DORMANTNOST I KLIJAVOST SJEMENA TEOFRASTOVOG MRAČNJAKA (Abutilon theophrasti Medik.)

Mazur, Petra

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:175930

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Petra Mazur, apsolvent

Stručni studij Bilinogojstvo smjera Ratarstvo

DORMANTNOST I KLIJAVOST SJEMENA TEOFRASTOVOG MRAČNJAKA (*Abutilon theophrasti* Medik.)

Završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Petra Mazur, apsolvent

Stručni studij Bilinogojstvo smjera Ratarstvo

DORMANTNOST I KLIJAVOST SJEMENA TEOFRASTOVOG MRAČNJAKA (*Abutilon theophrasti* Medik.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Renata Baličević, predsjednik
2. Marija Ravlić, mag. ing. agr., mentor
3. Pavo Lucić, mag. ing. agr., član

Osijek, 2015.

Sadržaj

1. Uvod 1
   1.2. Cilj istraživanja..... 5
2. Materijal i metode 6
3. Rezultati i rasprava..... 9
   3.1. Utjecaj tretmana prekida dormantnosti na ukupnu klijavost i rast klijanaca oštrodlakavog šćira..... 9
   3.2. Utjecaj dubine položenosti sjemena u tlo na klijavost i rast klijanaca oštrodlakavog šćira..... 15
4. Zaključak 20
5. Popis literature..... 21
6. Sažetak..... 25
7. Summary 26
8. Popis tablica..... 27
9. Popis slika..... 28
10. Popis grafikona..... 29

Temeljna dokumentacijska kartica..... 30

1. Uvod

Klijavost sjemena korova ključna je pri njegovom uspostavljanju i razvoju populacije u agroekosustavima, a na klijavost utječu brojni faktori kao što su temperatura, pH, svjetlost, salinitet i vlaga te agrotehničke mjere (Koger i sur., 2004., Dyer, 1995.). Korovne vrste imaju u nepovoljnim okolišnim uvjetima veliku sposobnost prilagodbe svojom fiziologijom i morfologijom sjemena, kao što su varijabilnost u veličini sjemena, razvoj posebnih struktura za rasprostranjivanje sjemenki i dormantnost (Galloway, 2001.).

Dormantnost sjemena definira se kao nemogućnost klijavog sjemena da klije u određenom vremenskom razdoblju u inače povoljnim uvjetima temperature, vlage, kisika i drugih čimbenika. Dormantnost je i mehanizam za sprječavanje klijanja tijekom nepovoljnih vanjskih uvjeta (Bewley, 1997., Grbić, 2003.). S obzirom da uzroci dormantnosti mogu biti različiti razlikuju se primarna i sekundarna dormantnost. Dormantnost koja se javlja kod svježe sakupljenog sjemena naziva se primarna dormantnost te je inducirana apscizinskom kiselinom tijekom dozrijevanja sjemena na majčinskoj biljci. S druge strane, sjemenke koje su dormantne tek nakon njihovog širenja u okoliš, nalaze se u sekundarnoj dormantnosti. Sekundarna dormantnost je posljedica je nepovoljnog djelovanja nekog vanjskog čimbenika (Hillhorst, 1995., Čmelik i Perica, 2007., Lemić i sur., 2014.).

Nikolaeva (1967.) podijelila je dormantnost na endogenu (fiziološka, morfološka i morfofiziološka dormantnost) i egzogenu (fizikalna, kemijska i mehanička dormantnost). Podjelu dormantnosti proširili su Baskin i Baskin (2004.) na pet razreda: sjemena na fiziološku, morfološku, morfofiziološku, fizikalnu i kombiniranu dormantnost. Fiziološka dormantnost najzastupljenija je te može biti dugotrajna, prijelazna i kratkotrajna. Morfološka dormantnost očituje se kod sjemena kod kojeg je embrio nedovoljno razvijen, ali diferenciran. Kod morfofiziološke dormantnosti sjemena embrij također nije razvijen, ali sadrži i fiziološke komponente dormancije. Fizikalna dormantnost uzrokovana je za vodu nepropusnim slojevima palisadnih stanica u ovojnici sjemena ili ploda. Kombinirana dormantnost (fiziološka i fizikalna) javlja se kod sjemena s nepropusnom ovojnicom koje ima fiziološku dormantnost.

Dormantnost sjemena moguće je prekinuti jednom od brojnih učinkovitih metoda kao što su skarifikacija sjemena, tretmani s vodom, stratifikacija sjemena i primjena različitih kemijskih tretmana. Skarifikacija sjemena može biti kemijska kod primjene koncentrirane sumporne kiseline (95%), ili mehanička gdje se primjenjuju različiti alati primjerice brusni

papir, zrnca pijeska i slično. Potapanje sjemena u hladnu vodu u određenom vremenu ili kuhanje u vodi na različitim temperaturama (do 100 °C), kako i ispiranje vodom također mogu otkloniti dormantnost. Suha ili vlažna stratifikacija odnosno izlaganje sjemena u određenom vremenskom periodu niskim ili vrlo visokim temperaturama otklanja fiziološku dormantnost sjemena. Otklanjanje dormantnosti sjemena moguće je i primjenom različitih kemijskih tretmana kao što su primjena vodikovog peroksida, hormona poput giberelinske kiseline, kalijevog nitrata i drugih kiselina (Grbić, 2003., Baskin i Baskin, 2004.).

Abutilon theophrasti Medik. (Teofrastov mračnjak, mračnjak pusteni, eng. velvetleaf, Indian mallow) jednogodišnja je biljka iz porodice Malvaceae. Stabljika je uspravna, obrasla gustim dlakama, visine i do 2,5 m. Listovi su srcoliko okruglasti, pustenasti, s dugim peteljkama. Cvjetovi su pojedinačni ili u malim paštitcima, žute do žutonarančaste boje, bez vanjske čaške. Cvjetaju od lipnja do rujna. Plod je dlakavi tobolac s 5 do 10 pretinaca koji sadrže po tri ljubičastosmeđe bubrežaste sjemenke. *A. theophrasti* podrijetlom je iz Kine i Tibeta, introduciran je namjerno s obzirom da se kultivira kao tekstilna biljka, a proširio se po Europi, Sjevernoj Americi, Australiji i Africi. U Hrvatskoj je rasprostranjen u nizinskim dijelovima sjevorazapadne i istočne Hrvatske, te u Dalmaciji i na otocima. Pokazatelj je vlažnih i kiselih tala, siromašnih do umjereno bogatih dušikom. Biljka je svjetla i izrazito termofilna vrsta. Invazivna je vrsta i opasan korov u okopavinskim usjevima, kao što su kukuruz, šećerna repa, suncokret, soja i krumpir, a javlja se i na ruderalnim staništima te u vrtovima (Nikolić i sur., 2014., Knežević, 2006., Warwick i Black, 1988.). Cardina i sur. (1995.) navode da ovisno o vremenskim uvjetima i obradi tla broj biljaka mračnjaka koji uzrokuje ekonomski prag štetnosti u kukuruzu kreće se od 0,4 do 14 biljaka. Prema Schweizer i Bridge (1982.) 6 do 24 jedinke mračnjaka po dužini reda od 30 m smanjuje prinos šećerne repe od 14 do 30%. Sjemenke mračnjaka klijaju neujednačeno čime je otežano njihovo suzbijanje. Osim što je jak kompetitor, mračnjak posjeduje i alelopatski potencijal čime inhibira klijanje i rast drugih biljaka (Šćepanović i sur., 2007.).

Bitna karakteristika mračnjaka je velika proizvodnja sjemenki, njihova dugovječnost i pojava dormantnosti. Jedna biljka mračnjaka može proizvesti i do 1800 sjemenki koje zadržavaju klijavost i do 50 godina (Nikolić i sur., 2014., Knežević, 2006.). Prema Cardina i sur. (1995.) po jednom metru četvornom broj sjemenki mračnjaka dostiže i 18000. Lindquist i sur. (1995.) navode da se broj sjemenki po biljci kreće od 125 do 227 u monokulturi, dok je u usjevu soje po jednoj biljci zabilježeno 49 sjemenki. Dugovječnost

banke sjemena mračnjaka ispitivali su Lueschen i Andersen (1980.). Tijekom četiri godine pratili su banku sjemena mračnjaka u tlu te utjecaj kulturalnih mjera na njezino smanjenje. Obrada tla smanjila je banku sjemena mračnjaka na 10% od početka pokusa, no i tad je broj sjemenki dosegnuo 1300 po m^2 do dubine od 23 cm. U tretmanima s lucernom, čak 56% originalne banke sjemena mračnjaka ostalo je u tlu, dok je u tretmanima s kemijskim tretiranjem ostalo 37% sjemena.

Prema LaCroix i Staniforth (1964.) dormantnost sjemena mračnjaka je fizikalna odnosno prvenstveno je uzrokovana nepropusnom sjemenom ovojnicom, dok dormantnost embrija nema utjecaja na nastanak ili održavanje dormantnosti. U sjemenu su prisutni inhibitori klijavosti, ali je njihova uloga u održavanju dormantnosti je ograničena. Prekid dormantnosti u polju posljedica je prirodnog pucanja sjemene ovojnice u uvjetima bez vlage. Winter (1960.) navodi da je kutinizirani palisadni sloj koji čini više od polovice debljine sjemene ovojnice mračnjaka u najvećoj mjeri odgovoran za njenu nepropusnost. Kontinuiranost sloja prekinuta je samo u dijelu halaze. Nepropusnost sjemena povećava se s dozrijevanjem sjemena. Čak i nedozrjelo sjeme mračnjaka klija nakon skarifikacije što upućuje na nedostatak dormantnosti embrija. Baskin i Baskin (1998.) navode da je kod vrste porodice Malvaceae ulazak vode moguć samo kroz halazu, koja je zatvorena kod dormantnog sjemena. Nurse i DiTommaso (2005.) navode da biljke mračnjaka proizvode veću ukupnu količinu sjemena te veću količinu dormantnog sjemena ukoliko rastu u uvjetima bez kompeticije, odnosno uz rubove polja ili u usjevima s lošim sklopom. Udio dormantnog sjemena prema Baloch i sur. (2001.) iznosio je 24%, dok je prema Zhang i Hamill (1997.) udio dormantnog sjemena iznosio 21%, a udio nevitalnog sjemena iznosio 40%.

De Souza i sur. (2001.) učinkovita metoda za prekid dormantnosti kod sjemena tvrde ovojnice je vrela voda koja uzrokuje njezino pucanje.

Na nepropusnost tvrde ovojnice mračnjaka utječu temperatura i vlažnost navode Horowitz i Taylorson (1984.). Povećanjem temperature povećava se propusnost ovojnice. Potapanje sjemena u vodu na 70 °C tijekom jednog sata smanjila je nepropusnost sjemena s 99% na 15%, te je bilo učinkovitije od suhog ili vlažnog zagrijavanja sjemena.

Prema Horowitz i Taylorson (1985.) sjeme mračnjaka s tvrdom i mekanom sjemenom ovojnicom razlikuje se u svojoj propusnosti za kisik i vodu. Kod sjemena tvrde ovojnice propusnost za kisik i vodu je minimalna. Fizičko oštećenje ovojnice abrazijom i potapanje

u NaClO nije imalo utjecaja na sjeme s tvrdom ovojnicom, dok su mehanička skarifikacija i sumporna kiselina smanjile tvrdoću ovojnice. Organska otapala poput acetona, etanola i metanola, te pesticidi su smanjili klijavost sjemena s mekom ovojnicom, dok je sjeme s tvrdom ovojnicom pokazalo potpuno nepropusnost.

Đikić i sur. (2011.) ispitivali su različite metode prekidanja dormantnosti sjemena mračnjaka, divljeg sirka (*Sorghum halepense*), pirike (*Agropyron repens*) i kužnjaka (*Datura stramonium*). Zagrijavanje sjemena u vrućoj vodi na 80 °C povećalo je klijavost mračnjaka, sirka i kužnjaka. Potapanje sjemena u vodu na 24 sata također je povećalo klijavost sirka i mračnjaka, dok je mehanička skarifikacija povećala klijanje kužnjaka. Stratifikacija sjemena i kemijski tretman s 0,2% KNO_3 nisu imali utjecaja na klijavost niti jedne vrste.

Hosseini i sur. (2010.) ispitivali su utjecaj različitih metoda prekidanja dormantnosti sjemena mračnjaka. U pokusu je ispitivan utjecaj skarifikacije, stratifikacije, KNO_3, tople vode, uklanjanje sjemenog omotača te primjena sumporne kiseline. Od svih tretmana, potapanje sjemena mračnjaka u vrelu vodu na 65 °C tijekom 30 minuta pokazalo se kao najučinkovitije.

Gubitak fizikalne dormantnosti sjemena mračnjaka zakopanog u tlu na dubine od 1 i 10 cm za 30 do 70% utvrdili su Cardina i Sparrow (1997.).

S obzirom da se većina sjemena korovnih biljaka nalazi se u gornjih 10 cm tla, proučavanje nicanja korova s različitih dubina u tlu i njihova pojava bitni su za njihovu učinkovitu kontrolu i primjenu herbicida (Konstantinović i sur., 2011.). Istraživanja Khedir i Roeth (1981.) na šest polja kukuruza pokazala su da se u gornjih 20 cm tla nalazi oko 51 milijun sjemenki mračnjaka po hektaru, s tim da se njih 70% nalazi u gornjih 10 cm.

Sadeghloo i sur. (2013.) ispitivali su utjecaj dubine sjetve na nicanje mračnjaka. Nicanje je praćeno na površini tla te dubinama od 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 i 14 cm. Pri dubini od 1 cm postignuto je najbolje nicanje (69%), dok je sjeme na površini tla imalo nešto nižu klijavost (65%). Povećanjem dubine do 4 cm nicanje se neznatno smanjilo, dok je značajno smanjenje zabilježeno na većim dubinama. Na dubini od 10 cm klijalo je svega 24% sjemenki, dok niti jedna sjemenka nije klijala na dubini od 12 cm. Rezultati su također pokazali da svjetlo nije uvjet potreban za klijanje s obzirom da je 41% sjemenki niklo s dubine od 6 cm.

U pokusu Rakoša (2013.) ispitivan je utjecaj različitih dubina sjetve (3, 6 i 9 cm), skarifikacije (skarificirano i neskarificirano) i starosti sjemena (jednogodišnje i trogodišnje) mračnjaka na njegovo nicanje. Rezultati su pokazali da dubina sjemena nije imala utjecaja te je sjeme mračnjaka podjednako dobro nicalo sa svih dubina. Neskarificirano sjeme mračnjaka ostvarilo je značajno slabije nicanje (8,8%) od skarificiranog sjemena (33,4%), a jednogodišnje sjeme značajno bolje nicanje (23,9%) od trogodišnjeg sjemena (18,4%).

Chandler i Dale (1974.) navode sjeme mračnjaka najbolje niče s dubine od 1,9 cm, dok je nicanje dobro i s dubine od 7,6 cm. S druge strane prema Brown (1985.) sjeme mračnjaka slabo niče s dubina većih od 5 cm.

Dormantnost sjemena glavni je čimbenik koji utječe na vrijeme pojave klijanaca te konstantne zakorovljenosti tala iz godine u godinu (Bradford, 2002., Podrug i sur., 2014.). Velika produkcija sjemena i akumulacija sjemena u tlu omogućuju preživljavanje korovnih vrsta (Noronha i sur., 1997.). Poznavanje biologije i ekologije korovnih vrsta, banke sjemena u tlu te predviđanje vremena pojave i nicanja korova omogućuje njihovo učinkovito suzbijanje te smanjenu primjenu herbicida bez utjecaja na prinos usjeva (Bradford, 2002., Đikić i sur., 2011., Ambrosio i sur., 2004.).

1.2. Cilj istraživanja

Cilj rada bio je ispitati u laboratorijskim uvjetima učinak različitih metoda prekidanja dormantnosti sjemena Teofrastovog mračnjaka (*A. theophrasti*) te ispitati utjecaj dubine položenosti sjemena u tlo na klijavost i rast klijanaca mračnjaka.

2. Materijal i metode

Pokusi su provedeni tijekom 2015. godine u Laboratoriju za fitofarmaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Tobolci sa sjemenom mračnjaka korišteni u istraživanju prikupljeni su tijekom 2014. na proizvodnim površinama na području Osječko-baranjske županije (slika 1.). Sjeme je očišćeno te je do uporabe skladišteno u papirnatim vrećicama na suhom i tamnom mjestu. Prije pokusa sjeme je površinski dezinficirano tijekom 20 minuta 1% otopinom NaOCl (4% komercijalna varikina razrijeđena destiliranom vodom) i isprano tri puta destiliranom vodom (Siddiqui i sur., 2009.).



Slika 1. Tobolci i sjeme Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)

U laboratoriju su provedena dva pokusa:

1) Utjecaj različitih metoda prekidanja dormantnosti sjemena mračnjaka

2) Utjecaj različite dubine položenosti sjemena u tlo na klijavost i rast klijanaca mračnjaka

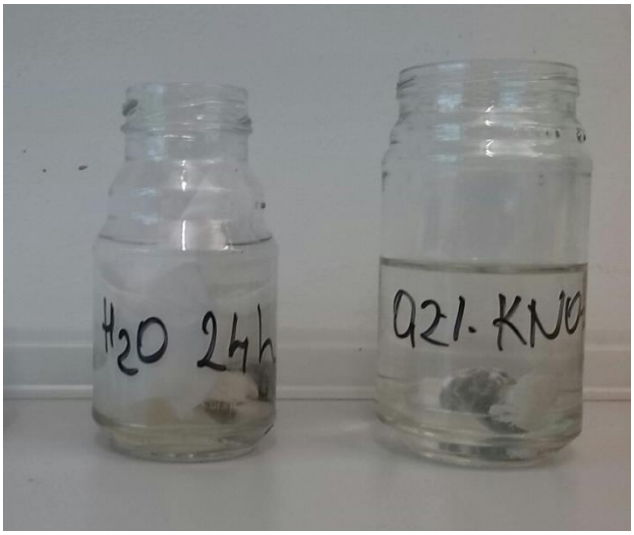
Pokus s prekidanjem dormantnosti sjemena sastojao se od ukupno četiri tretmana (tablica 1., slika 2.). U kontrolnom tretmanu korišteno je netretirano sjeme. U drugom tretmanu sjeme mračnjaka potapano je u destiliranu vodu tijekom 24 sata. U trećem tretmanu sjeme

je potopljeno u destiliranu vodu te zagrijavano na temperaturi od 60 °C tijekom jednog sata. U tretmanu s kalijevim nitratom sjeme je potapano u vodenu otopinu koncentracije 0,2% tijekom 24 h.

Tablica 1. Tretmani prekidanja dormantnosti

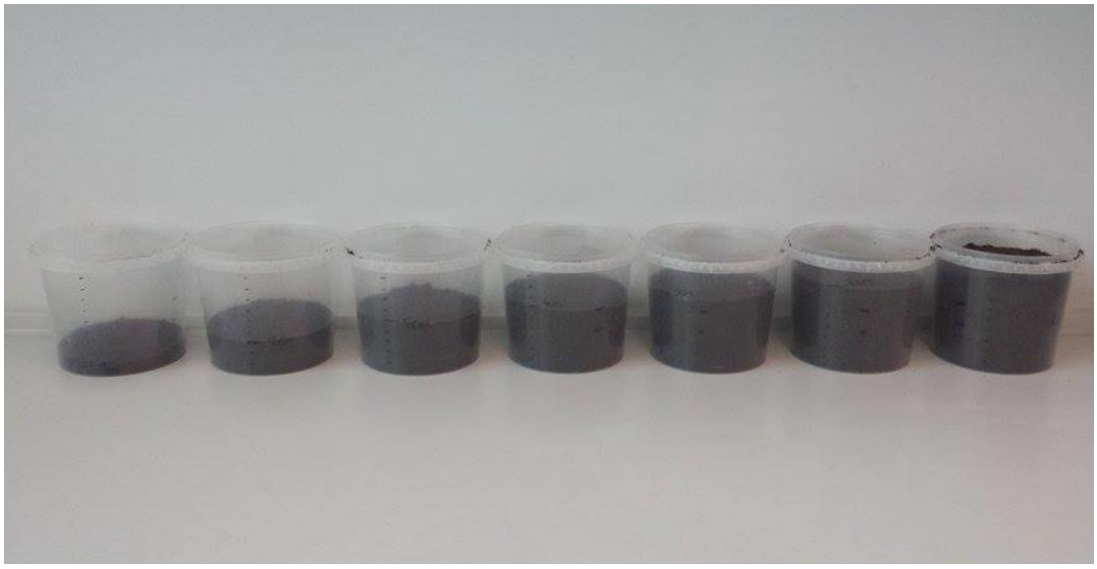
Tretman	
1.	Kontrola
2.	H_20 - 24 h
3.	60 °C H_20 – 1 h
4.	KNO_3 0,2% - 24 h

Sjeme mračnjaka nakon primjene tretmana prekidanja dormantnosti naklijavano je u petrijevim zdjelicama. U svaku petrijevku promjera 90 mm stavljeno je po 30 sjemenki mračnjaka na filter papir navlažen s 5 ml destilirane vode. Destilirana voda dodana je po potrebi tijekom pokusa kako se sjeme odnosno klijanci ne bi osušili. Pokus je trajao 9 dana, a sjeme je naklijavano na temperaturi od 20 ± 2 °C. Klijavost sjemena bilježena je svaki dan. Na kraju pokusa utvrđene su ukupna klijavost, duljina korijena i izdanka, svježa i suha masa klijanaca.



Slika 2. Tretmani prekidanja dormantnosti sjemena Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)

U drugom pokusu ispitivan je utjecaj sedam različitih dubina položenosti sjemena u tlo na klijavost i rast klijanaca mračnjaka. U plastične posude napunjene supstratom sjeme mračnjaka sijano je na dubine od 1, 2, 3, 4, 5, 7 i 9 cm (slika 3). U svaku je posudu posijano je 30 sjemenki mračnjaka kojima je prethodno uklonjena dormantnost. Ukupna klijavost, duljina i svježa masa klijanaca mračnjak određeni su nakon 10 dana.



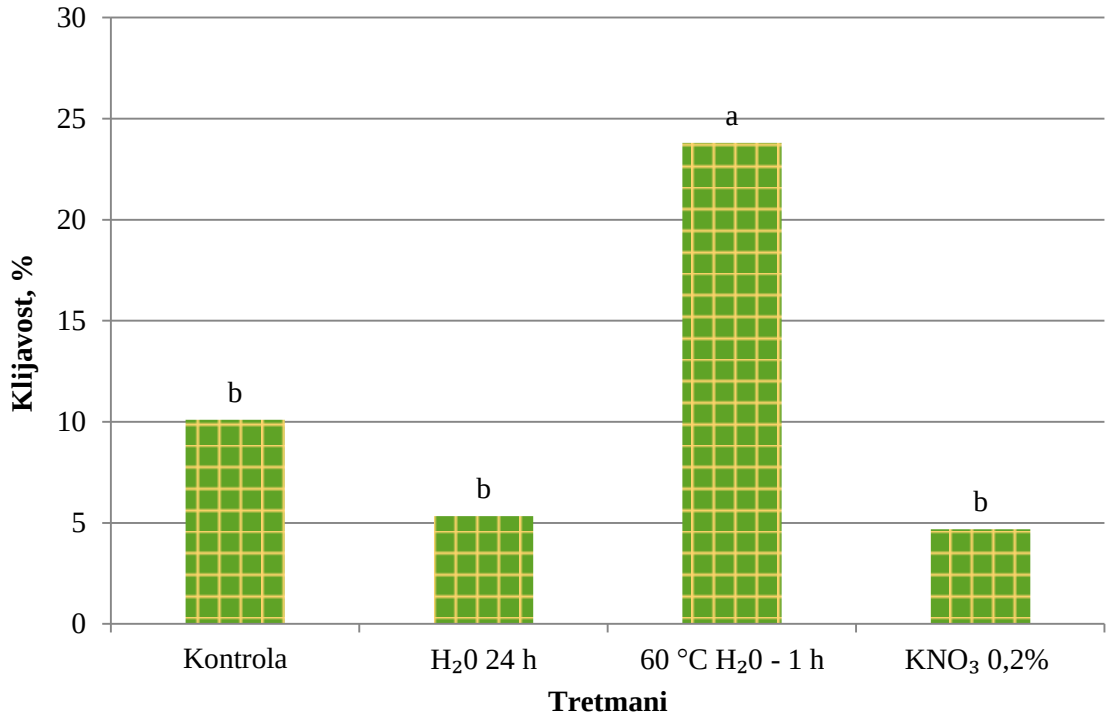
Slika 3. Sjetva sjemena Teofrastovog mračnjaka na različite dubine (Foto: Orig.)

Pokus s petrijevim zdjelicama postavljen je po potpuno slučajnom planu u pet ponavljanja, te je ponovljen dva puta. Pokus s posudama postavljen je po potpuno slučajnom planu u tri ponavljanja, a također je ponovljen dva puta. Postotak klijavosti izračunat je za svako ponavljanje pomoću formule: klijavost (%) = broj isklijanih sjemenki / ukupan broj sjemenki ×100. Postotak nicanja izračunat je prema formuli: E (Emergence) = (broj izniklih biljaka / broj posijanih biljaka) x 100. Prosječno vrijeme klijanja (MGT – Mean Germination Time) izračunato je prema jednadžbi Ellis i Roberts (1981.): MGT=∑(Dn)/∑n, pri čemu je n-broj sjemenki koji je isklijao na dan D, a D-je broj dana od početka klijanja. Prosječno vrijeme nicanja (MET – Mean Emergence Time) izračunato je prema formuli za prosječno vrijeme klijanja. Prikupljeni podaci su analizirani statistički analizom varijance (ANOVA), a razlike između srednjih vrijednosti tretmana testirane LSD testom na razini 0,05.

3. Rezultati i rasprava

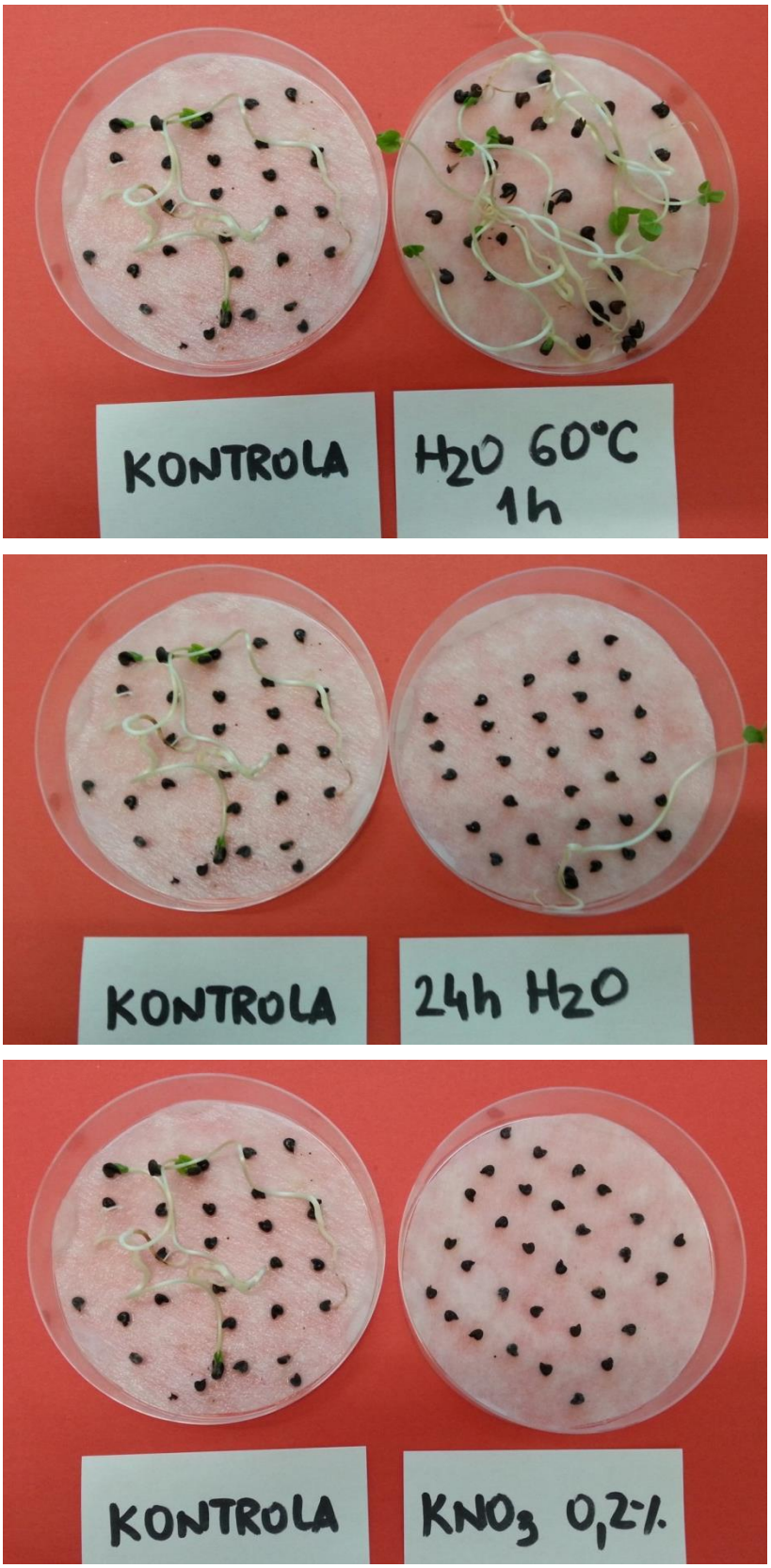
3.1. Utjecaj tretmana prekida dormantnosti na ukupnu klijavost i rast klijanaca Teofrastovog mračnjaka

Utjecaj tretmana na prekidanje dormantnosti sjemena mračnjaka odnosno ukupna klijavost sjemena na kraju pokusa prikazana je u grafikonu 1. i na slici 4. U kontrolnom tretmanu zabilježena je klijavost sjemena od 10,1%. Cardina i Sparrow (1997.) navode da i do 93% sjemena mračnjaka može biti dormantno.



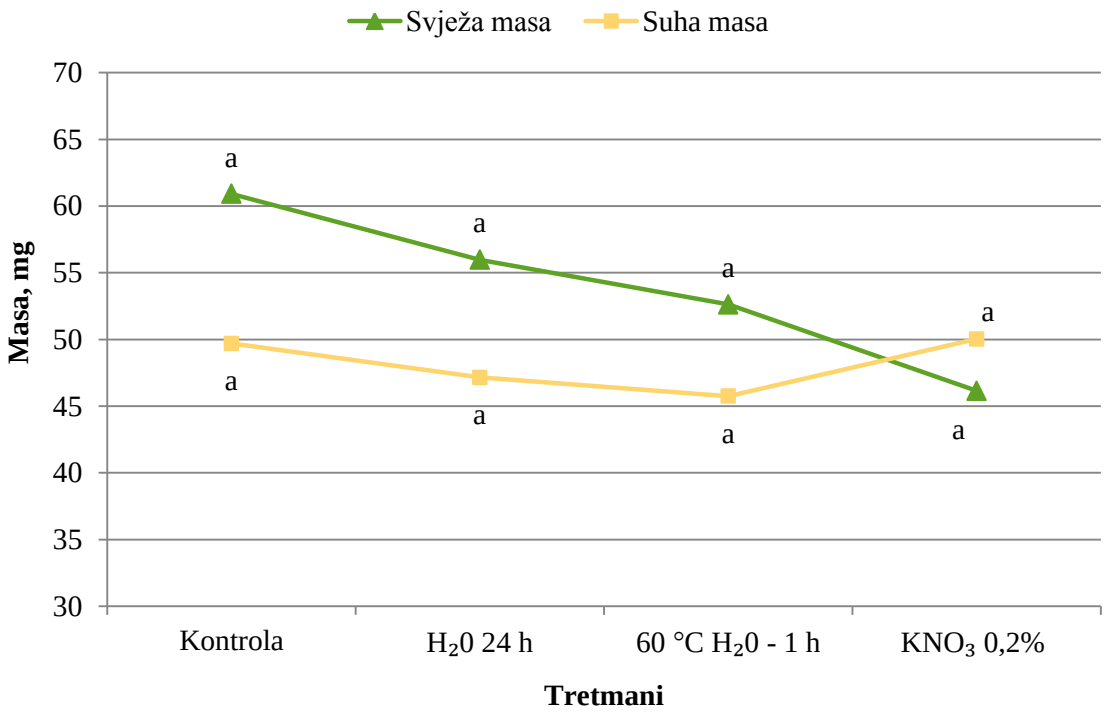
Grafikon 1. Utjecaj tretmana na ukupnu klijavost Teofrastovog mračnjaka

Statistički značajan utjecaj na povećanje klijavosti u odnosu na kontrolni tretman pokazalo je samo zagrijavanje sjemena u vodi na 60 °C. U tom tretmanu klijavost sjemena iznosila je 23,8%. Đikić i sur. (2011.) također navode da je klijavost mračnjaka povećana na 62,5% u odnosu na kontrolu gdje je bila 3,3% prilikom zagrijavanja sjemenki u vodi na 80 °C. Prema Nurse i DiTommaso (2005.) potapanje sjemena mračnjaka u ključajuću vodu na 10 sekundi rezultiralo je klijanjem skoro svih sjemenki tijekom tri dana, dok prema Sadeghloo i sur. (2013.) najbolja klijavost je postignuta potapanjem sjemena u vrelu vodu na 5 sekundi (92%).



Slika 4. Utjecaj tretmana prekidanja dormantnosti na sjeme Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)

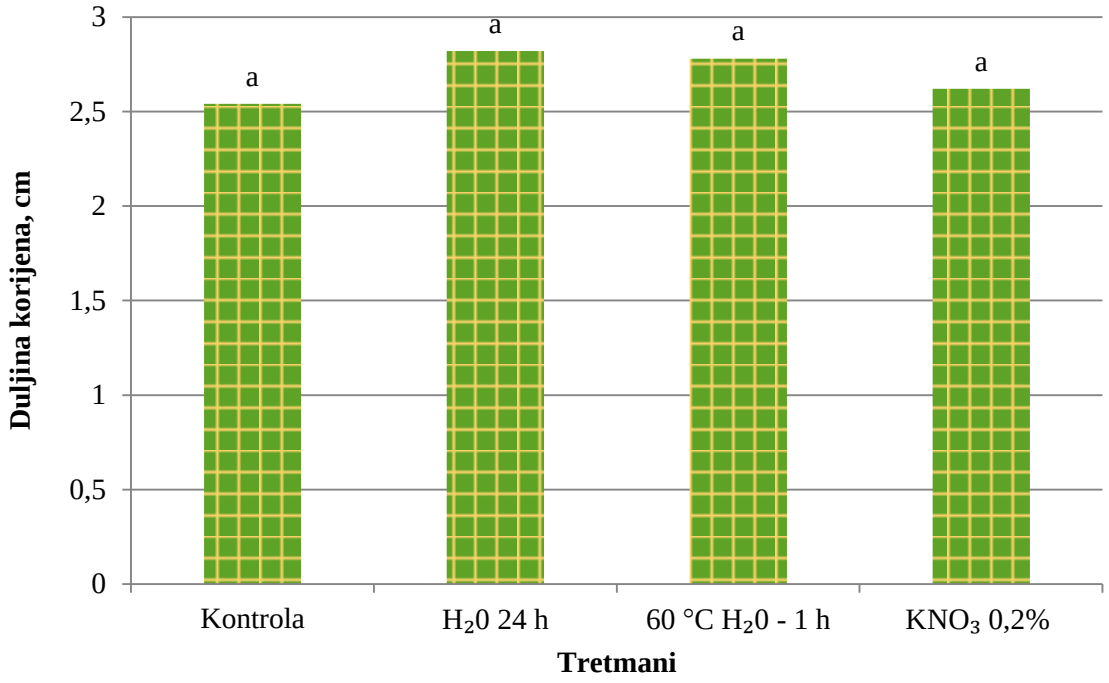
Potapanje sjemena u vodu i otopinu 0,2% kalijevog nitrata nije rezultiralo povećanjem klijavosti sjemena, te je klijavost bila niža u odnosu na kontrolni tretman i iznosila 5,3% odnosno 4,7%. Đikić (2011.) također navodi da KNO_3 nema utjecaja na klijavost mračnjaka, dok je s druge strane u njenim pokusima potapanje sjemena mračnjaka u vodu povećalo je značajno njegovu klijavost. Dormantnost sjemena mračnjaka fizikalne je prirode s obzirom da posjeduje tvrdu ovojnicu nepropusnu za vodu (Winter, 1960.), te čak ni organska otapala ili pesticidi poput metil bromida nemaju utjecaja na njezino oštećenje niti klijavost sjemena (Horowitz i Taylorson, 1985.).



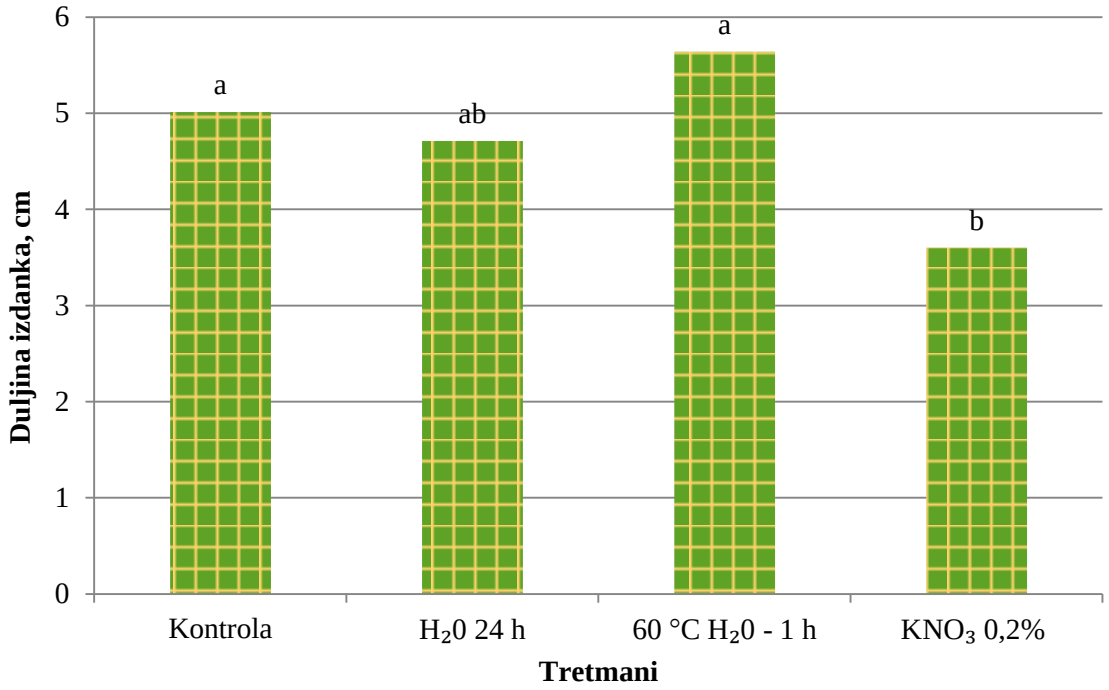
Grafikon 2. Utjecaj tretmana na svježu i suhu masu (mg) klijanaca Teofrastovog mračnjaka

Tretmani nisu pokazali statistički značajan utjecaj na svježu i suhu masu klijanaca mračnjaka (grafikon 2.). Najveća svježa masa izmjerena je u kontrolnom tretmanu (60,9 mg), a najniža u tretmanu s kalijevim nitratom (46,2 mg). S druge strane, najviša suha masa izmjerena je u tretmanu s kalijevim nitratom.

Duljina korijena klijanaca mračnjaka kretala se od 2,5 do 2,8 cm i nije bila pod značajnim utjecajem tretmana (grafikon 3.). Najniža je duljina izmjerena u kontrolnom tretmanu, a najviša u tretmanu potapanja sjemena u vodu.

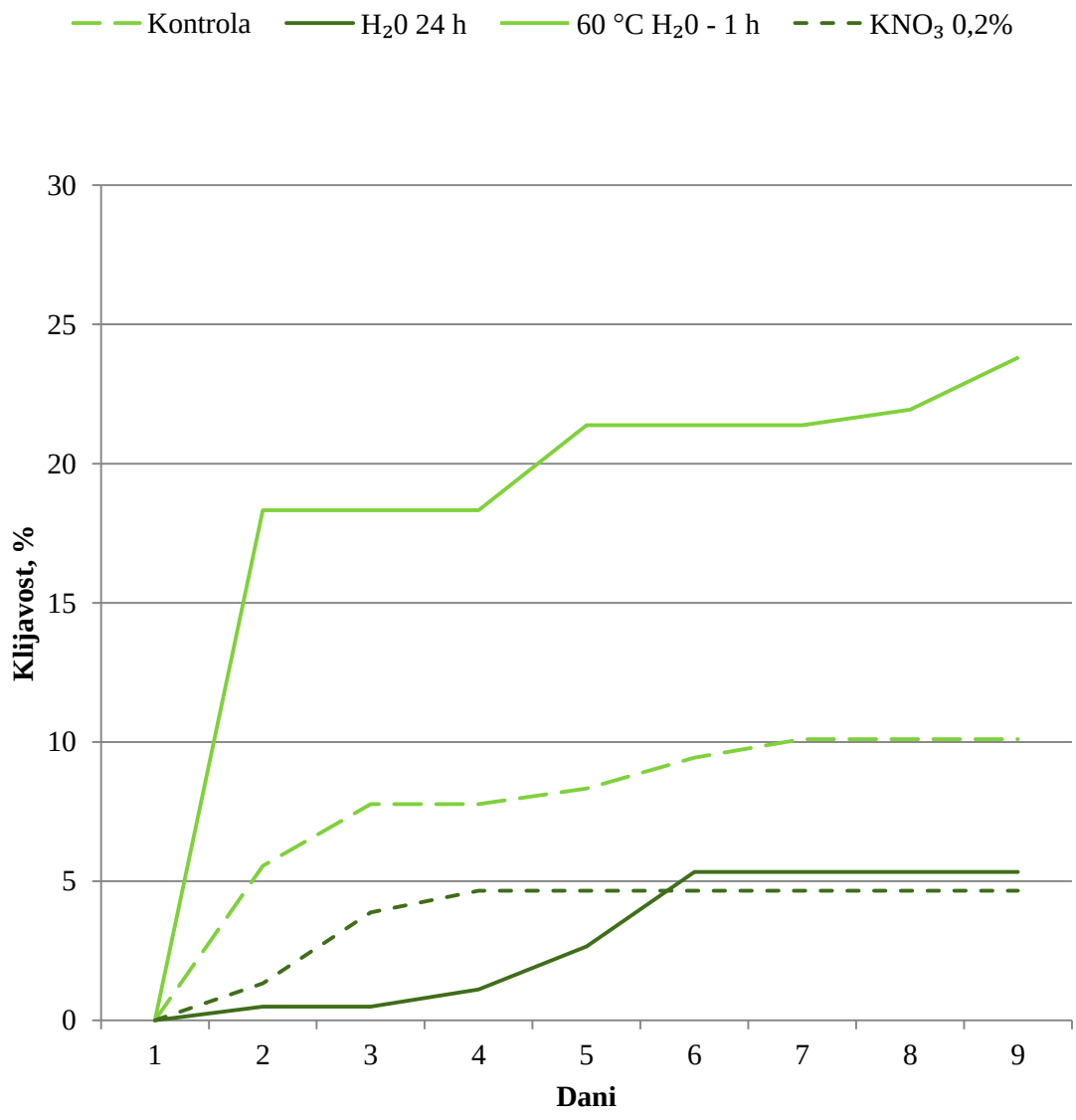


Grafikon 3. Utjecaj tretmana na duljinu korijena (cm) klijanaca Teofrastovog mračnjaka



Grafikon 4. Utjecaj tretmana na duljinu izdanka (cm) klijanaca Teofrastovog mračnjaka

Značajan utjecaj na duljinu izdanka klijanaca mračnjaka zabilježen je samo u tretmanu 0,2% otopinom KNO_3 gdje je izmjerena duljina bila za 28,1% niža u odnosu na kontrolni tretman (grafikon 4.). Najveća duljina izdanka je pak bila u tretmanu sa zagrijavanjem sjemena.



Grafikon 5. Dinamika klijanja sjemena Teofrastovog mračnjak

Dinamika klijanja sjemena mračnjaka po danima prikazana je u grafikonu 5. Najveći broj sjemenki isklijao je između drugog i četvrtog dana pokusa kod svih tretmana, osim u tretmanu potapanja sjemenki u vodu, gdje je najveći broj isklijao tijekom petog dana pokusa, dok je puna klijavost u prosjeku dosegnuta sedmog dana pokusa. U istraživanjima

Baloch i sur. (2001.) oko 75% sjemena mračnjaka klijalo je u prvih sedam dana pokusa, dok je desetog dana pokusa dosegnuta skoro puna klijavost.

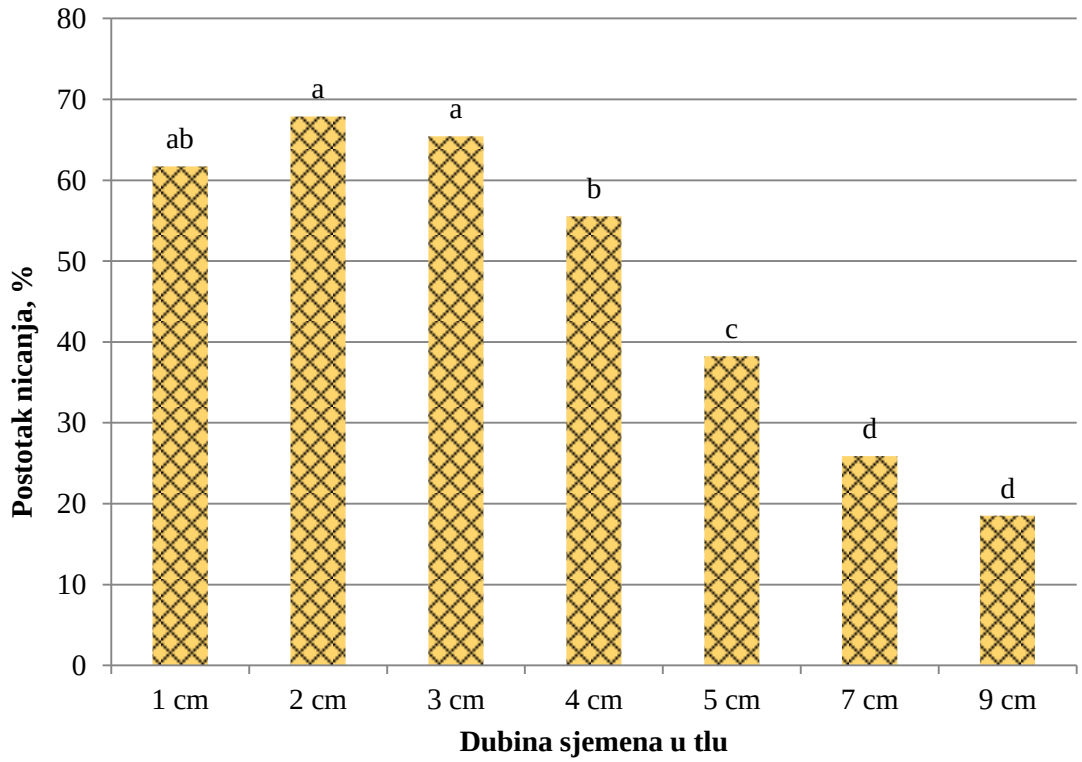
Prosječno vrijeme klijanja sjemena mračnjaka prikazano je u tablici 2. Najbrže se isklijale sjemenke u tretmanu s kalijevim nitratom, ali slično kao i u kontrolnom tretmanu i tretmanu sa zagrijavanjem sjemenki mračnjaka u vodi. S druge strane tretman potapanja sjemenki u vodu na 24 sata produljio je prosječno vrijeme klijanja koje je iznosilo 5,06 dana.

Tablica 2. Utjecaj tretmana prekida dormantnosti na prosječno vrijeme klijanja (MGT) sjemena Teofrastovog mračnjaka (u danima)

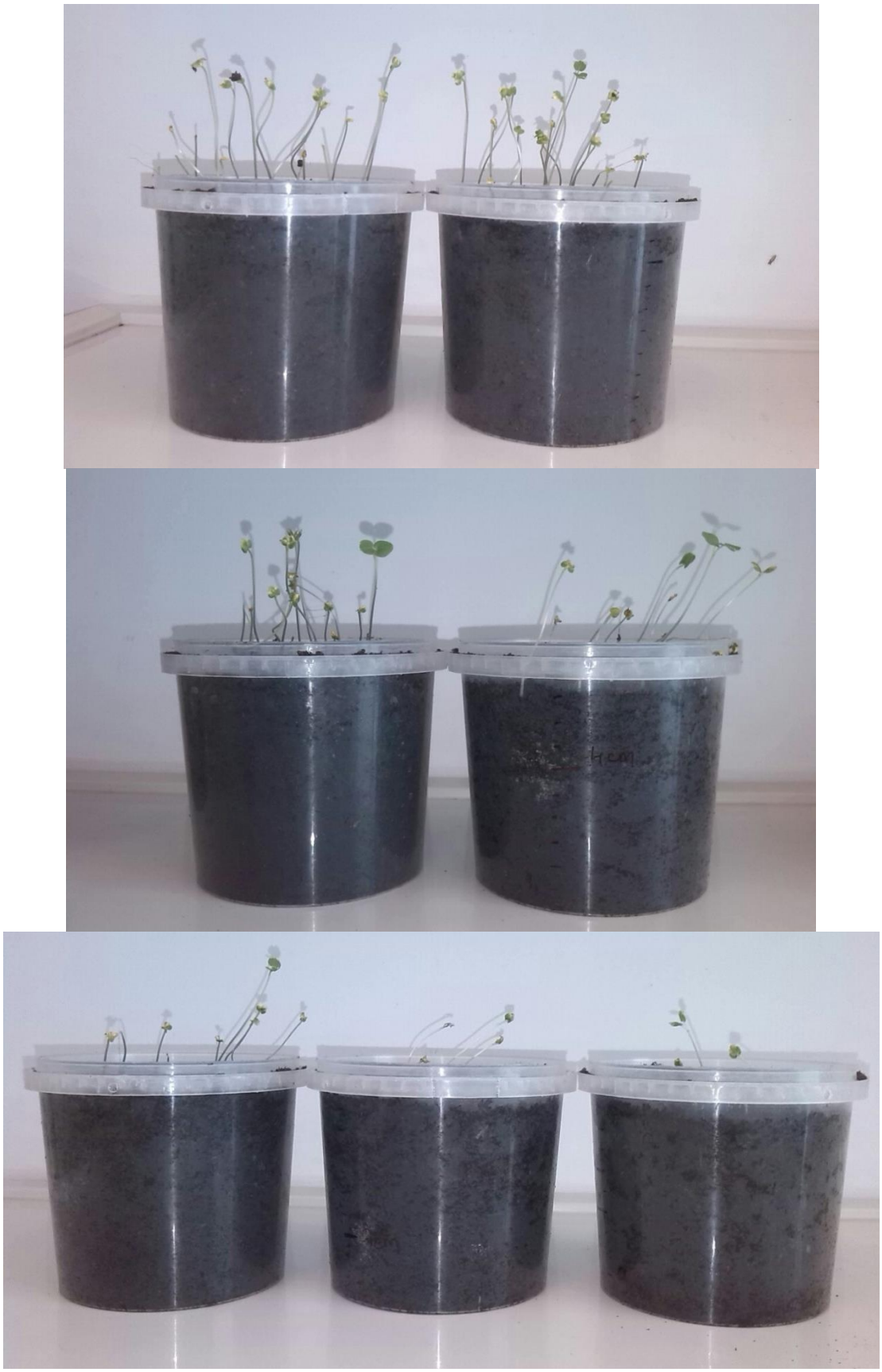
Tretman	Prosječno vrijeme klijanja (MGT) u danima
Kontrola	3,06
H_20 - 24 h	5,06
60 °C H_20 – 1 h	3,13
KNO_3 0,2% - 24 h	2,85

3.2. Utjecaj dubine položenosti sjemena u tlo na klijavost i rast klijanaca oštrodlakavog šćira

Postotak nicanja sjemena mračnjaka s obzirom na dubinu u tlu kretao se od18,5 do 67,9% (grafikon 6., slika 5.). Najveći postotak nicanja zabilježen je pri plićim dubinama pa je najviše sjemena niklo na dubinama od 1 do 4 cm i to od 55,6 do 67,9%. Povećanjem dubine nicanje se smanjilo, pa je zabilježeno statistički značajno manji postotak nicanja na dubinama od 5, 7 i 9 cm i to oko 40% u odnosu na manje dubine. Ipak, i s dubina od 7 i 9 cm nikla je četvrtina (25,9%) odnosno skoro petina (18,2%) sjemenki. Rezultati su u skladu s rezultatima Sadeghloo i sur. (2013.) koji također navode da sjeme mračnjaka niče najbolje do 4 cm dubine, a pri dubini od 5 cm nicanje se značajno smanjuje. Slabije nicanje sjemena pri većim dubinama može biti povezano i s limitiranim rezervama hrane u sjemenu potrebne za klijanje i nicanje (Mennan i Ngouajio, 2006.). Rakoš (2013.) pak navodi da sjeme mračnjaka podjednako dobro klija sa svih dubina od 3 do 9 cm.

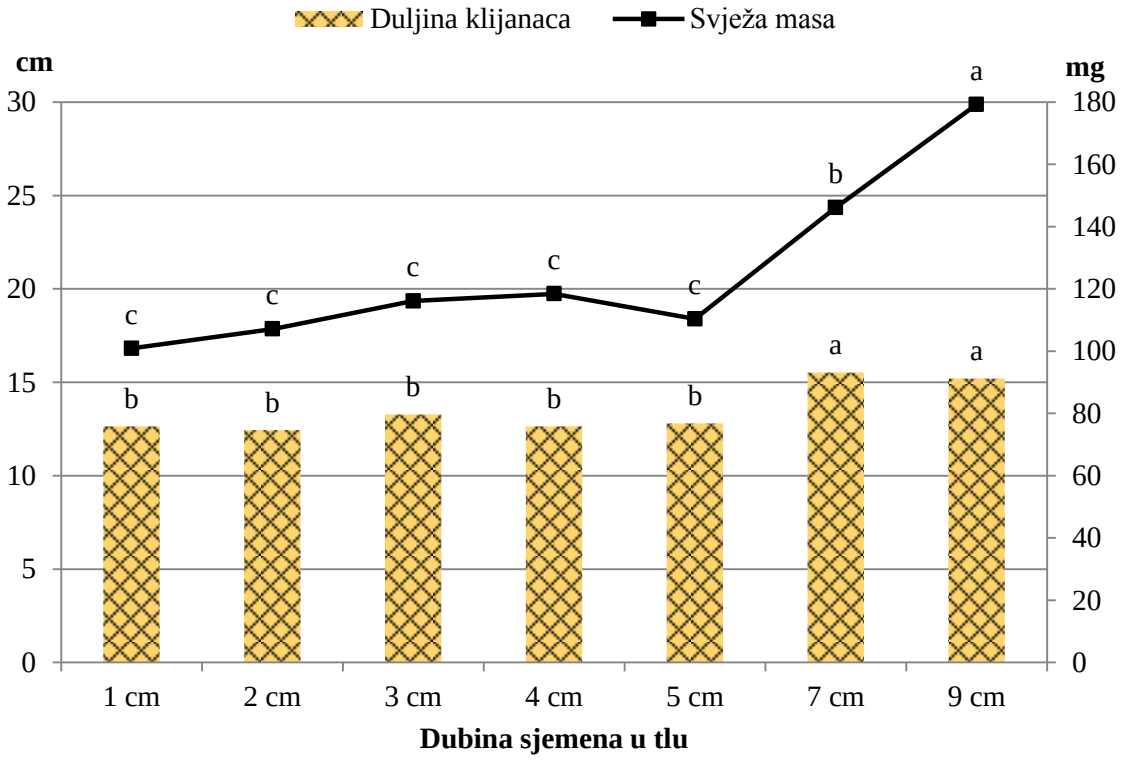


Grafikon 6. Utjecaj dubine sjetve na postotak nicanja sjemena Teofrastovog mračnjaka



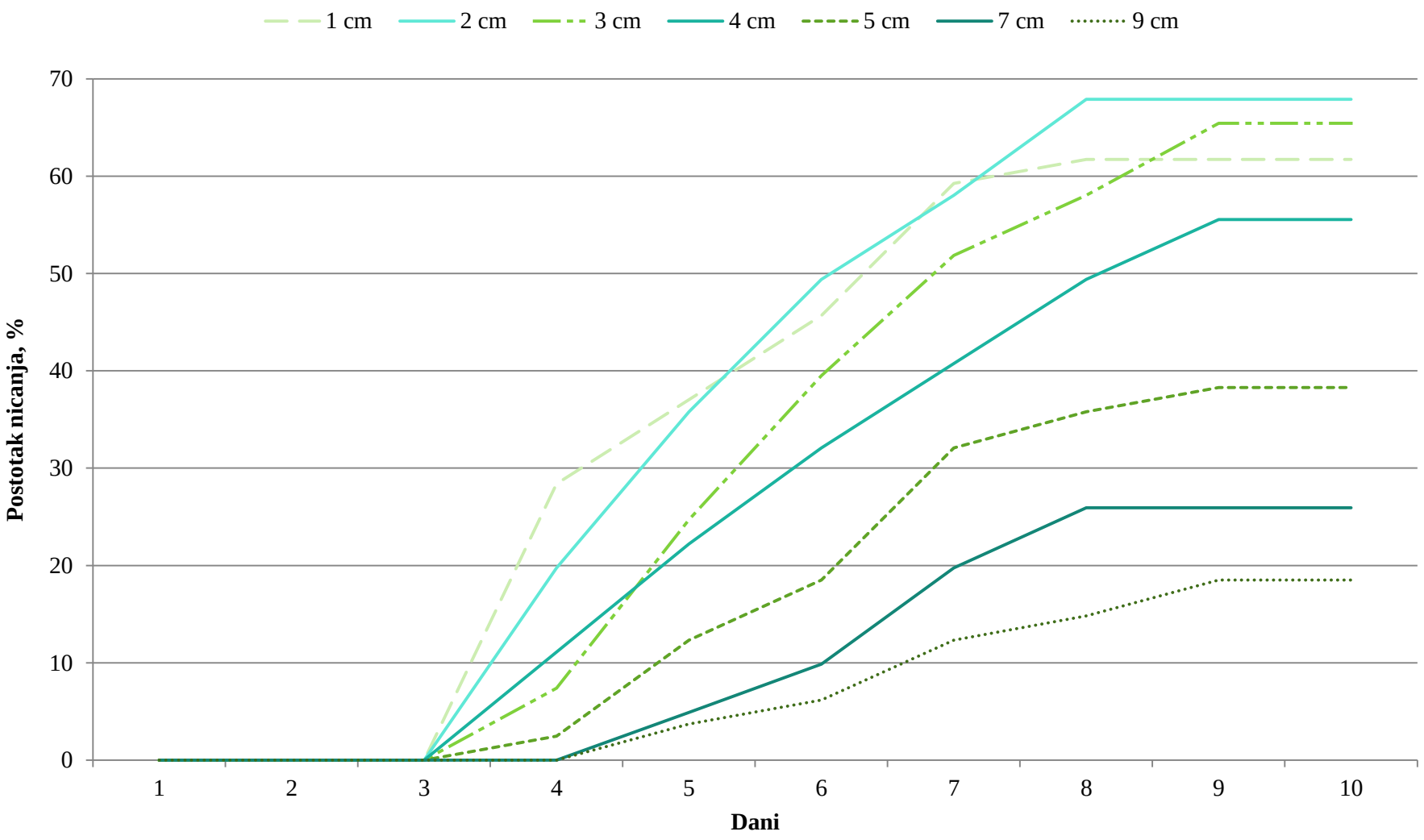
Slika 5. Utjecaj dubine položenosti sjemena na nicanje Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)

Dubina sjetve utjecala je na duljinu i svježu masu mračnjaka (grafikon 7.). Povećanjem dubine i duljina i svježa masa su se povećavale. Međutim, nisu utvrđene statistički značajne razlike između duljine i mase na dubini od 1 do 5 cm gdje se duljina kretala od 12,6 do 13,3 cm, a masa od 100,9 do 118,4 mg. S druge strane, i duljina i masa su značajno povećane na dubinama od 7 i 9 cm, te su iznosile 15,5 i 15,2 cm odnosno 146,1 i 179,3 mg. Prema Lazić (2015.) duljina i svježa masa klijanaca oštrodlakavog šćira povećale su se s dubinom sjetve. Slično navode i Podrug i sur. (2014.) prema kojima se duljina klijanaca divljeg sirka povećava, ali njihova svježa masa smanjuje povećanjem dubine sjetve.



Grafikon 7. Utjecaj dubine sjetve na duljinu i svježu masu klijanaca Teofrastovog mračnjaka

Dinamika nicanja sjemena mračnjaka prikazana je u grafikonu 8. Niti na jednoj dubini sjeme nije niklo tijekom prva tri dana pokusa, dok je nicanje na dubinama od 7 i 9 cm započelo tek petog dana pokusa. Najveći broj sjemenki u većini tretmana niknuo je tijekom petog i šestog dana pokusa, dok je nicanje kod većine tretmana završilo devetog dana pokusa.



Grafikon 8. Dinamika nicanja sjemena Teofrastovog mračnjaka

Dubina sjetve sjemenki mračnjaka utjecala je na prosječno vrijeme nicanja (tablica 3.). Najbrže je izniklo sjeme sijano na dubinu od 1 i 2 cm i to za 5,24 odnosno 5,61 dan. Povećanjem dubine povećavalo se i prosječno vrijeme nicanja, pa je sjeme najsporije nicalo na dubinama od 7 i 9 cm i to u prosjeku za 6,67 odnosno 7,01 dana.

Tablica 3. Utjecaj dubine sjetve na prosječno vrijeme nicanja (MET) sjemena Teofrastovog mračnjaka (u danima)

Tretman	Prosječno vrijeme nicanja (MET) u danima
1 cm	5,24
2 cm	5,61
3 cm	6,23
4 cm	6,20
5 cm	6,35
7 cm	6,67
9 cm	7,01

4. Zaključak

Dobiveni rezultati istraživanja utjecaja različitih metoda prekida dormantnosti sjemena i dubina sjetve na klijavost i rast Teofrastovog mračnjaka pokazali su sljedeće:

1. Najbolji utjecaj na prekid dormantnosti sjemena imalo je zagrijavanje u vodi na 60 °C tijekom sat vremena, dok tretmani s kalijevim nitratom i potapanjem sjemena u vodu nisu imali utjecaja.
2. Tretmani nisu imali utjecaja na svježu i suhu masu, te duljinu korijena klijanaca, dok je tretman s kalijevim nitratom smanjio duljinu izdanka.
3. Tretman kalijevim nitratom smanjio je, a potapanje sjemena u vodu povećalo je prosječno vrijeme klijanja sjemena.
4. Sjeme mračnjaka podjednako je dobro nicala pri dubinama od 1 do 4 cm, dok je nicanje smanjeno povećanje dubine, te je s 9 cm niknulo 18,5% sjemena.
5. Svježa masa i duljina klijanaca bile su najviše pri najvećim dubinama.
6. S povećanjem dubine povećalo se i prosječno vrijeme nicanja mračnjaka.

5. Popis literature

1. Ambrosio, L.A., Iglesias, L., Marin, C., Monte, J.P. (2004.): Evaluation of sampling methods and assessment of the sample size to estimate the weed seedbank in soil, taking into account spatial variability. Weed Research, 44: 224-236.
2. Baloch, H.A., DiTommaso, A., Watson, A.K. (2001.): Intrapopulation variation in *Abutilon theophrasti* seed mass and its relationship to seed germinability. Seed Science Research, 11: 335-343.
3. Baskin, C.C., Baskin, J.M. (1998.): Seeds – ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, CA, USA: Academic Press.
4. Baskin, J.M., Baskin, C.C. (2004.): A classification system for seed dormancy. Seed Science Research, 14: 1-16.
5. Bewley, J.D. (1997.): Seed dormancy and germination. The Plant Cell, 9: 1055-1066.
6. Bradford, K.J. (2002.): Applications of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science, 50: 248-260.
7. Brown, R.H. (1985.): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) Factsheet Advisory Information. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex No. 642V. 3 pp.
8. Cardina, J., Sparrow, D. (1997.): Temporal changes in Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed dormancy. Weed Science, 45: 61-66.
9. Cardina, J., Regnier, E., Sparrow, D. (1995.): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) competition and economic thresholds in conventional and no-tillage corn (*Zea mays*). Weed Science, 43: 81-87.
10. Chandler, J.M., Dale, J.E. (1974.): Comparative growth of four Malvaceae species. Proceedings of South Weed Science Society, 27: 116-117.
11. Dyer, W.E. (1995.): Exploiting weed seed dormancy and germination requirements through agronomic practices. Weed Science, 43: 498-503.
12. Čmelik, Z., Perica, S. (2007.): Dormantnost sjemena voćaka. Sjemenarstvo, 24(1): 51-58.
13. De Souza, F.H., Marcos-Filho, J. (2001.): The seed coat as a modulator of seed - environment relationships in Fabaceae. Brazilian Journal of Botany, 24(4): 365-375.

14. Đikić, M., Gadžo, D., Gavrić, T., Šapčanin, V., Podrug., A. (2011.): Dormancy and weed seed germination. Herbologia, 12(1): 149-155.
15. Ellis, R.A., Roberts, E.H. (1981.): The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology, 9: 373-409.
16. Galloway, L.F. (2001.): Parental environmental effects on life history in the herbaceous plant *Campanula americana*. Ecology, 82(10): 2781-2789.
17. Grbić, M. (2003.): Dormantnost i klijanje sjemena – mehanizmi, klasifikacije i postupci. Glasnik šumarskog fakulteta, 87: 25-49.
18. Hillhorst, H.W.M. (1995.): A critical update on seed dormancy. I. Primary dormancy. Seed Science Research, 5: 61-73.
19. Horowitz, M., Taylorson, R.B. (1984.): Hardseededness and Germinability of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) as Affected by Temperature and Moisture. Weed Science, 32: 111-115.
20. Horowitz, M., Taylorson, R.B. (1985.): Behaviour of hard and permeable seeds of *Abutilon theophrasti* Medic. (velvetleaf). Weed Research, 25: 363-372.
21. Hosseini, M., Orooji, K., Avarseii, Z. (2010.): Evaluation of some seed dormancy breaking methods on twenty weeds species. Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Volume 1: Weed biology and ecophysiology, Babolsar, Iran, 17-18 February, pp. 167-169.
22. Khedir, K.D., Roeth, F.W. (1981.): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed populations in six continous-corn (*Zea mays*) fields. Weed Science, 29: 485-490.
23. Knežević, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
24. Koger, C.H., Reddy, K.N., Poston, D.H. (2004.): Factors affecting seed germination, seedling emergence, and survival of texasweed (*Caperonia palustris*). Weed Science, 52: 989-995.
25. Konstantinović, B., Meseldžija, M., Korać, M., Mandić, N. (2011.): Horizontal and vertical seed distribution under different field crops. Herbologia, 12(1): 167-171.
26. LaCroix, L.J., Staniforth, D. (1965.): Seed dormancy in Velvetleaf. Weeds, 12: 171-174.
27. Lazić, A. (2015.): Dormantnost i klijavost sjemena oštrodlakavog šćira (*Amaranthus retroflexus* L.). Završni rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. pp. 26.

28. Lindquist, J., Maxwell, B., Buhler, D., Gunsolus, J. (1995.): Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) recruitment, survival, seed production, and interference in soybean (*Glycine max*). Weed Science, 43: 226-232.
29. Lemić, M., Šćepanović, M., Barić, K., Svečnjak, Z., Jukić, Ž. (2014.): Metode prekidanja dormantnosti sjemena bijele lobode (*Chenopodium album* L.). Agronomski glasnik, 76(1-2): 45-60.
30. Lueschen, W.E., Andersen, R.N. (1980.): Longevity of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds in soil under agricultural practices. Weed Science, 28: 341-346.
31. Mennan, H., Ngouajio, M. (2006.): Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter populations of catchweed bedstraw (*Galium aparine*) and wild mustard (*Brassica kaber*). Weed Science, 54: 114-120.
32. Nikolaeva, M.G. (1967.): Physiology of deep dormancy in seeds. Leningrad, Russia: Izdatel'stvo 'Nauka' (in Russian). [Translated from Russian by Z. Shapiro (1969), National Science Foundation, Washington, DC, USA: 219.]
33. Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014.): Flora Hrvatske: invazivne biljke. Alfa d.d. Zagreb, p. 296.
34. Norohna, A., Adersson, L., Milberg, P. (1997.): Rate of change in dormancy level and light requirement in weed seeds during stratification. Annals of Botany, 80: 795-801.
35. Nurse, R.E., DiTommaso, A. (2005.): Corn competition alters the germinability of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. Weed Science, 53: 479-488.
36. Podrug, A., Gadžo, D., Muminović, Š., Grahić, J., Srebrović, E., Đikić, M. (2014.): Dormancy and germination of Johnsongrass seed (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Herbologia, 14(2): 1-10.
37. Rakoš, V. (2013.): Nicanje dormantnog sjemena korova-mračnjaka (*Abutilon theophrasti* Med.) pri različitim dubinama u tlu. Završni rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. pp. 27.
38. Sadeghloo, A., Asghari, J., Ghaderi-Far, F. (2013.): Seed germination and seedling emergence of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). Planta Danina, 31(2): 259-266.
39. Schweizer, E.E., Bridge, L.D. (1982.): Sunflower (*Helianthus annuus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). Weed Science, 30: 514-519,

40. Siddiqui, S., Bhardwaj, S., Khan, S.S., Meghvanshi, M.K. (2009.): Allelopathic Effect of Different Concentration of Water Extract of *Prosopsis Juliflora* Leaf on Seed Germination and Radicle Length of Wheat (*Triticum aestivum* Var-Lok-1). American-Eurasian Journal of Scientific Research, 4(2): 81-84.
41. Šćepanović, M., Novak, N., Barić, K., Ostojić, Z., Galzina, N., Goršić, M. (2007.): Alelopatski utjecaj korovnih vrsta *Abutilon theophrasti* Med. i *Datura stramonium* L. na početni razvoj kukuruza. Agronomski glasnik, 69(6): 459-472.
42. Warwick, S.I., Black, L.D. (1988.): The biology of Canadian Weeds. 90. *Abutilon theophrasti*. Canadian Journal of Plant Science, 68: 1069-1085.
43. Winter, D.M. (1960.): The development of the seed of *Abutilon theophrasti*. II. Seed Coat. American Journal of Botany, 47(3): 157-162.
44. Zhang, J. Hamill, A.S. (1997.): Seed weight, intraspecific competition, and plant performance in *Abutilon theophrasti*. Canadian Journal of Botany, 75: 1614-1620.

6. Sažetak

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj različitih metoda na prekid dormantnosti sjemena Teofrastovog mračnjaka (*Abutilon theophrasti* Medik.) te utjecaj dubine sjetve sjemena na klijavost i rast klijanaca. Uz kontrolni tretman primijenjeno je tri tretmana za prekid dormantnosti sjemena: potapanje sjemena u destiliranu vodu tijekom 24 sata, potapanje sjemena u otopinu KNO_3 u koncentraciji od 0,2% tijekom 24 sata, te zagrijavanje sjemena u vodi na 60 °C tijekom jednog sata. Prekid dormantnosti sjemena postignut je samo u tretmanu s vrelom vodom te je klijavost iznosila 23,8% u odnosu na kontrolu gdje je izmjerena klijavost bila 10,1%. Tretmani nisu utjecali na svježu i suhu masu te duljinu korijena klijanaca, dok je tretman s kalijevim nitratom smanjio duljinu izdanka. Sjeme mračnjaka najbolje je klijalo na dubinama od 1 do 4 cm, u prosjeku 62,7%. Nicanje se smanjivalo porastom dubine, no i četvrtina sjemena nikla je pri dubini od 9 cm. S druge strane, porastom dubine povećala se duljina klijanaca i njihova svježa masa te prosječno vrijeme nicanja.

Ključne riječi: dormantnost, Teofrastov mračnjak (*Abutilon theoprhasti* Medik.), klijavost, dubina sjetve

7. Summary

The aim of the research was to determine effects of different methods on breaking seed dormancy of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.), and influence of seed's sowing depth on germination and seedling growth. Beside control treatment three more treatments were applied for breaking seed dormancy: seed immersion in distilled water for 24 hours, seed immersion in 0.2% solution of KNO_3 for 24 hours and seed soaked for one hour in hot water at 60 °C. Seed dormancy of velvetleaf was broken only in treatment with hot water where germination amounted up to 23.8% as oppose to control with germination of 10.1%. Treatments had no effect on fresh and dry biomass and root length of velvetleaf seedlings, while potassium nitrate reduced shoot length. Velvetleaf seeds had better emergence percentage at sowing depths from 1 to 4 cm, in average for 62.7%. With the increase of sowing depth, the emergence of seedlings decreased, however quarter of the seeds emerged from 9 cm depth. On the other hand, with the increase of the sowing depth seedlings length and fresh weight as well as mean emergence time increased.

Key words: seed dormancy, velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.), germination, sowing depth

8. Popis tablica

Red. br.	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Tretmani prekidanja dormantnosti	1
Tablica 2.	Utjecaj tretmana prekida dormantnosti na prosječno vrijeme klijanja (MGT) sjemena Teofrastovog mračnjaka (u danima)	14
Tablica 3.	Utjecaj dubine sjetve na prosječno vrijeme nicanja (MET) sjemena Teofrastovog mračnjaka (u danima)	19

9. Popis slika

Red. br.	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Tobolci i sjeme Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)	6
Slika 2.	Tretmani prekidanja dormantnosti sjemena Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)	7
Slika 3.	Sjetva sjemena Teofrastovog mračnjaka na različite dubine (Foto: Orig.)	8
Slika 4.	Utjecaj tretmana prekidanja dormantnosti na sjeme Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)	10
Slika 5.	Utjecaj dubine položenosti sjemena na nicanje Teofrastovog mračnjaka (Foto: Orig.)	16

10. Popis grafikona

Red. br.	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Utjecaj tretmana na ukupnu klijavost Teofrastovog mračnjaka	9
Grafikon 2.	Utjecaj tretmana na svježu i suhu masu (mg) klijanaca Teofrastovog mračnjaka	11
Grafikon 3.	Utjecaj tretmana na duljinu korijena (cm) klijanaca Teofrastovog mračnjaka	12
Grafikon 4.	Utjecaj tretmana na duljinu izdanka (cm) klijanaca Teofrastovog mračnjaka	12
Grafikon 5.	Dinamika klijanja sjemena Teofrastovog mračnjak	13
Grafikon 6.	Utjecaj dubine sjetve na postotak nicanja sjemena Teofrastovog mračnjaka	15
Grafikon 7.	Utjecaj dubine sjetve na duljinu i svježu masu klijanaca Teofrastovog mračnjaka	17
Grafikon 8.	Dinamika nicanja sjemena Teofrastovog mračnjaka	18

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Završni rad

DORMANTNOST I KLIJAVOST SJEMENA TEOFRASTOVOG MRAČNJAKA (*Abutilon theophrasti* Medik.)

DORMANCY AND GERMINATION OF VELVETLEAF SEED (*Abutilon theophrasti* Medik.)

Petra Mazur

Sažetak: Cilj rada bio je utvrditi utjecaj različitih metoda na prekid dormantnosti sjemena Teofrastovog mračnjaka (*Abutilon theophrasti* Medik.) te utjecaj dubine sjetve sjemena na klijavost i rast klijanaca. Uz kontrolni tretman primijenjeno je tri tretmana za prekid dormantnosti sjemena: potapanje sjemena u destiliranu vodu tijekom 24 sata, potapanje sjemena u otopinu KNO3 u koncentraciji od 0,2% tijekom 24 sata, te zagrijavanje sjemena u vodi na 60 °C tijekom jednog sata. Prekid dormantnosti sjemena postignut je samo u tretmanu s vrelom vodom te je klijavost iznosila 23,8% u odnosu na kontrolu gdje je izmjerena klijavost bila 10,1%. Tretmani nisu utjecali na svježu i suhu masu te duljinu korijena klijanaca, dok je tretman s kalijevim nitratom smanjio duljinu izdanka. Sjeme mračnjaka najbolje je klijalo na dubinama od 1 do 4 cm, u prosjeku 62,7%. Nicanje se smanjivalo porastom dubine, no i četvrtina sjemena nikla je pri dubini od 9 cm. S druge strane, porastom dubine povećala se duljina klijanaca i njihova svježa masa te prosječno vrijeme nicanja.

Ključne riječi: dormantnost, Teofrastov mračnjak (*Abutilon theoprhasti* Medik.), klijavost, dubina sjetve

Summary: The aim of the research was to determine effects of different methods on breaking seed dormancy of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.), and influence of seed's sowing depth on germination and seedling growth. Beside control treatment three more treatments were applied for breaking seed dormancy: seed immersion in distilled water for 24 hours, seed immersion in 0.2% solution of KNO3 for 24 hours and seed soaked for one hour in hot water at 60 °C. Seed dormancy of velvetleaf was broken only in treatment with hot water where germination amounted up to 23.8% as oppose to control with germination of 10.1%. Treatments had no effect on fresh and dry biomass and root length of velvetleaf seedlings, while potassium nitrate reduced shoot length. Velvetleaf seeds had better emergence percentage at sowing depths from 1 to 4 cm, in average for 62.7%. With the increase of sowing depth, the emergence of seedlings decreased, however quarter of the seeds emerged from 9 cm depth. On the other hand, with the increase of the sowing depth seedlings length and fresh weight as well as mean emergence time increased.

Keywords: seed dormancy, velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.), germination, sowing depth

Datum obrane: