

# Utjecaj klomazona na prinos suhih sjemenki uljne buče (*Cucurbita pepo* L.)

---

**Peharda, Antonio**

**Master's thesis / Diplomski 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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:962984>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



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**

Antonio Peharda, apsolvent

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer: Biljna proizvodnja

**Utjecaj klomazona na prinos suhih sjemenki uljne buče (*Cucurbita pepo* L.)**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antonio Peharda, apsolvant

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

**Utjecaj klomazona na prinos suhih sjemenki uljne buče (*Cucurbita pepo* L.)**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Marija Ravlić, predsjednica
2. izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebecić, mentorica
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, članica

Osijek, 2022.

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Cilj istraživanja.....	2
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Podrijetlo i sistematika uljne buče ( <i>Cucurbita pepo</i> L.).....	2
2.2. Važnost i korištenje uljne buče.....	2
2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj uljne buče .....	3
2.4. Morfologija uljne buče .....	4
2.5. Tehnologija proizvodnje uljne buče .....	8
2.5.1. Odabir hibrida .....	8
2.5.2. Obrada tla, gnojidba i berba .....	9
2.5.3. Bolesti i štetnici u uljnoj buči.....	10
2.5.4. Štete od korova i agrotehničke mjere zaštite.....	11
2.5.5. Obrada sjemena i proizvodnja ulja.....	13
2.6. Način djelovanja klomazona i fitotoksičnost.....	14
3. MATERIJALI I METODE .....	15
4. REZULTATI.....	20
4.1. Masa svježeg širokolisnog korova kod prvog okopavanja .....	20
4.2. Masa svježeg korova kod drugog okopavanja.....	21
4.3. Masa suhog sjemena uljne buče .....	21
4.4. Korelacija između različitih tretmana.....	22
5. RASPRAVA.....	24
6. ZAKLJUČAK .....	26
7. POPIS LITERATURE .....	27
8. SAŽETAK.....	29
9. SUMMARY .....	30
10. POPIS TABLICA.....	31
11. POPIS SLIKA .....	32
12. POPIS GRAFIKONA .....	33

## 1. UVOD

Borba između čovjeka i korova traje koliko i sama poljoprivreda. Razvojem čovječanstva metode borbe protiv korova mijenjale su se kroz vrijeme. Danas nam u borbi protiv korova uvelike pomažu herbicidi, koji se masovno koriste u intenzivnoj poljoprivredi. Uljna buča spada u takozvane „male kulture“ što bi drugi riječima značilo da kemijska industrija koja se bavi proizvodnjom herbicida ne žele ulagati u razvoj herbicida koji bi bili prilagođeni za te kulture (kao npr. cijeli spektar herbicida detaljno prilagođeni kukuruzu). Stoga se za suzbijanje korova u uljnoj buči koriste herbicidi koji nisu prilagođeni toj kulturi. To dovodi do mnogobrojnih problema, kao što su: slabije djelovanje na pojedine korovne vrste, ograničena primjena i fitotoksičnost. Upravo zbog toga, cilj ovog istraživanja je ispitati utjecaj djelatne tvari klomazona na prinos suhih sjemenki uljne buče. Razlog odabira ove kulture za istraživanje je njezin veliki značaj u Hrvatskoj i to posebice u sjeverozapadnom dijelu gdje je uljna buča prva uljarica po broju površina. Također uljna buča ima važnu ulogu u kulturi tamošnjeg stanovništva pa postoje mnogobrojne manifestacije posvećene uljnoj buči i proizvodima dobivenih od te kulture. Uljna buča se također se uzgaja i u ostatku Hrvatske, a značajnije površine se nalaze u srednjoj i istočnoj Hrvatskoj (okolica Zagreba i Požeška kotlina). Proizvodi od uljne buče su prepoznati po cijelom svijetu. Cilj uzgoja uljne buče je koštica, a preradom se dobivaju ulje i pogača. Koštice se mogu konzumirati sirove, te se koriste u pripremi raznih jela (kolači, maslac, namaz). Ulje se najviše koristi za pripremu raznih salata, dok se od pogače melje brašno koje se koristi u pekarskoj industriji. Pogača je pogodna za ishranu sportaša zbog visokog udjela proteina. Pulpa se također koristi za pripremu jela, međutim pulpa se, zbog visokog sadržaja vode, teško čuva pa brzo propada. U prošlosti se berba i vađenje koštica iz buče obavljalo ručno, pa se očišćena pulpa od koštica koristila za stočnu ishranu i to najviše u hranidbi svinja. Danas kad je berba mehanizirana, kombajn prilikom izuzimanja koštica iz ploda uništava pulpu te se ona ne može koristiti za stočnu hranu.

## 1.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj primjene različitih doza herbicida na osnovi klomazona (Reactor 360 CS) na prinos suhih sjemenki uljne buče. Uz to praćena je učinkovitost klomazona u suzbijanju širokolisnih korova.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Podrijetlo i sistematika uljne buče (*Cucurbita pepo* L.)

Uljna buća potječe iz Meksika, a prvi zapisi o bući datiraju iz Kolumbovih dnevnika iz 1492. godine (Hulina, 2011.). U Hrvatsku je uljna buća došla krajem 19. stoljeća iz Austrije (pokrajina Štajerska) preko Slovenije. Kroz povijest su razne vrste tikvi pripremane još u vrijeme Rimljana i Egipćana, a postoje i dokazi o sjemenu pronađeni u Meksiku koji datiraju između 7000 i 5000 godina prije nove ere. U današnje vrijeme različiti oblici i vrste bundeva su rasprostranjene u cijelom svijetu.

Buća ima velike potrebe za svjetlošću te je zbog toga njen areal rasprostranjenosti ograničen. Od Europskih zemalja uljna buća golica najviše se uzgaja u Austriji, Sloveniji, zapadnom dijelu Mađarske, Vojvodini i sjeverozapadnoj Hrvatskoj (Pospišil, 2013.).

Buće pripadaju redu Cucurbitales, porodici Cucurbitaceae, rodu *Cucurbita* u kojem ima 5 kultiviranih i 10 divljih vrsta. Sve vrste roda *Cucurbita* su diploidne  $2n=40$  (Ivančić i sur., 2002.).

### 2.2. Važnost i korištenje uljne buče

Uljna buća se uzgaja za dobivanje sjemena i ulja. Očišćena tikva može se koristiti kao voluminozno stočno krmivo, a u pojedinim krajevima Republike Hrvatske rade se „tikveni štrukli“, a to je kolač koji se radi od pulpe nezrelog ploda tikve. Sjemenke uljne buče golice sadrže 42-51% ulja i 27-32% proteina. Bućine sjemenke sadrže brojne vitamine, osobito

provitamin A i vitamin E, te mnoge minerale (K, Mg, P, Ca, Fe, Mn, Se i Zn) od kojih je vrlo značajna cink. Znanstveno je dokazano da bučine sjemenke i ulje povoljno djeluju na probleme s prostatom (hipertrofija prostate). Kod nas i u nekim europskim državama proizvode se ljekoviti preparati na bazi bučinih sjemenki. Sjemenke buče nalaze sve veću primjenu u pekarskim proizvodima. Od mljevenih i homogeniziranih sjemenki buče izrađuje se namaz sličan maslacu od zemnog orašca (kikiriki). Najvažniji način korištenja sjemenki je za dobivanje ulja. Bučino ulje se dobiva iz prženih ili sirovi sjemenki hladnim prešanjem ili prešanjem prženog tijesta bučinih sjemenki u hidrauličkim ili pužnim prešama bez upotrebe kemikalija. Bučino ulje karakterizira crvenkastosmeđa do tamnozeleno boja zbog čega se popularno naziva „crno“ ulje. Sastav masnih kiselina bučina ulja ponajviše ovisi o sorti, klimatskim uvjetima i primijenjenoj agrotehnici. Prema Pravilniku o jestivim uljima i mastima (NN 41/12), dominantne masne kiseline u bučinom ulju su linolna (C18:2; 38-58%), oleinska (C18:1; 16-43%), palmitinska (C16:0; 6-16%) i stearinska (C18:0; 3-13%). Najvažniji aktivni sastojci bučina ulja su tokoferoli, fitosteroli, skvalen i karotenoidi (Nakić i sur., 2006.). U današnje vrijeme svijest o važnosti hrane za zdravlje čovjeka je u porastu, povećava se i potražnja za visokokvalitetnim nerafiniranim bučinim uljem. Također prilikom prerade sjemenki buče u ulje, dobivamo nusprodukt uljnu pogaču. Nekada se uljna pogača prvenstveno koristila u ishrani životinja (najčešće riba), no međutim danas se sve više koristi u ljudskoj prehrani zbog visoko kvalitetnog nutritivnog sastava. Prema Pospišilu (2013.) pogača uljne buče golice sadrži: 57-60% proteina i 9-13% ulja.

### 2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj uljne buče

Uljna buča kao i ostali predstavnici porodice tikvenjača (*Cucurbitaceae*) za optimalan rast i razvoj zahtjeva mnogo vode i topline. Također je osjetljiva na teška i nepropusna tla.

Dovoljna količina vode u tlu (70% do 80% PVK) je nužna za postizanje visokih prinosa. Zbog velike lisne površine transpiracijski koeficijent se kreće od 700 do 800. U uvjetima intenzivnog porasta i visokim temperaturama biljka može trošiti od 30 do 50 litara vode na dan. Intenzivna faza rasta počinje između 35. i 45. dana nakon nicanja. U toj fazi se odvija cvatnja i formiranje te rast plodova. Korijenski sustav omogućava buči da prebrodi kratkotrajnu sušu (Pleh i sur., 1998.).

Za potpuni razvoj uljne buče (od klijanja do tehnološke zriobe) potrebna je temperaturna suma od 2500 °C. Buče staju s razvojem na 6 do 7 °C, a smrzavaju se na -1 °C, ali zreli

plodovi mogu preživjeti prvi jesenski mraz. Minimalna temperatura za rast i razvoj vriježa je 12 °C, a za cvatnju 15 °C dok je optimalna temperatura oko 21 °C. Za oplodnju optimalna temperatura se kreće u rasponu od 17 °C do 25 °C, dok se za rast kreće u rasponu 25 °C od 27 °C. Temperature iznad 30 °C su štetne za razvoj buče, i to najviše u cvatnji i sazrijevanju plodova (izazivaju sunčeve pjege). Ukoliko kroz vegetacijski period dođe do naglih promjena temperature, dolazi do smanjenja prinosa. Razlog tome je to što je buča jako osjetljiva na nagle oscilacije temperature (Pospišil, 2013.).

Uljna buča zahtjeva velike količine svjetlosti te je fotoperiodski neutralna, izuzetak su kasne sorte koje mogu negativno reagirati na skraćivanje dana. Negativni utjecaj se očituje u tome da kod kasnih sorata može doći do poremećaja u cvatnji i oplodni te ostalim fiziološkim procesima koji utječu na kvalitetu sjemena.

Najbolja tla za uzgoj buče su prozračna tla bogata humusom. Idealni pH kreće se od 6 do 7.5. Buča ne podnosi teška tla koja se sporo zagrijavaju te su slabe propusnosti. Sjeme buče ima općenito slabu probojnu moć prilikom nicanja stoga se na teškim tlama može dogoditi da nicanje izostane.

#### 2.4. Morfologija uljne buče

Uljna buča spada u jednogodišnje zeljasto bilje, koju karakterizira puzava stabljika (vriježa) koja može biti duga i 10 metra.

Korijen je vretenast, srednje razvijen i sastoji se od glavnog korijena (dubina 1 metar) i postranog korijena (Slika 1.). Glavna masa korijena se nalazi do dubine od 50 cm (Pospišil, 2013.)





Slika 1. Korižen uljne buče (Peharda, A.)

Stabljika je zeljasta, okrugla obrasla sitnim oštrim dlačicama. Razlikuje se glavna stabljika i sporedne stabljike koje rastu iz nodija glavne stabljike. Stabljika je puzava s izraženim nodijima i internodijima, a na nodijima se nalaze listovi. U pazušcu listova se nalaze vitice i cvjetovi. Prema dužini internodija razlikujemo tri tipa rasta: grmolik, polugrmolik i puzav (Slika 2.). Grmolik tip ima najkraće internodije, te se on sadi gušće. Najduže internodije ima puzavi tip, te on može zauzeti veliku površinu tla. Intermedijarni tip je polugrmoliki.



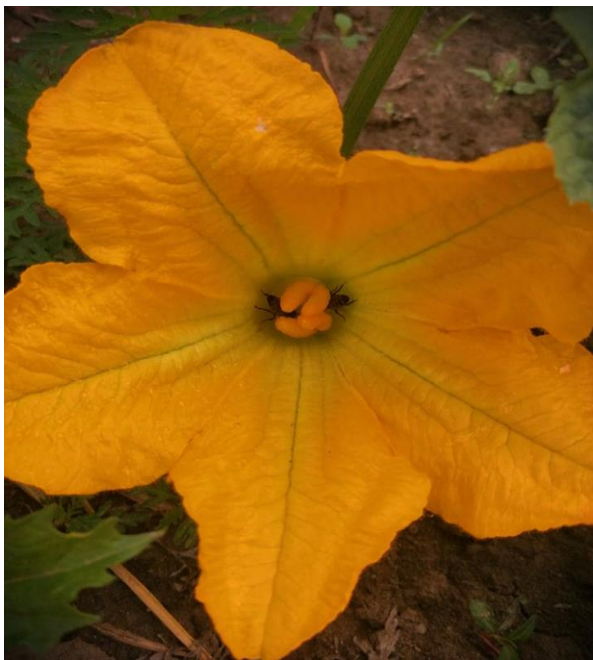
Slika 2. Puzavi tip stabljike (Peharda, A.)

Listovi buče (Slika 3.) su za stabljiku vezani lisnom peteljkom i različitog su oblika (ovisno o sorti). Površina lisne plojke je velika sa ili bez dlačica.



Slika 3. List buče sorte „Gleisdorf“ (Peharda, A.)

Cvjetovi su žute do narančaste boje ljevkastog oblika. Razlikujemo muške i ženske biljke kod buče. Buča jednodomna s jednospolnim cvjetovima. Ženski cvjetovi (Slika 4.) se formiraju manje od muških. Nakon 5 do 6 listova pojavljuju se muški, a zatim i ženski cvjetovi. Ženski cvjetovi se razvijaju na kratkim stapkama pojedinačno dok su muški u grozdastim cvatovima. U ženskom cvijetu nalazi se tučak s 3 plodnička lista. Plodnica je podrasla. Muški cvijet (Slika 5.) se sastoji od 5 prašnika o čega su dva po dva srasla, a jedan je slobodan. U oba tipa krunica se sastoji od 5 kruničnih i 5 sraslih listova. Na dnu krunice smješten je nektarij. Buča je dominantno stranooplodna, a samooplodna može biti do 30%. Cvatnja traje od početka lipnja pa do kraja vegetacije. Kao i kod svi članova porodice tikvenjača ukoliko barem jedan plod dođe u fiziološku zrelost biljka prestaje s cvatnjom, ukoliko se ubiru plodovi cvatnja se odvija do kraja vegetacije. Kasna cvatnja i zametanje plodova nije poželjno jer ti plodovi neće stići završiti svoj razvoj do kraja vegetacije a razvijaju se nauštrb starijih plodova (Berenj, 2011.).



Slika 4. Ženski cvijet (Peharda, A.)



Slika 5. Muški cvijet (Peharda, A.)

Plod buče (Slika 6.) je više sjemena boba koju nazivamo tikva ili buča. Svaka biljka ovisno o sorti ili hibridu može imati od tri do 10 plodova. Broj plodova ne ovisi samo o sorti već i o sklopu, te ostalim agrotehničkim i agroekološkim čimbenicima. Zreli plod je žute boje, prošaran zelenom boju. Prema obliku plod može biti okrugli, te više ili manje spljošten s glatkom ili izbrazdanom površinom. Svi ovi čimbenici su ujedno i sortna obilježja buče. Sjeme uljne buče može biti golo ili u ljuski. Danas se najviše koriste sorte i hibridi čije sjeme nema ljusku, već tanku opnu. Takve sorte nazivamo buče golice. Sjeme (Slika 7.) je spljošteno i eliptično, boja je tamnozeleno, a sušenjem dobiva nijanse sivozelene boje. Apsolutna masa zrna kreće se od 200 g do 250 g, a hektolitarska masa od 35 kg do 45 kg (Pospišil, 2013.).



Slika 6. Plod uljne buče (Peharda, A.)



Slika 7. Sjeme uljne buče u plodu (Peharda, A.)

## 2.5. Tehnologija proizvodnje uljne buče

### 2.5.1. Odabir hibrida

Pri odabiru hibrida potrebno je voditi račun o karakteristikama pojedinih hibrida. Primjerice, kvalitetne sorte imaju manje plodove, a time i manji prinos. S druge strane, hibridi koji imaju veće plodove i veći broj plodova po biljci dati će viši prinos. Što se tiče tehnologije uzgoja, razlikujemo grmolike, polugrmolike i puzave sorte. Grmolike sorte (i hibridi) siju se u gušći sklop, te teže zatvaraju sklop (Pospišil, 2013.).

Prednosti grmolikog tipa su to što se siju u međuredni razmak od 70 cm što olakšava sjetvu i obavljanje ostalih agrotehničkih zahvata. Nedostatci grmolikog tipa su veća početna ulaganja, jer se sije više sjemena po jedinici površine što ne garantira veći prinos, te je teže zatvaranje sklop.

Prednosti puzavog tipa su brže zatvaranje sklopa, manja potrošnja sjemena po jedinici površine, a nedostaci su to što se sjetva obavlja u svaki drugi red (140 cm), što otežava sjetvu te kasniju provedbu agrotehničkih mjera. Zbog rjeđeg sklopa, te ako dođe do slabijeg nicanja pojedini dijelovi parcele mogu ostati prazni.

Polugrmolik tip ima odlike i jednog i drugog tipa.

### 2.5.2. Obrada tla, gnojidba i berba

Priprema tla započinje osnovnom obradom u jesen (poželjnije) ili rano proljeće. Najčešće pod osnovnu obradu podrazumijevamo oranje. Ore se na dubinu do 30 cm. Prije oranja vrši se osnovna gnojidba. Osnovnu gnojidbu najbolje je provoditi prema gnojidbenim preporukama izrađenim na temelju prethodno provedene analize. Gnojidba „napamet“ se ne preporučuje, ali okvirne preporuke su da se u osnovnoj gnojidbi doda sav potreban fosfor i kalij, te jedna trećina ukupno potrebnog dušika. Također je važna osnovna gnojidba organskim gnojivima (stajnjak, gnojnica). Sljedeći zahvat je predsjetvena priprema tla koja se obavlja neposredno pred sjetvu. Najbolje oruđe za predsjetvenu pripremu je rotodrljača. Razlog tome je što iza rotodrljače ostaje samo najsitniji granulat tla. Buča zahtjeva takvu predsjetvenu pripremu jer teško klije i niče pa uvjeti za nicanje moraju biti što bolji, odnosno sjetvena posteljica mora biti što finije obrađena kako bi kontakt tla i sjemena bio što veći. Poslije pripreme slijedi sjetva koja se obavlja u periodu od kraja travnja pa do sredine svibnja. Sjetva se obavlja pneumatskom sijačicom za kukuruz (PSK), a sije se svaki drugi red međurednog razmaka 140 cm, a razmak unutar reda kreće se od 25 cm do 45 cm, sklop biljaka iznosi 15000 do 18000 biljaka po hektaru. Dubina sjetve se kreće od 3 do 5 cm, a to ovisi o tipu tla (teža tla pliće, lagana tla dublje). Uz sjetvu može se dodati 1/3 dušika, kalij i fosfor (ako nisu dodani u osnovnoj gnojidbi), a takva gnojidba se naziva startna gnojidba. Odmah poslije sjetve primjenjuje se herbicid (pre-emergance) kako bi se spriječilo nicanje korova u početku vegetacije. Kasnije se još uz ručno okopavanje može koristiti herbicid čija aktivna tvar djeluje samo na jednosupnice. Nakon 30 dana od sjetve obavlja se međuredna kultivacija. Cilj ovog zahvata je mehaničko uništavanje korova, prihrana dušikom (1/3), uništavanje pokorice i prozračivanje tla. Prije nego što se redovi u potpunosti zatvore preporuča se tretman zaštite buča od gljivičnih oboljenja (najčešće plamenjača) te folijarna prihrana u vidu mikroelemenata te biostimulatora. Sljedeća operacija se vrši krajem kolovoza kada su buče zrele. Površina se malčira, a plodovi se skupljaju pomoću specijalizirane ralice u trake. Nakon

toga pomoću kombajna iz plodova se izuzmu sjemenke, a pulpa se melje i baca po zemlji. Prinos se kreće od 300 do 600 kilograma po hektaru suhих sjemenki u prosječnim godinama.

### 2.5.3. Bolesti i štetnici u uljnoj buči

Uljna buča se u pravilu ne tretira protiv bolesti i štetnika jer to nije ekonomski opravdano. Razlog tome je to što su štete nastale od štetočina u većini slučaja zanemarive. No u pojedinim godinama te štete mogu biti ekonomski značajne. Od gljivičnih bolesti najznačajnije su: plamenjača (*Pseudoperonospora cubensis*) (Slika 8.), pepelnica (*Erysiphe cichoracearum* i *Sphaerotheca fuliginea*), trulež plodova (*Colletotrichum lagenarium*), te fuzarijsko venuće (*Fusarium oxysporum*). Od štetnika treba spomenuti polifagne štetnike kao što su lisne uši, cikade i pipe. Štetnici osim što prave štetu grizenjem i sisanjem mogu prenositi razne viruse. Od virusa najopasniji su virus žutog mozaika kukuruz (Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV), virus mozaika lubenice (Water melon mosaic virus, WMV), virus mozaika krastavca (Cucumber mosaic virus, CMV) (Berenji, 2011.). Od preventivnih mjera najvažniji je plodored, te sjetva otpornijih sorata i hibrida. Kod kurativnih mjera koriste se sistemični fungicidi i insekticidi.



Slika 8. Simptomi plamenjače na listu uljne buče (Peharda, A.)

#### 2.5.4. Štete od korova i agrotehničke mjere zaštite

Uljna buča je kultura koja se sije u velikom međurednom razmaku zbog čega sporo zatvara redove, što daje korovima više vremena za nicanje. Kao što je prije spomenuto uljna buča spada u „male kulture“ što ograničava spektar dozvoljenih kemijskih preparata za suzbijanje korova. Najveću štetu korovi uzrokuju u početnom dijelu vegetacije jer rastu brže od buče. Stoga je, s agronomskog stajališta najvažnije održati usjev čist od korova do kraja srpnja. Taj period se poklapa s završnom fazom zametanja plodova buče tj. tikava. U periodu poslije zametanja plodova umjerena zakorovljenost može pozitivno utjecati na kulturu. Korov može zaštititi plod od opekline izazvanih sunčevim zračenjem i time spriječiti propadanje plodova. Međutim jaka zakorovljenost u fazi tehnološke zriobe znatno otežava i poskupljuje berbu. U kompeticiji između buče i korova korov je mnogo snažniji te oduzima kulturi hraniva, vodu i životni prostor čime ako se korov ne kontrolira može u potpunosti zagušiti kulturu. Također od indirektnih šteta valja spomenuti da buča u zakorovljenom usjevu duže ostaje vlažna zbog čeka je podložnija gljivičnim infekcijama. Uljnu buču uglavnom zakorovljuju jednogodišnji uskolisni i širokolisni korovi kojima pogoduje visoka temperatura te, u manjoj mjeri višegodišnji korovi. Od jednogodišnjih širokolisnih korova u uljnoj buči se najčešće javljaju: ščir (*Amaranthus retroflexus*), lobode (*Chenopodium album*), dvornici (*Polygonum persicaria*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), europski mračnjak (*Abutilon theophrasti*), obični čičak (*Xanthium strumarium*) i crna pomoćnica (*Solanum nigrum*). Od jednogodišnjih uskolinih korova najčešće se javljaju koštan (*Echinochloa crus-galli*), prosa (*Panicum milliaceum*), muhari (*Setaria glauca*) (Barić, 2011.).

Sve mjere zaštite od korova mogu se podijeliti u kurativne i preventivne mjere. Od preventivnih mjera koriste se sve mjere koje se koriste i za sve ostale kulture, a to su: pravilna primjena agrotehničkih zahvata (duboko oranje, pravovremena sjetva), uvrštavanje u plodored kultura koje za sobom ostavljaju čisto tlo (npr. raž), korištenje sorata snažnog vigora i brzog porasta. Sve te mjere mogu značajno pomoći u kasnijoj borbi s korovima. Kurativne mjere dijele se u dvije grupe: mehaničke i kemijske. U mehaničke mjere ubraja se okopavanje motikom i međuredna kultivacija, a pod kemijske mjere ubraja se primjena herbicida. Od svih kurativnih mjera najbolje se pokazala kombinacija ove dvije metode. Razlog zašto se ne može izbjeći primjena mehaničkih mjera je nedostatak prilagođenih herbicida uljnoj buči. Najbolja metoda za suzbijanje korova u buči pokazala se „slijepa sjetva“ uz primjenu zemljišnog herbicida (pre-emergance) na osnovi klomazona. Pod pojam „slijepa sjetva“ smatra se agrotehnički zahvat gdje se prvo isprovocira klijanje korova predsjetvenom pripremom, a

zatim kad korov proklije ponovno se vrši predsjetvena priprema čime se mehanički uništavaju klijanci korova. Odmah poslije druge predsjetvene pripreme obavlja se sjetva kulture. Ako u kasnijem periodu dođe do ponika uskolisnih korova primjenjuje se korekcijska aplikacija herbicida koji suzbija uskolisni korov. Nakon toga, obavlja se međuredna kultivacija. Na kraju se provodi okopavanje motikom u redu. To je najefikasniji, ali i najskuplji način (Slika 9.). U današnje vrijeme tko se želi ozbiljno baviti proizvodnjom uljne buče i istovremeno biti konkurentan na tržištu ne može si priuštiti ručno okopavanje. Jedini način da se izbjegne ta operacija je primjena herbicida. U Hrvatskoj je dozvoljeno samo pet djelatnih tvari (za suzbijanje širokolisnih korova) za primjenu u uljnoj buči i to: S-metolaklor petoksamid, pendimetalin i klomazon. Od tih aktivnih tvari samo klomazon djeluje na sve u buči značajne širokolisne korove (Barić, 2011.).

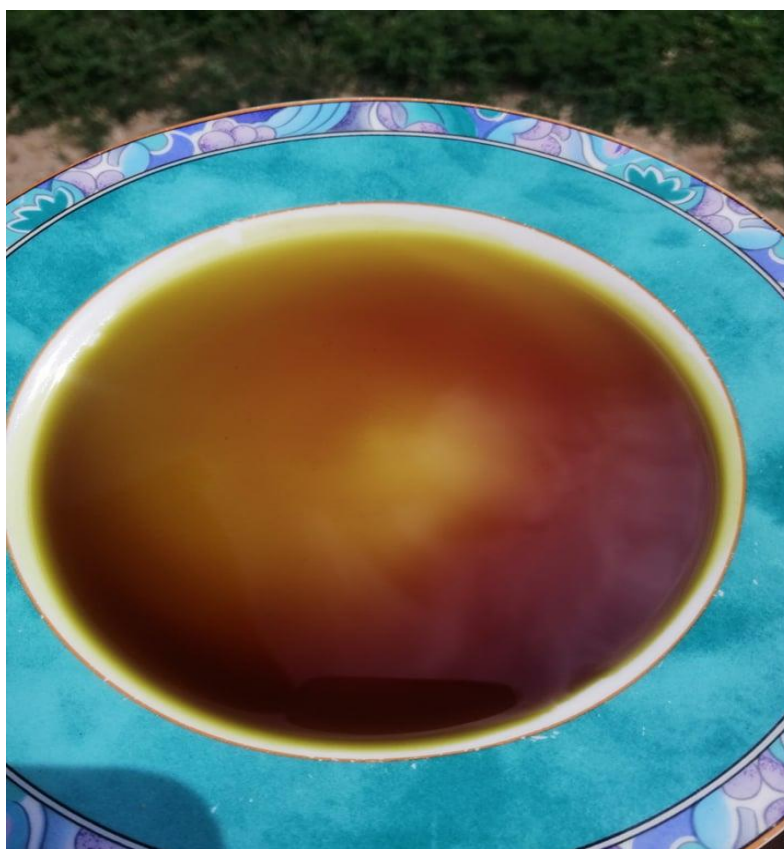


Slika 9. Nasad uljne buče nakon primijenjenih svih mjera za suzbijanje korova (Peharda, A.)



### 2.5.5. Obrada sjemena i proizvodnja ulja

Svježe sjeme se prije sušenja mora oprati od nečistoća i posušiti. Sušenje se može provesti u specijaliziranim sušarama u kojima se sušenje obavlja u više faza (trofazno). Također sjemenke buče mogu se sušiti na suncu. Na način da se rasporede u takom sloju na neku površinu (najčešće mrežica) te povremeno miješaju. Takav način je teži i sporiji ali sjeme sušeno na takav način je kvalitetnije. Sjeme se suši na 8% vlage. Suho sjeme spremno je za preradu. Bučino ulje dobiva se hladnim i toplim prešanjem. Razlika između toplog i hladnog prešanja je u tome što se kod toplog prešanja usitnjeno sjeme se prži čime se dobiva veći randman i karakteristična crna boja ulja zbog čega je naziv „crno ulje“ sinonim za bučino ulje (Slika 10.). Ulje buče se može dobiti prešanjem bez zagrijavanja čime dobijemo manje ulja, no to ulje je veće kvalitete jer termičkom obrado svi termolabilni nutrijenti nestaju. Za dobivanje jedne litre ulja toplim prešanjem potrebno je 2,5 kg do 3 kg sjemenki, a kod hladnog prešanja potrebno je 8 kg sjemenki. Bučino ulje često se miješa s suncokretovim uljem kako bi se smanjila gorčina ulja i dobila veća količina. Bučino ulje prije upotrebe potrebno je dekantirati, to je postupak taloženja ulja. Taj postupak obavlja se pomoću centrifugalne sile koja odvaja talog od ulja. Nakon toga ulje je spremno za upotrebu.



## Slika 10. Bučino ulje karakteristične zeleno-crne boje (Peharda, A.)

### 2.6. Način djelovanja klomazona i fitotoksičnost

Uljna buča se ubraja u „male“ kulture, stoga se puno manje ulaže u znanstvena istraživanja takvih kultura. Buča ima veliki proizvodni potencijal i nepravedno je zapostavljena. U Hrvatskoj je proveden manji broj istraživanja koja obrađuju sadržaj sličan ovom istraživanju. Od istraživanja na području Hrvatske treba spomenuti istraživanje Ražova (2009.) u kojem se ispitivao utjecaj različitih djelatnih tvari te njihovih kombinacija na uljnu buču. U tom istraživanju utvrđena je fitotoksičnost klomazona u određenim agroekološkim uvjetima. Od stranih istraživanja treba spomenuti istraživanje tima znanstvenika: Gery i sur. (2000.) sa fakulteta Agricultural and Environmental Sciences, University of Georgia. Istraživanje je provedeno u Američkoj saveznoj državi Georgia, u razdoblju od 1993. godine do 1996. godine. U pokusu su ispitivali utjecaj različitih herbicida na četiri sorte uljne buče. Među djelatnim tvarima koji su bile uključene u ispitivanje bio je i klomazon. Tijekom istraživanja utvrđena je fitotoksičnost klomazona na sve ispitivane sorte. Dokazana je statistički značajna razlika u prinosu sjemena između kontrole i tretmana klomazonom. Također je utvrđena statistički značajna razlika u prinosu između pojedinih sorata s istim tretmanom klomazona. Od sličnih istraživanja također treba istaknuti istraživanje Brown i Masiunasa (2002.) koji su utvrdili pojavu kloroza i nekroza biljaka uljne buče. Također je utvrđena statistički značajna razlika djelovanja fitotoksičnosti na različitim tipovima tala. Tako je utvrđena veća fitotoksičnost na težim tlima. Osim na uljnoj buči, utjecaj klomazona se istražuje na ostalim poljoprivrednim kulturama. Al-Khatib i sur. (2017.) provode pokus na kornišonima, a Bollich i sur. (2000.) istražuju utjecaj klomazona na različite sorte riže.

### 3. MATERIJALI I METODE

Pokus je proveden na pokusnoj parceli u okolini Petrijanca. Pokus se provodio jednu vegetacijsku sezonu odnosno tijekom 2021. godine. Od preliminarnih postupaka napravljena je analiza tla (Tablica 1.), nakon koje je na temelju preporuke provedena gnojidba. Analiza tla provedena je u Centralnom laboratoriju za agroekologiju, Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Tablica 1. Rezultati analize tla s pokusne parcele

<b>Rezultati agrokemijske analize tla</b>		
pH <sub>H2O</sub>	8,54	Alkalna reakcija
pH <sub>KCl</sub>	7,24	Alkalna reakcija
Humus	2,21 %	Umjereno humusno tlo
<hr/>		
Tekstura: ilovasto tlo		BTK:3
Hidrolitička kiselost (cmol kg <sup>-1</sup> )		0,00
Karbonatnost (% CaCO <sub>3</sub> )		4,25
<hr/>		
<b>Rezultati AL analize tla</b>		
Hranjivo	mg 100 g <sup>-1</sup>	Klasa raspoloživosti hranjiva
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	63,67	(E) Vrlo bogato opskrbljeno tlo
K <sub>2</sub> O	8,54	(B) Slabo opskrbljeno tlo
<hr/>		
<b>Plan gnojidbe dušikom i preporuka gnojidbe fosforom i kalijem</b>		
N osnovno	41	
N predsjetveno	64	
N prihrana	15	
N ukupno	120	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0	
K <sub>2</sub> O	260	

Sorta uljne buče koja se proučavala u pokusu je „Gleisdorf“. Na pokusnoj parceli primijenjena je ista agrotehnika kao i na ostatku površine pod tikvama koja ne ulazi u pokus. Sjetva je provedena 18. svibnja PSK sijačicom na međuredni razmak od 140 cm, a razmak u redu je iznosio 50 cm. Nakon sjetve formirano je 12 pokusnih parcela (Slika 11.). Površina svake pokusne parcele iznosila je 3,5 m<sup>2</sup> (1,4 m x 2,5 m), što znači da u jednu pokusnu parcelu ulazi 10 biljaka (po 5 iz svakog reda).



Slika 11. Prikaz formiranih pokusnih parcela s oznakom tretmana (Peharda, A.)

Nakon formiranja i označavanja pokusnih parcela primijenjeni su tretmani. U pokus je bilo uključeno 4 tretmana klomazonom (puna doza,  $\frac{3}{4}$  doze,  $\frac{1}{2}$  doze i kontrola). Raspored tretmana unutar pokusa dobiven je pomoću programa za randomizaciju, a pokus je bio postavljen po potpuno slučajnom planu (Tablica 2.). Puna doza herbicida Reactor 360 CS (klomazon) iznosi 250 ml po hektaru, što znači da na 1 m<sup>2</sup> ide 0,025 ml. Pokusna parcela je veličine 3,5 m<sup>2</sup> te prema tome na pokusnu parcelu treba aplicirati 0,0875 ml (0,025 ml x 3,5 m<sup>2</sup>), za  $\frac{3}{4}$  doze primijenjena je količina od 0,065 ml, a pola doze iznosi 0,043 ml. Herbicid je apliciran pomoću ručne električne prskalice uz utrošak vode 1 l po pokusnoj parceli (Slika 12.). Herbicid je apliciran 23. svibnja 2021. godine.

Tablica 2. Plan postavljanja pokusa

<b>Tretmani</b>	<b>Oznaka tretmana</b>	<b>Ponavljanja</b>
Kontrola	1	I, II, III
$\frac{3}{4}$ doze	2	I, II, III
$\frac{1}{2}$ doza	3	I, II, III
Puna doza	4	I, II, III



Slika 12. Aplikacija klomazona ručnom prskalicom (Peharda, A.)

Nakon dva tjedna od sjetve pokusa provedena je korekcija uskolisnih korova aktivnom tvari Fluazifop-P (Fusilade forte). Navedeni herbicid je primijenjen jednako po cijeloj parceli te njegovu utjecaj nije istraživao u ovom pokusu. Dana 20. lipnja obavljeno je mjerenje mase svježeg širokolisnog korova u svakoj pokusnoj parceli. Na pokusnim parcelama dominirale su tri korovske vrste: oštrodlakavščir (*Amarantus retroflexus*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) i bijela loboda (*Chenopodium album*) (Slika 13.) Nakon toga obavljena je međuredna kultivacija uz prihranu KAN-om  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ . Drugo mjerenje mase korova provedeno je 10. srpnja 2021. godine.



Slika 13. Hrapavi šćir, ambrozija i bijela loboda (Peharda, A.)

Nakon međuredne kultivacije potrebno je odstraniti korov koji nije uništen kultivacijom (korovi u redu). Nakon 10 dana buče u potpunosti zatvaraju redove. Kad je buča tehnološki zrela (krajem kolovoza, početak rujna) iz svake pokusne parcele izabrano je 5 biljaka (od ukupno 10) na kojima je provedeno daljnje istraživanje. Od tih biljaka uzeto je sjeme, te je osušeno na skladišnu vlagu (9 %). Sušenje je provedeno na prirodan način, na suncu, a vlaga je određena pomoću specijaliziranog vlagomjera. Nakon toga je pomoću kalibrirane vage određena masa sjemena (Slika 14.).



Slika 14. Određivanje mase suhog sjemena (Peharda, A.)

### 3.1. Statistička obrada podataka

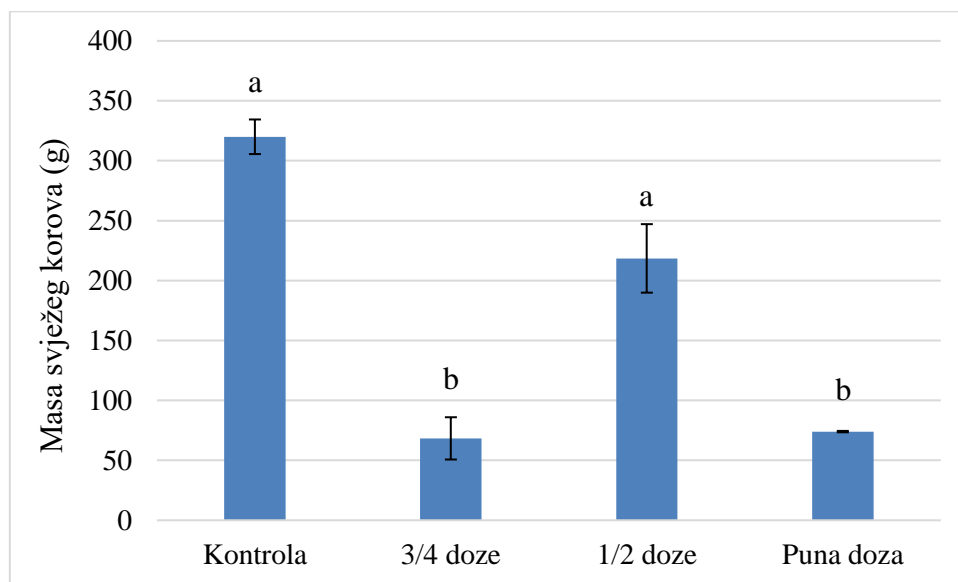
Podatci o masi suhog sjemena (g) i svježoj masi širokolisnog korova (g) statistički su obrađeni pomoću računalnog programa SAS Enterprise Guide 7.1. Utjecaj tretmana na ispitivana svojstva ispitan je pomoću jednofaktorijske analize varijance, a razlike između srednjih vrijednosti ispitivanih tretmana utvrđene su Tukeyevim HSD testom ( $p < 0,01$ ).

## 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno tijekom 2021. godine u periodu od 18. svibnja do 16. rujna na parceli koja se nalazi na području općine Petrijanec. Pokus je postavljen po potpuno slučajnom planu, a u pokus su bila uključena 4 tretmana u 3 ponavljanja. Sve pokusne parcele bile su smještene u sredini proizvodne parcele i bile su postavljene u jednoj ravnini.

### 4.1. Masa svježeg širokolisnog korova kod prvog okopavanja

Prvo okopavanje je provedeno 20. lipnja 2021. godine i tijekom okopavanja prikupljen je korov te je izmjerena masa prikupljenog korova. Prosječna masa svježeg korova kretala se u rasponu od 68,33 g u tretmanu s  $\frac{3}{4}$  doze do 320 g korova u kontroli. Jednofaktorijalnom analizom varijance utvrđen je statistički značajan utjecaj primijenjenog tretmana na masu svježeg korova (df = 1, F = 44.31; p < 0,001). Tukeyevim HSD testom su ispitane razlike između srednjih vrijednosti tretmana, pri čemu su statistički značajne razlike u masi svježeg korova utvrđene između kontrole i  $\frac{3}{4}$  doze, te kontrole i pune doze (Grafikon 1.).

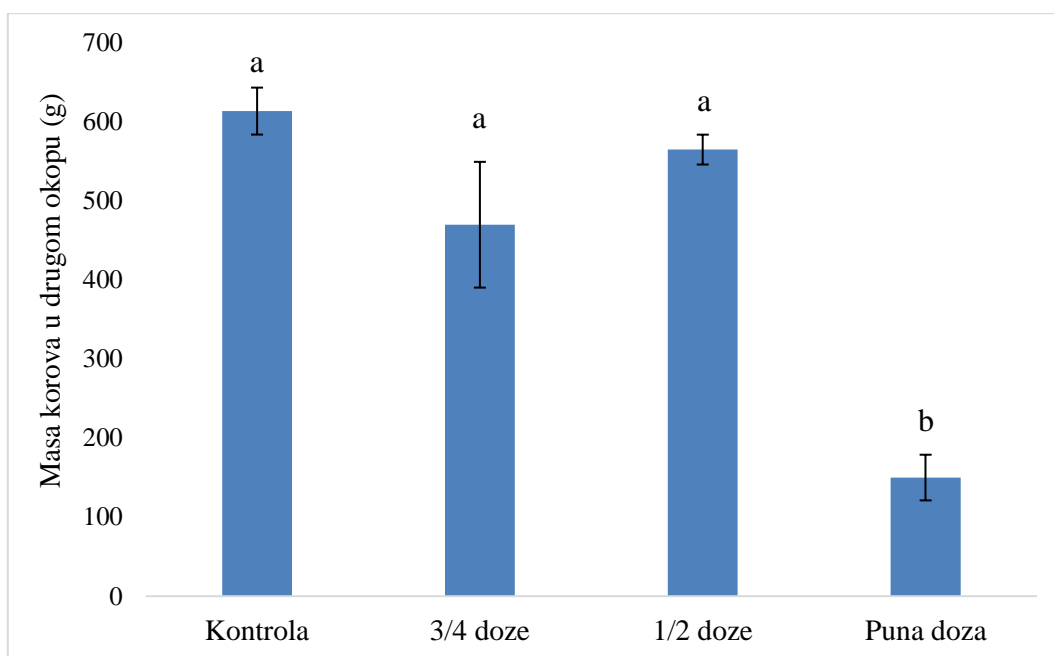


Grafikon 1. Masa (g) svježeg korova u prvom okopavanju (aritmetička sredina ± standardna pogreška aritmetičke sredine)



#### 4.2. Masa svježeg korova kod drugog okopavanja

Tijekom drugog okopa, koji je proveden 10. srpnja 2021. godine prikupljen je korov. Masa svježeg korova kretala se u rasponu od 150 g pri punoj dozi do 613 g u kontroli. Prosječna masa korova u drugom okopu iznosila je 449 g. Najveća razlika u masi prikupljenog korova utvrđena je između kontrole i tretmana s punom dozom, pri čemu je u kontroli utvrđena 4 puta veća masa korova nego na punom tretmanu. Jednofaktorijskom analizom varijance utvrđen je značajan utjecaj tretmana na masu korova ( $df = 1$ ,  $F = 20,69$ ;  $p < 0,01$ ), a statistički značajne razlike u srednjoj vrijednosti mase svježeg korova utvrđene su između pune doze i svih ostalih tretmana (Grafikon 2.).

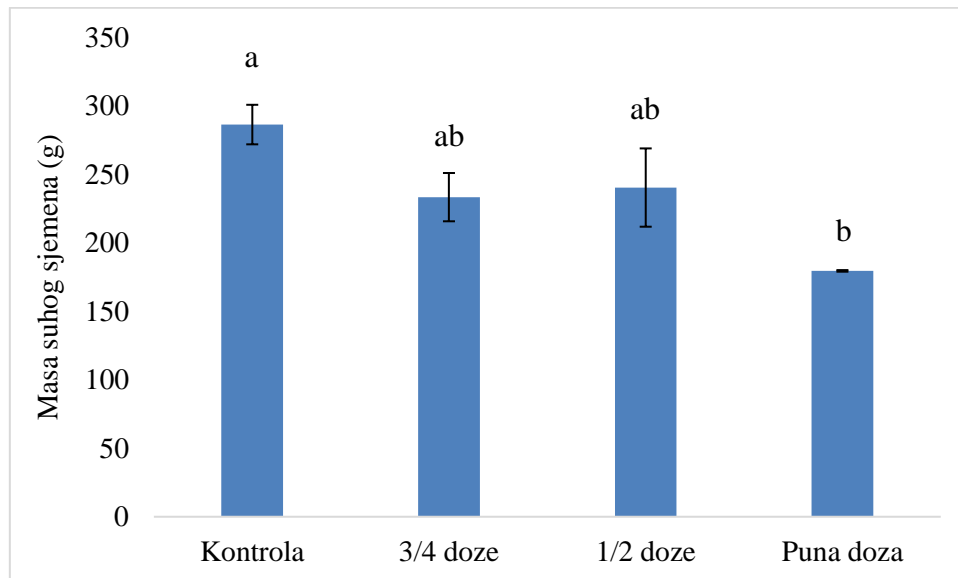


Grafikon 2. Masa (g) svježeg korova u drugom okopavanju (aritmetička sredina  $\pm$  standardna pogreška aritmetičke sredine)

#### 4.3. Masa suhog sjemena uljne buče

Sjeme uljne biče prikupljeno je s pet biljaka buča iz svake pokusne parcele. Prije utvrđivanja mase sjeme je osušeno na skladišnu vlagu od 9 %. Masa suhog sjemena u ispitivan tretmanima kretala se od 180 g pri punoj dozi do 286 g u kontroli. Čime je utvrđena 60 %

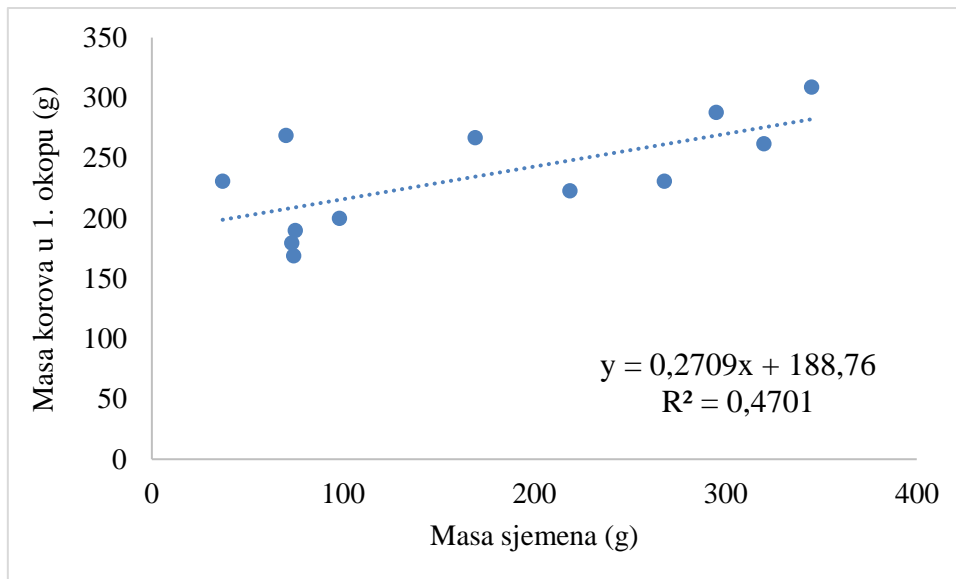
veća masa suhog sjemena u kontroli u odnosu na punu dozu. Jednofaktorijalnom analizom varijance utvrđen je značajan utjecaj tretmana na masu suhog sjemena uljne buče ( $df = 1, F = 9,54; p < 0,01$ ), a statistički značajne razlike u srednjim vrijednosti mase suhog sjemena utvrđene su između pune doze i kontrole (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Prosječna masa (g) suhog sjemena uljne buče (aritmetička sredina  $\pm$  standardna pogreška aritmetičke sredine)

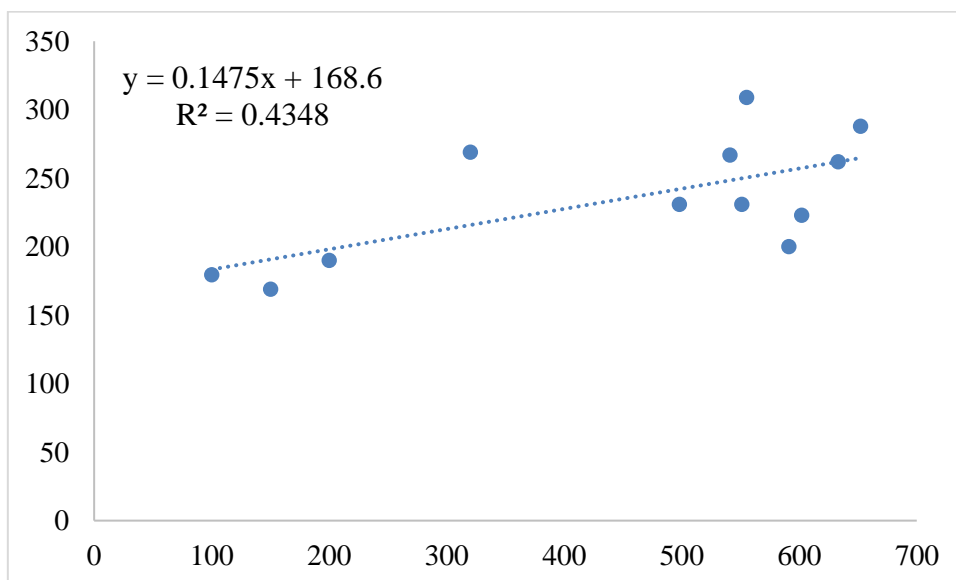
#### 4.4. Korelacija između različitih tretmana

Jednostrukom linearnom korelacijom utvrđen je koeficijent korelacije između mase korova u 1. okopavanju i mase suhog sjemena koji je iznosio 0,69 ( $n = 12$ ). Između mase korova u 2. okopu i mase suhog sjemena utvrđen je koeficijent korelacije slične jačine i iznosio je 0,65 ( $n = 12$ ). U grafikonu 4. prikazan je scatter plot dijagram za masu svježeg korova u 1. okopavanju i masu suhog sjemena. Za navedene podatke izračunan je koeficijent determinacije koji iznosi 47 %, što znači da je 47 % varijabilnosti u masi suhog sjemena buče posljedica djelovanja primijenjenog tretmana, a preostalih 53 % je posljedica djelovanja faktora koji nisu bili uključeni u ovo istraživanje.



Grafikon 4. Scatter plot dijagram za masu korova u prvom opkopu i masu suhog sjemena

Sličan scatter plot prikazuje povezanost mase svježeg korova u 2. okopavanju i mase suhog sjemena buče (Grafikon 5.). I između ovih svojstva je koeficijent determinacije, koji je slične veličine.



Grafikon 5. Scatter plot dijagram za masu korova u drugom okopavanju i masu suhog sjemena

## 5. RASPRAVA

Glavni pokretač ovog istraživanja bile su poteškoće u uzgoju buče s kojima se susreću svi proizvođači. Glavni problem je kako održati usjev buče čistim od korova. Postoje dva izbora: ručno okopavanje i primjena herbicida. Ručno okopavanje je mukotrpan proces koji iziskuje puno radne snage i vremena, ali je unatoč tome najučinkovitiji. Primjena herbicida je najbrži i najlakši način, međutim ponekad herbicid djeluje štetno i na uljnu buču, pa može uzrokovati više štete nego koristi. Stoga je proveden pokus u kojem ispitujem utjecaj herbicida na uljnoj buči. Klomazon je odabran jer je on jedna dopuštena djelatna tvar za primjenu kod proizvodnje uljne buče, koji suzbija sve značajne širokolisne korove, a uz to i neke uskolisne. Za razliku od svih drugih ostalih dopuštenih djelatnih tvari koji suzbijaju samo širokolisne korove. Za parametre koji su istraživani uzeta je masu suhog sjemena (koštice) jer je to glavni produkt uljne buče. Također je u obzir uzeta masu svježeg širokolisnog korova kako bi vidio utjecaj različitih doza na uspješnost u suzbijanju korova. Walter i sur. (2006.) provodili su trogodišnji pokus utjecaja različitih djelatnih tvari na kontrolu korova. U tom istraživanju dokazali su da klomazon u dozi od  $200 \text{ g ha}^{-1}$  (u Hrvatskoj propisana doza iznosi  $108 \text{ g/ha}^{-1}$  što je ekvivalent  $300 \text{ ml ha}^{-1}$  herbicida Reactor 360 CS) ima optimalno djelovanje. Usporedbom s rezultatima ovog pokusa utvrđeno da ni u punoj dozi ( $300 \text{ ml ha}^{-1}$ ) korov nije bio suzbijen u dovoljnoj mjeri da ne šteti kulturi. Wayne (1993.) utvrdio je da klomazon najbolje suzbija korove *Amarantus* spp. (šćir), dok kod biljaka tikve dolazi do kloroze koja u pojedinim ponavljanjima dovodi do smanjenja prinosa. Hopen i sur. (1993.) utvrdili su da doza klomazona od  $140 \text{ g ha}^{-1}$  uništava 80% širokolisnih korova dok  $1120 \text{ g ha}^{-1}$  uništava 100%. U slučaju ovog pokusa najveća masa korova kod kontrole bila je 345 g dok kod pune doze najmanja masa je iznosila 73 g. Prema tim podacima puna doza suzbija 79 % korova što se poklapa s rezultatima iz prethodno navedenog istraživanja. Ražov (2011.) provodi pokus u najbližijim agroekološkim uvjetima ovom pokusu te dokazuje fitotoksičnost klomazona u višim dozama od dozvoljene dok kod preporučene doze nema fitotoksičnog učinka. Ispitivanja klomazona rađena na drugi biljnim vrstama iz iste porodice (Cucurbitaceae) također ukazuju na fitotoksično djelovanje klomazona. Tako Al-Khatib i sur. (2017.) provode pokus na kornišonima. U istraživanju je dokazano da doze veće od  $560 \text{ g ha}^{-1}$  djeluju fitotoksično na način da dolazi do kloroze i nekroze lišća. Međutim ako biljka ima optimalne uvjete (hranjivo, voda, kisik ) onda oštećenja ne utječu na prinos. U ovom pokusu kloroze nije bilo, međutim porast mladih biljaka bio je znatno manji na parcelama gdje je bila primijenjena puna doza. Dok u kontroli, gdje nije bio primijenjen klomazon imala najbrži porast. To se

kasnije odrazilo na prinos sjemena. Što se tiče utjecaja klomazona na prinos kultura ostalih porodica utvrđeno je smanjene prinosa, samo je razlika između pojedinih istraživanja u postotku smanjenja prinosa. Tako su Bollich i sur. (2000.) dokazali značajni pad prinosa kod dvije od osam sorata riže koje su tretirane klomazonom. Dok su Westberg i sur. (1989.) dokazali da kombinacija klomazona s metribuzinom značajno smanjuje prinos soje, asamo tretman klomazona ne smanjuje prinos. Postoji nekoliko pitanja koje se nameću pregledom i usporedbom dobivenih rezultata s postojećima. U većini istraživanja utvrđena je fitotoksičnost koja je u pojedinim slučajevima djelovala značajno na smanjenje prinosa, dok u drugima nije djelovala na prinos. U provedenom istraživanju, prikupljeni rezultati ukazuju na negativan utjecaj klomazona na prinos. Za razliku od toga, u istraživanju Ražov (2017.) ista doza nije utjecala pad prinosa. Nedvojbeno je dokazana učinkovitost klomazona u suzbijanju širokolisnih korova (Berenji, 2011.). Stoga potrebna su još daljnja istraživanja kako bi smo utvrdili koji sve uvjeti utječu na fitotoksičan efekt klomazona kao i kako agrotehničkim mjerama, ukoliko i dođe do oštećenja biljaka možemo utjecati da ta oštećenja ne utječu značajno na prinos. Također se mora u bližoj budućnost znanstvena i istraživačka zajednica okrenuti pronalasku djelatne tvari za primjenu u uljnoj buči koja je prilagođenija od klomazona, te ne izaziva nepoželjne nuspojave.

## 6. ZAKLJUČAK

Prosječna masa suhog korova u prvom okopavanju kretala se od 74 g u tretmanu s punom dozom do 320 g u kontroli. U drugom okopavanju, prosječna masa suhog korova kretala se u rasponu od 150 g pri punoj dozi do 613 g u kontroli. Analizom varijance utvrđen je značajan utjecaj klomazona na masu suhog korova u prvom i drugom okopavanju. Prosječni prinos suhog sjemena bio je pod značajnim utjecajem tretmana, a najveća razlika je utvrđena između kontrole (286,33 g) i pune doze (179,50 g) klomazona. Na temelju prikupljenih podataka može se zaključiti da je klomazon nedvojbeno dobar u suzbijanju korova, međutim uvijek postoji opasnost od negativnog učinka korištene djelatne tvari. Postoje dva rješenja za ovaj problem. Prvo rješenje je opsežno istraživanje interakcije klomazona i uljne buče, te promatranje interakcije u različitim uvjetima, ispitivanje klomazona na različite sorte i hibride, te stvaranje hibrida otpornijih na veće koncentracije klomazona. Drugi pravac je pronalazak ili stvaranje nove djelatne tvari koja suzbija korove u uljnoj buči bez da nanosi štetu kulturi. Postoji mogućnost da klomazon bude zabranjen i u uljnoj buči što bi stavilo sve proizvođače uljne buče u nezavidni položaj. Vrijeme će pokazati koja mogućnost je izglednija, no uistinu je važno fokusirati se na olakšavanje proizvodnje uljne buče koja ima nedvojbeno veliki potencijal u Hrvatskoj.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Al-Khatib, K., Kadir, S., Libbey, C. (1995.): Broadleaf weed control with clomazone in pickling cucumber (*Cucumis sativus*). *Weed Technology*, 9 (1): 166-172.
2. Barić, K. (2011). Ograničen izbor herbicida u bučama za ulje. *Gospodarski list*, 5: 19-20.
3. Berenji, J. (2011.): Uljna tikva (*Cucurbita pepo* L.), monografija. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
4. Bollich, P., Jordan, D., Walker, D., & Burns, A. (2000.): Rice (*Oryza sativa*) Response to the microencapsulated formulation of clomazone. *Weed Technology*, 14 (1): 89-93.
5. Clomazone summary document: registration review: Initial Docket January 2007 (2007.): United States environmental protection agency. Washington D.C., SAD. ([https://archive.epa.gov/oppsrrd1/registration\\_review/web/pdf/clomazone\\_summary.pdf](https://archive.epa.gov/oppsrrd1/registration_review/web/pdf/clomazone_summary.pdf), pristupljeno 10. 10 .2021.)
6. Grey, T.L., Bridges, D.C., NeSmith, D.S. (2000.): Tolerance of cucurbits to the herbicides clomazone, ethalfluralin and pendimethalin. II. Watermelon. *Hortscience*, 35 (4): 637-641.
7. Hopen, H., Hughes, R., Michaelis, B. (1993.): Selectivity among cabbage (*Brassica oleracea* L.) Cultivars by clomazone. *Weed technology*, 7 (2): 471-477.
8. Hulina N. (2011.). Više biljke stablašice. *Sistematika i gospodarsko značenje*. Golden marketing - tehnička knjiga. Zagreb.
9. Ivančić, A., Krajnčić, B., Garantini, M. (2002.): Hibridizacija pomembnejših rastlinskih vrst. Fakulteta za kmetijstvo, Maribor, 108-109.
10. Nakić, N., Rade, S., Škvein, D., Štrucelj, D., Mokrovčak, D., Bartolić, Ž. (2006): Chemical characteristics of oils from nked and husk seeds of *Cucurbita pepo* L., *European journal of lipid science and technology*, 108(11): 936-943.
11. NN 41/2012, Narodne Novine. Pravilnik o jestivim uljima i mastima. 2012. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_04\\_41\\_1052.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_04_41_1052.html) (pristupljeno 10. 10. 2021.)
12. Pleh, M., Kolak, I., Dubravec, D.K., Šatović, Z. (1998.): Sjemenarstvo bundeva, *Sjemenarstvo*, 15 (1-2): 43-75.

13. Porter, W. C. (1993). Evaluation of clomazone for use in cucurbits. *HortScience*, 28(4): 270A-270.
14. Pospišil, M. (2013.) Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje, Zrinski d.d., Čakvec. 82-99.
15. Ražov, M. (2012.): Herbicidni i fitotoksični učinak herbicida u uljnoj buči, diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.
16. Walters, S.A., Young, B.G., Krausz, R.F. (2006.): Pre-emergence weed control in No-tillage pumpkin production. *HortScience*, 41 (4): 971C-971.
17. Wayne, C. (1993.): Evaluation of clomazone for use in cucurbits. Abstract of the ASHS sauther region 53rd annual meeting. 270-271.
18. Westberg, D., Oliver, L., Frans, R. (1989.): Weed control with clomazone alone and with other herbicides. *Weed technology*, 3(4): 678-685.



## 8. SAŽETAK

Uljna buča se uzgaja u Hrvatskoj dugi niz godina, a najviše u sjeverozapadnom djelu, gdje je donesena iz susjedne Slovenije i Austrije. Danas je sve više prepoznaje vrijednost proizvoda dobivenih iz uljne buče stoga se otvara prostor pa povećanje površina pod uljnom bučom te prerađivačkih kapaciteta. Da bi se to ostvarilo potrebno je unaprijediti agrotehniku uljne buče kako bi smo osigurali visoku kvalitetu uz stabilan prinos bez primjene obaveznog ručnog rada. Najveći problem koji koči ostvarivanje tog cilja je to što uljna buča spada u takozvane „male kulture“ te kemijske korporacije ne ulažu u sredstva za zaštitu uljne buče. Stoga su poljoprivredni proizvođači primorani koristiti pesticide koji nisu namijenjeni uljnoj buči već nekim drugim kulturama. Tu do izražaja najviše dolazi upotreba herbicida. Korovi u uljnoj buči mogu najviše utjecati na smanjenje prinosa i to do te mjere da u potpunosti mogu ugušiti uljnu buču. Iz razloga što ne postoji herbicid prilagođen uljnoj buči svi herbicidi koji su dopušteni za primjenu u uljnoj buči ne djeluju na sve korove ili imaju fitotoksičan učinak. S obzirom na ovu problematiku, proveden je pokus u kojem je istražen utjecaj različitih doza herbicida na osnovi djelatne tvari klomazon (Reaktor 360 EC) na prinos suhog sjemena uljne buče i svježju masu širokolisnih korovnih vrsta. Djelatna tvar klomazon izabrana je s obzirom da suzbija sve značajne širokolisne korove u buči, te se najviše primjenjuje. Pokus je postavljen u blizini Petrijanca, Varaždinska županija, a sastojao se od 4 tretmana. Najveća masa svježeg širokolisnog korova u prvom okopavanju utvrđena je u kontroli (320 g) kao i najveći prinos suhog sjemena buče (286 g). Kod pune doze najmanja masa svježeg širokolisnog iznosila je 68 g, a najmanji prinos suhog sjemena buče 180 g.

Ključne riječi: uljna buča, klomazon, fitotoksičnost, korov, herbicid, sjeme

## 9. SUMMARY

Oil pumpkin has been grown in Croatia for many years, mostly in the northwestern part, where it was brought from neighboring Slovenia and Austria. Today, people recognizing more and more the value of products obtained from pumpkin oil, so it opens up space for increases the land under oil pumpkin and processing capacity. In order to achieve this, it is necessary to improve the agrotechnics components of oil pumpkin in order to ensure high quality with a stable yield without the use of mandatory manual labor. The biggest problem that hinders the achievement of this goal is that oil pumpkin belongs to the so-called "small crops" and chemical corporations do not invest funds for oil pumpkin protection chemicals. Therefore farmers are forced to use pesticides that are not intended for oil pumpkin but for some other crops. This is where the use of herbicides comes to the fore. Weeds in oil pumpkin can have the greatest effect on reducing yields to the extent that they can completely stifle oil pumpkin. Due to the fact that there is no herbicide adapted to oil pumpkin, all herbicides that are allowed for use in oil pumpkin do not act on all weeds or have a phytotoxic effect. For the above reasons, we decided to conduct an experiment in which we examine the effect of different doses of herbicides on the yield of dried oil pumpkin seeds and the mass of fresh broadleaf weeds. Of the herbicides, we chose Reactor 360 EC. This herbicide contains the active substance clomazone. We chose this active substance because only clomazone acts on all significant broadleaf weeds in pumpkin, and is the most widely used. The experiment was set up near Petrijanec, Varaždin County, the experiment consisted of 4 treatments and 3 repetitions of each treatment. The highest mass of fresh broadleaf weeds in the first collection was determined in the control treatment (320 g) as well as the highest yield of dried pumpkin seeds (286 g). At full dose, the lowest weight of fresh broadleaf weeds was 68 g, while the lowest yield of dried pumpkin seeds was 180 g.

Key words: pumpkin oil, clomazone, phytotoxicity, weed, herbicide, seed

## 10. POPIS TABLICA

<u>Naziv tablice</u>	<u>Stranica</u>
Tablica 1. Rezultati analize tla s pokusne parcele	15
Tablica 2. Plan postavljanja pokusa	16

## 11. POPIS SLIKA

Naziv slike	Stranica
Slika 1. Korijen uljne buče (Peharda, A.)	4
Slika 2. Puzavi tip stabljike (Peharda, A.)	5
Slika 3. List buče sorte „Gleisdorf“ (Peharda, A.)	6
Slika 4. Ženski cvijet (Peharda, A.)	7
Slika 5. Muški cvijet (Peharda, A.)	7
Slika 6. Plod uljne buče (Peharda, A.)	8
Slika 7. Sjeme uljne buče u plodu (Peharda, A.)	8
Slika 8. Simptomi plamenjače na listu uljne buče (Peharda, A.)	10
Slika 9. Nasad uljne buče nakon primijenjenih svih mjera za suzbijanje korova (Peharda, A.)	12
Slika 10. Bučino ulje karakteristične zeleno-crne boje (Peharda, A.)	13
Slika 11. Prikaz formiranih pokusnih parcela s oznakom tretmana (Peharda, A.)	16
Slika 12. Aplikacija klomazona ručnom prskalicom (Peharda, A.)	17
Slika 13. Hrapavi šćir, ambrozija i bijela loboda (Peharda, A.)	18
Slika 14. Određivanje mase suhog sjemena (Peharda, A.)	19

## 12. POPIS GRAFIKONA

Naziv grafikona	Stranica
Grafikon 1. Masa (g) svježeg korova u prvom okopavanju (aritmetička sredina $\pm$ standardna pogreška aritmetičke sredine)	20
Grafikon 2. Masa (g) svježeg korova u drugom okopavanju (aritmetička sredina $\pm$ standardna pogreška aritmetičke sredine)	22
Grafikon 4. Scatter plot dijagram za masu korova u prvom opkopu i masu suhog sjemena	23
Grafikon 5. Scatter plot dijagram za masu korova u drugom okopavanju i masu suhog sjemena	23

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij: Bilinogojstvo, smjer: Biljna proizvodnja

Diplomski rad

Utjecaj klomazona na prinos zrna uljne buče (*Cucurbita pepo* L.)

Antonio Peharda

**Sažetak:** Korovi u uljnoj buči mogu najviše utjecati na smanjenje prinosa i to do te mjere da u potpunosti mogu ugušiti uljnu buču. Iz razloga što ne postoji herbicid prilagođen uljnoj buči svi herbicidi koji su dopušteni za primjenu u uljnoj buči ne djeluju na sve korove ili imaju fitotoksičan učinak. Iz tih razloga sproveden je pokus u kojem se ispituje utjecaj različitih doza herbicida na prinos suhog sjemena uljne buče i masu svježeg širokolisnog korova. Od herbicida izabran je Reaktor 360 EC. Herbicid sadrži aktivnu tvar klomazon. Ta aktivna tvar izabrana je iz razloga što jedino klomazon djeluje na sve značajne širokolisne korove u buči, te se najviše primjenjuje u praksi. Pokus je postavljen u blizini Petrijanca, Varaždinska županija, 2021. godine. Pokus se sastojao od 4 tretmana i 3 ponavljanja svakog tretmana. Svi podaci statistički su obrađeni pomoću računalnog programa SAS Enterprise Guide 7.1. Najveća masa svježeg širokolisnog korova u prvom okupu utvrđena je u kontroli (320 g) kao i najveći prinos suhog sjemena buče (286 g). Kod pune doze najmanja masa svježeg širokolisnog bila je 68 g, a najmanji prinos suhog sjemena buče 180 g.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić

**Broj stranica:** 33

**Broj grafikona i slika:** 19

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 17

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** uljna buča, klomazon, fitotoksičnost, korov, herbicid, sjeme

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc. Marija Ravlić, predsjednica
2. izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić, mentorica
3. doc. dr. sc. Ivana Varga, članica

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

## BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies: Plant production**

**Graduate thesis**

Influence of colomazone on oil pumpkin grain yield (*Cucurbita pepo* L.)

Antonio Peharda

**Abstract:** Weeds in oil pumpkin can have the great effect on reducing yields to the extent that they can completely stifle oil pumpkin. Due to the fact that there is no herbicide adapted to oil pumpkin, all herbicides that are allowed for use in oil pumpkin do not act on all weeds or have a phytotoxic effect. Since I also grow oil gourds, For these reasons, an experiment was conducted to examine the effect of different doses of herbicides on the yield of dried pumpkin seed seeds and the mass of fresh broadleaf weeds. Of the herbicides, Reactor 360 EC was chosen. This herbicide contains the active substance clomazone. This active substance was chosen for the reason that only clomazone acts on all significant broadleaf weeds in pumpkin, and is the most widely used. The experiment was set up near Petrijanec, Varaždin County, the experiment consisted of 4 treatments and 3 repetitions of each treatment. All data were statistically processed using the computer program SAS Enterprise Guide 7.1. The highest mass of fresh broadleaf weeds in the first collection was determined in the control treatment (320 g) as well as the highest yield of dried pumpkin seeds (286 g). At full dose, the lowest weight of fresh broadleaf was 68 g, while the lowest yield of dried pumpkin seeds was 180 g.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD Andrijana Rebekić, associate professor

**Number of pages:** 33

**Number of figures:** 19

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 17

**Original in:** Croatian

**Key words:** pumpkin oil, clomazone, phytotoxicity, weed, herbicide, seed

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Marija Ravlić, PhD, Assistant professor , president
2. Andrijana Rebekić, PhD, Associate professor, mentor
3. Ivana Varga, PhD, Assistant professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek