temperatures, and for that reason, its production is spread on narrower area compared to other cereals. It's cultivated mainly on North. The roots are well-developed and have ability to absorb water and nutrients from deeper soil layers, which drains the crops. World's main oat-cultivators are Russia and Canada. Oat is one of the healthiest cereals due to its nutritional composition. The most significant products used in human diet are cereals, oatmeal, oat milk, flour, tea, etc.

**Key words:** oat, morphology, agrotechnic, production

20 pages, 7 figures, 3 table, 12 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Science Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Science Osijek

## SADRŽAJ

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Proizvodnja zobi u Hrvatskoj i svijetu.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Botanička klasifikacija.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Morfološke karakteristike</b>	
4.1. Korijen.....	4
4.2. Stabljika.....	5
4.3. List.....	6
4.4. Cvat.....	7
4.5. Plod.....	8
<b>5. Agroekološki uvjeti za uzgoj zobi</b>	
5.1. Tlo.....	9
5.2. Voda.....	9
5.3. Temperatura.....	10
5.4. Svjetlost.....	10
<b>6. Agrotehnika proizvodnje zobi</b>	
6.1. Plodored.....	11
6.2. Obrada tla.....	11
6.3. Gnojidba.....	12
6.4. Sjetva.....	12
6.5. Njega i zaštita usjeva.....	13
6.6. Žetva.....	15
6.7. Sortiment zobi .....	15
<b>7. Značaj zobi.....</b>	<b>16</b>
<b>8. Zaključak.....</b>	<b>18</b>
<b>9. Popis literature.....</b>	<b>19</b>

## 1. UVOD

Pripadnici porodice Poaceae su kozmopolitske rasprostranjenosti. Zob (*Avena sativa* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice trava. O podrijetlu imena *Avena* postoje mnoge teorije koje nisu dokazane. Jedna od teorija je da ime *Avena* dolazi od sanskrtske riječi *avi* što znači ovca ili *avasa* što znači hrana. Druga teorija je da naziv vuče porijeklo od latinske riječi *advena* – tuđinac, došljak. Pored zobi u porodici Poaceae se nalaze pšenica, ječam, kukuruz te mnoge druge žitarice i trave koje se uzgajaju za ishranu ljudi i životinja te kao sirovine u raznim industrijama (tekstilnoj, građevinsko). Opstanak čovjeka povezan je s upotrebom trava u prehrani, ali i posredno upotrebom trava za prehranu životinja (Nikolić, 2013.).

Zob potječe iz starog svijeta (Europa, Azija, Afrika). Pojavila se u brončano i željezno doba kao korov između drugih vrsta žitarica (Mägdefrau i Ehrendorfer, 1997.). U upotrebi se pojavljuje već 1 000 godina prije Krista. Smatra se da potječe od vrsta *Avena fatua* i *Avena sterilis*, koje se pojavljuju kao korov (Gagro, 1997., Nikolić, 2013.). Danas dominira heksaploidna vrsta *Avena sativa*.

Zob je za razliku od drugih kultura iz porodice trava rasprostranjena na užem području. Budući da zob ne podnosi visoke temperature najoptimalniji uvjeti za uzgoj ove kulture su na sjevernoj polutki između 44° i 65° sjeverne geografske širine. Uzgaja se i u južnijim područjima ali na malom broju površina i to uglavnom u planinama, odnosno na mjestima s višom nadmorskom visinom.

Zasijane površine se iz godine u godinu smanjuju, a glavni razlog drastičnog smanjenja zasijanih površina je veliko smanjenje broja stoke, posebno konja jer se u prošlosti sijala isključivo za njihovu ishranu.

Cilj ovoga završnog rada je detaljno opisati morfološke karakteristike zobi, te navesti mogućnosti uzgoja i značaj ove biljne vrste.

## 2. PROIZVODNJA ZOB I U HRVATSKOJ I SVIJETU

U Hrvatskoj se danas zob uzgaja na površini od oko 20 tisuća hektara. Broj površina je u stalnom padu. Prije samo pedesetak godina uzgajala se na površini tri puta većoj nego danas. Razlog ovog drastičnog smanjenja je stalan pad broja stoke. U prošlosti se zob uzgajala isključivo za ishranu konja. Uspoređujući pojedine dijelove Hrvatske može se vidjeti da se zob najviše uzgaja u kontinentalnom dijelu, jer su tu najbolji uvjeti za uzgoj ove biljne vrste. Uvidom u podatke Državnog zavoda za statistiku vidi se da je 2020. godine u Hrvatskoj ukupno bilo 19 397 ha poženjenih površina zobi s ukupnim prinosom 65 345 tona. Prosječan prinos po hektaru je u Panonskoj Hrvatskoj bio 3,4 t/ha dok je u Jadranskoj Hrvatskoj bio 2,7 t/ha (Tablica 1.).

Tablica 1. Proizvodnja zobi u RH 2020.godine

	Panonska Hrvatska	Jadranska Hrvatska	Grad Zagreb	Sjeverna Hrvatska	Ukupno
Požnjevene površine (ha)	13 390	1 514	281	4 212	19 397
Prosječan prinos (t/ha)	3,4	2,7	3,4	3,6	3,4
Prinos (t)	45 178	4 030	965	15 172	65 345

I u svijetu su površine pod ovom kulturom u stalnom opadanju. Prije pedesetak godina zasijano je bilo oko 58 milijuna ha, a danas svega 24 milijuna ha. Pad površina pod zobi bilježi i Europska unija koja je najveće površine pod ovom kulturom imala još davne 2007., a od tada bilježi stalni pad (FAOSTAT, 2007.). Najveći proizvođači zobi su Ruska Federacija i Kanada (Pospišil, 2010.).

### 3. BOTANIČKA KLASIFIKACIJA

U botaničkoj literaturi porodica Poaceae se dijeli na šest potporodica (Hulina, 2011.): Bambusoideae, Oryzoideae, Arundinoideae, Chloroideae, Pooideae i Panicoideae. Dvije trećine svih trava pripada potporodice Pooideae i one mogu biti jednogodišnje ili višegodišnje biljke. Ove se biljke međusobno razlikuju po broju cvjetova u klasiću. Većina ovih biljaka uspijeva u umjerenom području sjeverne Zemljine polutke, dok su neki članovi ove potporodice zastupljeni i u Sredozemlju.

Neki od najvažnijih rodova ove potporodice su: *Triticum*, *Secale*, *Avena*, *Hordeum*, *Agropyron*, *Lolium*, *Poa*, *Bromus* i *Festuca*.

Rod *Avena* je u Hrvatskoj flori zastupljen sa šest vrsta: *Avena sativa* L., *Avena barbata* Pott., *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L., *Avena convoluta* Presl i *Avena pubescens* Huds. (Domac, 2002.). Od svih ovih vrsta samo se jednoj pridaje značaj i samo se ona uzgaja, to je obična zob odnosno *Avena sativa*. Sve ostale vrste se mogu pronaći u prirodi kao samonikle biljke. U Tablici 2. je detaljan pregled taksonomske klasifikacije ove vrste.

Tablica 2. Taksonomska klasifikacija zobi

CARSTVO	Plantae
ODJELJAK	Magnoliophyta
RAZRED	Liliopsida
RED	Poales
PORODICA	Poaceae
POTPORODICA	Pooideae
ROD	<i>Avena</i>
VRSTA	<i>Avena sativa</i> L.



## 4. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA ZOBI

### 4.1. Korijen

Žitarice imaju žiličasti i razgranati korijenom sustav. Glavnina mase tog sustava smještena je plitko do dubine oko 30 cm (Kovačević i Rastija, 2014.). Funkcija korijena je upijanje vode i hranjivih tvari pomoću korijenovih dlačica i zato aktivna površina korijena treba biti što veća.

Zob je jednogodišnja zeljasta biljka dobro razvijenog korijena (Dubravec i Dubravec, 1998.). Žiličasti korijen sastavljen od dva dijela, primarnog i sekundarnog (Slika 1.). Primarni korijen čine tri korijenčića. Sekundarni dio je dobro razvijen s puno žila i žilica te kao takav može ići u dubinu 1 – 2 m. Biljka ima veliki broj korijenovih dlačica što joj omogućava bolje usvajanje hranjiva od ostalih strnih žitarica i u lošijim agroekološkim uvjetima (Pospišil, 2010.).



Slika 1. Korijenov sustav  
Izvor: foto Krešo Parašilovac

## 4.2. Stabljika

Stabljika obične zobi je uspravna i glatka (Slika 2.), poprečni presjek je okrugao i šupalj, a naziva se vlat. Sastoji se od 4 do 8 nodija te može narasti u visinu od 60 – 150 cm. S obzirom da je raspon visine dosta velik sorte zobi se uglavnom dijele u tri skupine:

- ❖ Niske sorte 60 – 90 cm
- ❖ Srednje visoke sorte 90 – 120 cm
- ❖ Visoke sorte 120 – 150 cm

Zob u fenološkoj fazi busanja najčešće formira 2 – 6 vlata. Pretjerano busanje nije poželjno, jer sekundarne, pogotovo tercijarne vlata kasne u razvoju, imaju smanjen prirod i otežavaju žetvu (Gagro, 1997.)

Stabljika je relativno slaba i osjetljiva na polijeganje (Pospišil, 2010.). Polegnute žitarice mogu prouzrokovati smanjeni prinos, a ponekad i potpunu propast uroda pa se zato danas uzgajaju sorte koje su manje osjetljive na polijeganje i imaju visinu 60 – 120 cm.



Slika 2. Stabljika zobi

Izvor: <https://repozitorij.pharma.unizg.hr/islandora/object/datastream/PDF/view>

### 4.3. List

Listovi su na stabljici raspoređeni spiralno kako bi se što bolje iskoristila sunčeva svjetlost (Kovačević i Rastija, 2014.). Zob ima izduženi odnosno lancetasti oblik lista koji se prema vrhu špicasto sužava (Slika 3.). U usporedbi s drugim strnim žitaricama kod zobi je list u početku razvoja povijen u lijevu stranu. List se sastoji od dva dijela, plojke i rukavca, a između se nalazi dobro razvijena ligula. Jezičac (ligula) je kod ove biljke kratka i resasta, jajolika i nazubljena (Dubravec i Dubravec, 1998., Hulina, 2011.). Uške nisu razvijene. Plojka lista je cjelovita s paralelno postavljenom nervaturom, a listovi su sjedeći.

Rukavac lista se nalazi oko nodija stabljike i iz toga se može zaključiti da je broj nodija jednak broju rukavaca odnosno broju listova na biljci. Također rukavac služi kao zaštita za mladu biljku zbog svoje čvrste građe. Boja lista je intenzivno zelena. Boja i veličina lista ovisi o svakoj sorti pojedinačno.



Slika 3. Žitni balac na listu zobi

Izvor: foto Krešo Parašilovac

#### 4.4. Cvat

Karakteristična su dva tipa cvati za žitarice: klas i metlica. Cvat zobi je metlica koju čini više grančica koje nose klasiće (Pospišil, 2010.). Zob je jedina strna žitarica koja se uzgaja u Hrvatskoj da ima cvat u ovom obliku, dok druge poput pšenice, ječma i raž imaju cvat u obliku klasa.

Metlica zobi (Slika 4.) većinom ima 5 do 6 etaža, a može biti poluzbijena, zbijena, zastavičasta, rastresita i rastresito povijena što ovisi od sorte do sorte. Na svakoj etaži se nalazi jedna grana ili grančica koja na sebi nosi klasić. Grančice mogu biti raznih dužina i mogu biti raspoređene kružno po cijeloj cvati ili samo na jednoj strani biljke pod raznim kutovima. Duljina metlice ovisi o svakoj sorti pojedinačno i stoga imamo sorte s dugom, srednje dugom i kratkom cvati tj. metlicom.

Obuvenac samo jednog cvijeta ima osje koje je ravno ili su obuvenici oba cvijeta bez osja (Hulina, 2011., Kojić, 1988.). Tučak ima nadraslu plodnicu i jedan sjemeni zametak (Dubravec i Dubravec, 1998.). Klasići se nakon zriobe ne raspadaju, već ostaju u metlici.

Zob ima samooplodne cvjetove. Cvatnja počinje od vršnih klasića prema bazi metlice i od ruba prema sredini metlice. Jedna metlica cvate 6 – 7 dana, a biljka 11 – 14 dana. (Pospišil, 2010.).

U svakom klasiću se nalazi 2 – 4 cvijeta osim kod golozrne zobi (*Avena sativa* L. *nudae*) gdje bude 5 – 7 cvjetova u jednom klasiću.



Slika 4. Metlica zobi

Izvor: <https://repozitorij.fazos.hr/islandora/object/pfos%3A1143/datastream/PDF/view>

#### 4.5. Plod

Plod je suho izduženo zrno (pšeno), te je za razliku od drugih žitarica obavijeno pljevom koja ne sraste zajedno sa zrnom. Dužina pšena je 8-12 mm s jasno vidljivom uzdužnom brazdom (Dubravec i Dubravec, 1998.). Pšeno je široko i debelo oko 3-4 mm i jako je dlakavo (Skender i sur., 1998.). U uzgoju se veća vrijednost daje sortama koje imaju manje od 30 % pljevica. Pljevice mogu biti različitih boja crne, sive, smeđe, žute i bjelkaste (Slika 5).

Prema anatomskoj građi, zrno se sastoji od omotača, endosperma i klice. Omotač je vanjski sloj zrna i ima zaštitnu ulogu. Endosperm čini najveći dio zrna i tu se nalazi rezerva hranjivih tvari potrebnih za klijanje i nicanje. Unutar njega smještena su škrobna zrna koja su kod zobi složena u elipsastim tvorevinama sa zvjezdastim pukotinama (Kovačević i Rastija, 2014.). Klica je začetak nove biljke.

Krupnoća zrna je različita s obzirom na položaj u metlici. Od sredine metlice prema rubovima krupnoća zrna se povećava. Također, zrna koja se nalaze u središtu nemaju osje. Plod zobi je izrazito lagan, masa 1 000 zrna iznosi u prosjeku 30 g dok je masa istog broja zrna kod pšenice 41 g, a kod raži čak do 51 g. Hektolitarska masa je 40-55 kg, a u jednom kg ima 22 720 – 38 460 pšena (Skender i sur., 1998.).

Zrno zobi u prosjeku, na bazi suhe tvari, sadrži 10 – 13 % bjelančevina, 58 – 65 % škroba, 4,2 – 5,5 % masti, 11,6 – 14 % sirovih vlakana, 1,4 – 2 % šećera i 3,2 – 3,8 % pepela (Pospišil, 2010.).



Slika 5. Plod zobi

Izvor: foto Krešo Parašilovac

## 5. AGROEKOLOŠKI UVIJETI ZA UZGOJ ZOBİ

### 5.1. Tlo

Žitarice imaju velike zahtjeve prema tlu. Zob kao ratarska kultura je specifična što se tiče zahtjeva za tlom. Naime, zob nema neke posebne zahtjeve i može uspijevati na raznim vrstama tla osim na suhom pjeskovitom tlu. Sposobnost prilagođavanja raznim vrstama tla može se pripisati korijenovom sustavu zobi koji je jako dobro razvijen i ima posebnu vještinu usvajanja hranjiva iz spojeva koji su teže topivi. Zahvaljujući tako dobro razvijenom korijenovom sustavu i sposobnosti usvajanja, zob može bolje od drugih žitarica iskoristiti prirodnu plodnost tla. Dobro podnosi kisela tla, ali vrlo dobro reagira na kalcizaciju (Pospišil, 2010.).

Ova biljka dobro podnosi teža, vlažnija i zbijenija tla nego mnoge druge kulture. Međutim, ako želimo postići visoke prirode, zob treba sijati na plodnim, strukturnim i dovoljno vlažnim tlima (Gagro, 1997.).

### 5.2. Voda

Kao što je život svakog živog bića nemoguć bez vode tako ni život i razvoj zobi nije moguć bez dovoljno vlage. Žitarice imaju velike potrebe prema vodi, a zob ima najveću (Kovačević i Rastija, 2014.). Zob je biljka koja ima velike potrebe za vodom pogotovo u fazi busanja, vlatanja i metličanja. Za klijanje treba upiti 65 % vode od ukupne mase zrna (Pospišil, 2010.)

Transpiracijski koeficijent je mjerilo ekonomičnosti potrošnje vode. Transpiracijski koeficijent zobi, odnosno količina vode potrebna za sintezu 1g suhe tvari, je dosta velik i iznosi 400 – 600 g. Ukoliko dođe do duljih sušnih razdoblja prije metličanja zobi javiti će se veliki gubitci jer će prinos biti dosta umanjen, ali ukoliko padne više oborina nego što je to uobičajeno to na biljku neće imati nikakav utjecaj. Od svih pravih žitarica, zob je najosjetljivija na sušu.

Tijekom nalijevanja zrna i zriobe biljci nisu potrebne velike količine vode pa ako slučajno dođe do značajnijih oborina one bi mogle spriječiti pravilan razvoj i tako mogu produžiti vegetaciju biljke.

### **5.3. Temperatura**

Kako se zob uglavnom uzgaja u sjevernim područjima gdje su prosječne temperature niže nego u ostatku svijeta, može se zaključiti da zob nema neke posebne zahtjeve za temperaturom. Bez obzira što nema posebne zahtjeve, za najbolje klijanje zobi je potrebna minimalna temperatura 1 – 2 °C, dok je za nicanje potrebno 4 – 5 °C.

Izdržljivost i dobro podnošenje niskih temperatura nije ista kod svih sorata, a ovisi o mnogo faktora – vrijeme sjetve, agrotehnika, klimatski uvjeti. Iako dobro podnosi hladnoću zob je ipak u nekim razdobljima osjetljiva na niske temperature te može doći do propadanja biljke. Ozima zob najčešće propada na temperaturi ispod minus 10 °C. Jara zob može izdržati proljetne mrazeve do minus 4 °C (Gagro, 1997.).

Povoljna temperatura za oblikovanje vegetativnih organa je oko 12 °C do 16 °C, za oblikovanje generativnih organa i cvatnju 16 – 20 °C, a za oplodnju i sazrijevanje iznosi 20 °C (Klobučar i sur., 1985.)

### **5.4. Svjetlost**

Reakcija biljaka na trajanje sunčeve svjetlosti tokom dana naziva se fotoperiodizam. Prave žitarice su biljke dugog dana pa skraćuju vegetaciju pomakom dalje od ekvatora prema sjeveru ili jugu (Kovačević i Rastija, 2014.).

Zob je biljka koja pripada skupini biljaka dugog dana. Biljke dugog dana su one biljke koje cvatu kada je duljina dana odnosno svijetli period dana dulji od 12 sati. Kao i kod ostalih agroekoloških uvjeta tako i kod potrebe za svjetlosti postoje razlike između sorata. Pravilan sklop i dobar raspored biljaka osigurava dobro korištenje svjetlosti (Gagro, 1997.).

## 6. AGROTEHNIKA PROIZVODNJE ZOBİ

### 6.1. Plodored

Plodored se može definirati kao pravilna vremenska izmjena različitih kultura na istoj površini. Neke biljne vrste se mogu godinama uzgajati na istoj površini, ali kod zobi to nije slučaj. Zob je biljka koja ne podnosi uzgoj u monokulturi i na istoj površini se može uzgajati nakon 2 – 3 (4) godine (Kovačević i Rastija, 2014.). Zob u plodoredu obično dolazi na zadnje mjesto jer zbog dobre upijajuće moći korijena najbolje koristi ostatke hranjivih tvari (Pospišil, 2010.). Kao predkulture za zob su najbolje okopavine, zrnate mahunarke, leguminoze i uljana repica. Zob nikako ne bi trebalo sijati nakon strnih žitarica kao što se uzgoj strnih žitarica ne preporučuje nakon zobi. Razlog tomu je što zob dosta isušuje tlo i iscrpljuje hranjive tvari.

### 6.2. Obrada tla

Obrada tla za sjetvu zobi se radi po istom principu kao obrada tla za druge strne žitarice. Zob traži nešto dublju obradu tla (zbog čuvanja vode). Sami način obrade, vrijeme i dubina ovise o vrsti i vlažnosti tla, te o predkulturi. Obradu možemo podijeliti u dva dijela, osnovna obrada i dopunska obrada.



Slika 6. Predsjetvena priprema tla i sjetva zobi

Izvor: foto Krešo Parašilovac



Osnovno je načelo isto kao i za pšenicu, ali se obradi treba pristupiti ranije jer zob sijemo ranije (Gagro, 1997.). Najčešće se osnovna obrada obavlja oranjem na dubinu 25 – 30 cm, ponekad može i 20 cm što ovisi o predkulturi. Nakon oranja tlo se usitnjava tanjuranjem ili drljanjem, a zatim se uz pomoć sjetvospremača ili freze površinski sloj tla usitnjava kako bi se stvorili dobri uvjeti za sjetvu i kasnije nicanje biljaka. U današnje vrijeme postoje strojevi s kojima se u jednom proходу može napraviti predsjetvena priprema tla i sjetva što značajno smanjuje troškove proizvodnje (Slika 6.).

### **6.3. Gnojidba**

Zob je kultura koja dobro reagira na gnojidbu dušičnim gnojivima. Hranjiva usvaja i iskorištava tijekom cijele vegetacije podjednako, ali u periodu od vlatanja do metličanja ima najveće potrebe za hranjivim tvarima. Najznačajniji elementi ishrane su dušik, kalij i fosfor, no s dušikom treba biti oprezan jer previše dušika uzrokuje polijeganje (Kovačević i Rastija, 2014.).

Za izgradnju 100 kg zrna i odgovarajuću količinu slame potrebno je 2 – 3 kg dušika, 1 – 1,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 3 – 4 kg K<sub>2</sub>O (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

Za ozimu zob je potrebno 80 – 100 kg N/ha, 60 – 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 70 – 110 kg K<sub>2</sub>O/ha (Pospišil, 2010.).

### **6.4. Sjetva**

Sjetva zobi se obavlja sijačicama za uskoredne kulture na razmak redova 8 – 12 cm, a sklop biljaka je 500 – 550 klijavih zrna po metru kvadratnom (Slika 7.). Rokovi sjetve zobi se razlikuju ovisno o tome sijemo li ozimu ili jaru sortu.

Najbolje vrijeme za sjetvu ozime zobi je isto kao i vrijeme sjetve raži, a to je druga polovica rujna. Kod ozimih sorti treba paziti da se sjetva ne obavi prerano jer će tako u zimu ući prebujna što nije poželjno. Također ne smije se ni puno kasniti sa sjetvom jer se biljka neće dovoljno razviti prije zime što će dovesti do slabijeg busanja.

Jare sorte su sorte koje se siju u pravilu u prvoj polovici ožujka, ali se mogu sijati već i od polovice veljače ovisno o temperaturi i vremenskim prilikama. Ukoliko zob posijemo kasnije,

metličanje i sazrijevanje će nastupiti za vrijeme sušnih razdoblja što može smanjiti prinos. U uvjetima zakašnjele vegetacije jači je napad biljnih bolesti i štetnika ( Gagro, 1997.).

Zob se sije na dubinu 3 - 4 cm uz optimalnu vlažnost tla. Pri umjerenj vlažnosti tla, sjetva se obavlja na dubini od 5 - 6 cm.



Slika 7. Razmak redova 10 cm

Izvor: foto Krešo Parašilovac

## 6.5. Njega i zaštita usjeva

Najbolji način zaštite usjeva od bolesti je sjetva čistog, zdravog i deklariranog sjemena otpornih sorti što se mnogi poljoprivrednici ne pridržavaju. Veliki broj ratara za sjetvu koristi vlastito sjeme „tavanušu“ koje je često zaraženo i na taj način dolazi do različitih biljnih bolesti. Neke od najznačajnijih bolesti ove kulture su prašna snijet *Ustilago avenae*, narančasta hrđa *Puccinia triticina*, smeđa pjegavost lista *Septoria tritici*.

Do zaraze prašnom snijeti dolazi sjetvom vlastitog ne tretiranog i ne doradenog sjemena. Ova bolest napada ne samo zob nego i druge strne žitarice. Lako se prenosi pa se tako mogu zaraziti i usjevi na susjednim poljima. Bolest se lako uočava jer zaražene metlice postaju crne boje i pretvaraju se u prašjavu masu. Do razvoja bolesti dolazi u fazi cvatnje, a pogoduju joj toplo vrijeme i visoka vlažnost zraka. Najbolji način zaštite usjeva i suzbijanja ove bolesti je sjetva provjerenog sjemena, plodored od tri godine, uništavanje korova koji mogu biti domaćini ovoj gljivi, duboko zaoravanje žetvenih ostataka te uporaba kemijskih sredstava za zaštitu bilja.

*Septoria tritici* je bolest koja najčešće napada pšenicu, ali može napraviti i značajne štete na usjevima zobi. Bolest prvenstveno napada plojku i rukavac lista odakle se može proširiti na ostale nadzemne dijelove biljke. Listovi koji su zaraženi odumiru, a ukoliko zaraza zahvati vrat korijena dolazi do ugibanja cijele biljke. Najbolja zaštita od ove bolesti je sprječavanje njenog pojavljivanja na način da se sjetva obavlja u optimalnom roku, širi plodored, duboko zaoravanje žetvenih ostataka i samoniklih biljaka te izbalansirana gnojidba. Ako ipak dođe do zaraze neizbježna je uporaba fungicida.

Na usjevima zobi se kao i na usjevima drugih ratarskih kultura pojavljuju razni štetnici (Gagro, 1997.). Najznačajniji štetnici koji mogu svojim djelovanjem ugroziti biljku zobi i zbog kojih može doći do smanjenih prinosa i gubitaka u proizvodnji su poljski miševi, voluharice i žitni balac ili lema. Žitni balac je štetnik čiji je odrasli oblik uskog tijela dugog 4 – 6 mm, a ličinka je žute boje i može biti dužine do 8 mm. Zob napada u oba oblika i kao ličinka i kao odrasli kukac.

Žitni balac se u odraslom obliku pojavljuje krajem travnja i početkom svibnja, odnosno kada proljetne dnevne temperature budu 7 °C i više. Hrani se lišćem na kojem iza sebe ostavlja izgrizene pruge, a ličinka se hrani samo gornji dijelom lista što se prepoznaje po dugim bijelim prugama na plojci lista.

Ličinka najveću štetu radi na listu zastavičaru, a ukoliko dođe do značajnije pojave štetnika i do većeg napada list se može osušiti i biti potpuno uništen. Ako se pojava štetnika ne uoči na vrijeme može doći do velikog smanjenja lisne mase što rezultira smanjenim prinosom.

Najbolja mjera za suzbijanje žitnog balca duboko zaoravanje žetvenih ostataka jer na taj način lemu unosimo u dublje slojeve tla daleko od lista biljke. U slučaju da se štetnik pojavi može se pristupiti kemijskim mjerama zaštite bilja. Kemijsko tretiranje se obavlja kada na 1m<sup>2</sup> ima više od 25 odraslih štetnika, ili kada se izleže 10 do 15 % ličinki. Bilo da se ide u suzbijanje odraslih štetnika ili ličinki, tretiranje treba obaviti prije klasanja da na slami i klasu ne bi ostali ostaci pesticida koji kasnije mogu biti štetni za ljude i domaće životinje.

U usjevu zobi suzbijaju se širokolisni korovi herbicidima koji se koriste i kod pšenice (Gagro, 1997.). Količina herbicida je prilikom korištenja u usjevu zobi smanjena po jedinici površine oko 20 %. To ovisi o zakorovljenosti i samom preparatu.

## **6.6. Žetva**

Žetva i skladištenje zobi obavlja se slično kao i za sve druge žitarice (Gagro, 1997.). Svaki ratar zna da vrijeme žetve zobi nije lako odrediti jer je to kultura koja neravnomjerno dozrijeva (Kovačević i Rastija, 2014.). Najbolje je žetvu obaviti kada vršni dio metlice dođe u stadij pune zrelosti i kada je vlaga zrna ispod 20 %. Zob treba brzo požeti jer će u protivnom doći do osipanja zrna i tako do velikih gubitaka. Kalendarski se žetva u našim krajevima obavlja sredinom srpnja. Žetva se obavlja žitnim kombajnom, a požnjeveno zrno se skladišti u čista i suha skladišta kada vlaga zrna padne ispod 14 %.

Rana žetva zobi omogućuje da se obavi pravovremena priprema tla i sjetva ozimih kultura.

## **6.7. Sortiment zobi**

Neke od jarih sorti su: Kondor, Zlatna kiša, Zlatna grana i druge. Kod nas, zbog umjereno kontinentalne klime, zob se rijetko sije kao ozima kultura zato što teže podnosi zimu. Stvorene su sorte otpornije na zimu, pa se udio ozime zobi povećao (Kovačević i Rastija, 2014.). Ozima zob ima svoje prednosti pred jarom – veća otpornost prema suši, snijeti i nematodama, veći prinos zrna i veći sadržaj ulja u zrnu. Ozime sorte su: Joker, Slatinka, Sirena i druge.

Jare sorte Baranja, Kupa i Istra, te ozima sorta Marta stvorene su u Bc-Institutu (Kovačević i Rastija, 2014.).

## 7. ZNAČAJ ZOBİ

Gospodarski je potporodice Pooideae veoma važna jer se tu ubraja većina žitarica i najkvalitetnije krmne trave (Hulina, 2011.). Žitarice su najvažnija skupina biljaka za ishranu čovječanstva (Kovačević i Rastija, 2014.). One se dijele na osnovu morfoloških i bioloških razlika na prave i prosolike žitarice. Gospodarsko značenje je veliko zbog visokog potencijala rodnosti, ishrani ljudi i životinja, te razmjeni roba na globalnom tržištu. Uzgajaju se na velikim površinama i stoga su važne za svaku zemlju.

Zob je prava (strna) žitarica koja se uzgaja kao ratarska kultura radi pšena koja se koriste kao stočna hrana (Dubravec i Dubravec, 1998.). Cijenjena je žitarice kod koje pšeno sadrži 12-13 % bjelančevina, 7-8 % masti, 55-65 % ugljikohidrata, različite aminokiseline, vitamine (B, E) i minerale (Ca, P, Fe, Cu, Al, K, Na, Mg, S, B). Kod zobi je sadržaj bjelančevina i masti veći nego li kod pšenice, raži i ječma. Zrno zobi je bogato različitim i vrijednim kemijskim sastojcima. Od ostalih žitarica razlikuje se po većem udjelu masti, pepela i mineralnih tvari (Tablica 3.).

Tablica 3. Nutritivna vrijednost 100 grama zobi

	Količina
Proteini	16,9 g
Ugljikohidrati	66,3 g
Vlakna	10,6 g
Masti	6,9 g
Folna kiselina	56 µg
Magnezij	177 mg
Fosfor	523 mg
Mangan	4,9 mg
Energetska vrijednost	389 kcal

U ishrani ljudi može se koristiti kao zobene pahuljice, griz, brašno, zobene kaše, mlijeko, čaj i sl. Prehrambeni proizvodi od zobi koriste se u dijetalnoj prehrani. Zob potiče razvoj i rast dječjeg organizma, utječe na razvoj mišića kod odraslih, važan je za izgradnju žlijezda, utječe na procese disanja u stanicama i na stvaranje crvenih krvnih tjelešaca (Hulina, 2011.). Ranije se zob koristila za proizvodnju kruha, ali porastom standarda zob se više koristi za

proizvodnju lako probavljivih proizvoda s velikom hranidbenom vrijednosti (Gagro, 1997.). Cjelovita zob sadrži oko 11 % vlakana. To je odličan izbor vlakna za čovjeka koji povećava volumen crijeva te snižava razinu kolesterola u krvi i povećava proizvodnju žučne kiseline. Zob u prehrani može spriječiti dijabetes tipa 2 i može ublažiti opstipaciju.

Zobene pahuljice su jedne od najzdravijih pahuljica koje možemo naći na tržištu jer su napravljene samo od zobi bez drugih dodataka. Pahuljice su bogate vitaminima E, B1 i B2 te brojnim mineralima koji imaju povoljno djelovanje na zdravlje ljudi. Svakodnevna konzumacija se preporučuje osobama koje imaju visoki krvni tlak i osobama koje imaju problema sa žučnim kiselinama.

S druge strane, imamo i zobeno mlijeko koje u današnje vrijeme zamjenjuje kravlje mlijeko. Odličan je prirodni izvor vlakana i s jednom šalicom možemo u organizam unijeti 20 % dnevne preporučene količine unosa vlakana što je oko 5 g. Mlijeko također pomaže i u održavanju tjelesne težine jer velika količina vlakana stvara duži osjećaj sitosti. Pomaže još i kod smanjenja količine lošeg kolesterola te sudjeluje u očuvanju rada srca.

Za hranidbu nepreživača potrebno je oljuštiti zrno zobi. Zrno sadrži glukane koji usporavaju usvajanje proteina i ugljikohidrata iz probavnih organa, a to je nepoželjno kod mladih životinja. Te iste tvari su u ljudskoj prehrani poželjne zato što snižavaju količinu kolesterola i glukoze u krvi.

Zob je kultura koja ima veliku ulogu u ishrani životinja, a prvenstveno konja (posljedica ove ishrane je sjajna dlaka) i stočnog podmlatka (Kovačević i Rastija, 2014.). Koristi se i u ishrani krava jer se tako povećava mliječnost, dok se u ishrani gusaka na taj način povećava sadržaj jetre. Zob se preporuča u hranidbi rasplodnih podolskih goveda i bikova, jer ova biljka povoljno utječe na spermatogenezu. Smjese za hranidbu teladi sadrže do 15 % zobi, a smjese za tov junadi do 35 %.

Zob se može davati i rasplodnim ovčama do 15 % u smjesi, a janjadi do 10 %. U hranidbi peradi, zob se ne preporuča jer uzrokuje probavne probleme. Međutim, zob u ishrani tovnih pilića (10 – 15 %) doprinosi smanjenju kljucanja perja i kanibalizma. Nesilice trebaju dobiti u svom obroku oko 12 % zobi. Suprasne krmače trebaju oko 25 % zobi u svom obroku, krmače u laktaciji do 15 %, prasadi do 6 %, a grlima u tovu do 15 %. Važno je znati da zob dovodi do stvaranja mekše masti u odnosu na ječam i kukuruz, pa je i slanina lošije kvalitete.

Konji lakše probavljaju škrob iz zobi nego iz kukuruza i ostalih žitarica pa se na taj način šećer brzo i bez problema razgrađuje i ulazi u krvotok što je za sportske konje jako važno jer se na taj način organizam vrlo brzo osigurava energijom. Odraslim grlima daje se u zrnju, a ždrjebadi i starim konjima prekrupljen.

U zelenom stanju, zob se koristi za ishranu domaćih životinja, samostalno ili u smjesama s leguminozama (Gagro, 1997.). Slama se također može koristiti u prehrani životinja, jer je mekša i sočnija od slame nekih drugih žitarica.

## 8. ZAKLJUČAK

Zob je kultura koja se uzgaja i koristi u ishrani već oko 3 000 godina. Proizvodnja zobi se u posljednje vrijeme smanjuje usprkos tome što je to jedna od najzdravijih cjelovitih žitarica. U prošlosti se najviše uzgajala za ishranu stoke dok se danas velikim dijelom uzgaja za ljudsku ishranu. Najznačajniji proizvodi od zobi koji se koriste u ishrani ljudi su zobene pahuljice, zobene kaše, mlijeko, brašno i čaj. Zbog svog nutritivnog sastava zob ima povoljan utjecaj na ljudsko zdravlje.

Ova kultura nije zahtjevna za uzgoj jer se može uzgajati na različitim vrstama tla pa i tamo gdje druge kulture ne daju dobre rezultate. Kod uzgoja ove kulture se mora obratiti pažnja na plodored jer zob ne podnosi uzgoj u monokulturi. Zbog svoje sposobnosti upijanja vode iz dubljih slojeva zob nije dobra predkultura jer tako isušuje tlo. Ako želimo ostvariti visoke prinose sve agrotehničke mjere se moraju obaviti na pravilan način i u pravo vrijeme.

U Hrvatskoj se uzgaja na oko 20 000 ha s prosječnim prinosom 3,4 t/ha. Smatram da bi se površine pod zobi trebale povećati jer zob nije zahtjevna kultura i ne traži velika ulaganja tijekom proizvodnje.



## 9. POPIS LITERATURE

1. Domac, R. (2002.): Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb.
2. Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998.): Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.
3. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Žitarice i znate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
4. Hulina, N. (2011.): Više biljke – stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Golden marketing – Tehnička knjiga. Zagreb.
5. Klobučar, B., Gračan, R., Todorić, I. (1985.): Opće ratarstvo, Osnove biljne proizvodnje, Školska knjiga, Zagreb.
6. Kojić, M. (1988.): Botanika. Naučna knjiga, Beograd.
7. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet Osijek.
8. Mägdefrau, K., Ehrendorfer, F. (1997.): Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb.
9. Nikolić, T. (2013.): Sistematska botanika. Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa, Zagreb.
10. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo 1. dio, Zrinski d.d., Čakovec
11. Skender, A., Knežević, M., Đurkić, M., Martinčić, J., Guberac, V., Kristek, A., Stjepanović, M., Bukvić, G., Matotan, Z., Šilješ, I., Ivezić, M., Raspudić, E., Horvat, D., Jurković, D., Kalinović, I., Šamota, D. (1998.): Sjemenje i plodovi poljoprivrednih kultura i korova na području Hrvatske. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek.
12. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1997.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek.

## **INTERNETSKE STRANICE**

1. <https://dzs.gov.hr/> (25. 08. 2022.)
2. <https://repositorij.fazos.hr/> (25. 08. 2022.)
3. <https://repositorij.pharma.unizg.hr/islandora/datastream/PDF/view> (25. 08. 2022.)
4. <https://www.syngenta.hr/news/zitarice/lema-vazan-stetnik-zitarica> (13.09.2022.)
5. <https://pinova.hr/zetva-zobi/> (13.09.2022.)
6. <https://www.vrtlarica.com/zob/> (13.09.2022.)