

Marjanović-Jeromela Ana, Marinković R., Milovac Ž., Miladinović Dragana, Sekulić R., Jasnić S.¹

Znanstveni rad

ISPITIVANJE SJEMENSKIH KVALITETA SJEMENA ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.) TRETIRANOG INSEKTICIDIMA I FUNGICIDIMA

Sažetak

Uljana repica se uzgaja na velikim površinama u svijetu, a u posljednjem desetljeću zabilježen je i značajan rast površina u području jugoistočne Europe. Najčešće se siju nove sorte u tipu kvalitete "00" bez eruka kiseline i niskog sadržaja glukozinolata. Konstantan je porast površina pod sjemenskom uljanom repicom. Tretiranje sjemena uljane repice insekticidima i fungicidima koristi se u sve većoj mjeri kao ekološki i ekonomski prihvatljiviji vid kemijskog suzbijanja bolesti i štetnih kukaca u ranoj fazi vegetacije. U radu je ispitivan utjecaj različitih kombinacija fungicida i insekticida na klijavost sjemena sorte Banačanka, nakon 15 mjeseci i 21 mjesec skladištenja od dana tretiranja. Klijavost i energija klijanja testirani su na filter papiru, a životna sposobnost sjemena na smjesi perlita i pijeska. Korišteno je šest najzastupljenijih pripravaka u doradi sjemena. Dužina skladištenja izazvala je pad sjemenskih kvaliteta kod svih kombinacija pesticida, kao i kod netretirane varijante. Na osnovu rezultata istraživanja izdvojene su formulacije pesticida i njihove koncentracije koje nisu pokazale negativan utjecaj na sjemenske kvalitete.

Ključne riječi: sjeme uljane repice, tretiranje, klijavost, energija klijanja

Uvod

Uljana repica (*Brassica napus* L.) je doživjela naglo povećanje površina i prinosa u posljednjim desetljećima prošlog stoljeća. Relativno male površine pod uljanom repicom u prethodnom razdoblju, najviše su bile posljedica neodgovarajuće kvalitete ulja starih, neoplemenjenih sorti. Visok sadržaj toksične eruka masne kiseline uvjetovao je upotrebu ulja uljane repice prije svega u tehničke svrhe. Stare sorte odlikovale su se i visokim sadržajem glukozinolata u sačmi, koja ostaje nakon ekstrakcije. Također su imale ograničenu upotrebu u ishrani domaćih životinja. Intenzivnim oplemenjivanjem uljane repice u najrazvijenijim područjima svijeta, selekcionirane su nove sorte uljane repice u tipu "00" bez eruka kiseline i niskog sadržaja glukozinolata.

¹ dr. Ana Marjanović-Jeromela, dr. Radovan Marinković, Željko Milovac, dipl. ing., dr. Dragana Miladinović, prof. Radosav Sekulić, dr. Stevan Jasnić, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Uljana repica nije tradicionalna biljka u području jugoistočne Europe, kao što su kukuruz, strana žita, suncokret i šećerna repa. Povećanje njene proizvodnje uvjetovano je sve većom potražnjom za sirovinama u prerađivačkoj industriji. Ulje uljane repice ima kvalitetu koja zadovoljava visoke kriterije industrije biodizela. Značajan sadržaj oleinske kiseline u ulju (>65 % od ukupnog sadržaja masnih kiselina), kao i esencijalnih masnih kiselina (linolne i linolenske), kao i mikronutritijenata, čine uljanu repicu, odnosno njeno ulje, vrijednom komponentom ljudske ishrane i ishrane domaćih životinja (Marjanović-Jeromela i sur., 2008.).

Povećanje površina pod merkantilnom uljanom repicom dovelo je do povećanja proizvodnje sjemenske uljane repice, a time i do potrebe za rješavanjem mnogih problema u području sjemenarstva.

Tretman sjemena fungicidima i insekticidima predstavlja s ekonomskog i ekološkog aspekta povoljan način zaštite ratarskih kultura od bolesti i štetočina u ranim fazama razvoja biljaka. Takav vid kemijske zaštite može omogućiti, uz nešto višu cijenu sjemena, izostavljanje jednog folijarnog tretiranja u kasnijim fazama. Nanošenjem na sjeme upotrebljava se znatno manja količina pesticida nego kada se radi o folijarnim ili tretmanima zemljišta insekticidima po cijeloj površini ili u trake. Na taj način se osigurava da se pesticid nalazi u neposrednoj okolini buduće biljke, gdje je najpotrebniji i gdje može pokazati najbolje djelovanje. Korisni organizmi koji se nalaze na određenoj udaljenosti od posijanog sjemena ostaju pošteđeni djelovanja utjecaja pesticida - vrlo izražen ekološki aspekt. Radnici koji rukuju pesticidima na taj način, preko tretiranja sjemena, u manjoj su mjeri izloženi djelovanju pesticida i njihovim štetnim utjecajima.

Navedeni sustav zaštite ima i svoje mane. On omogućava zaštitu samo do određenog stupnja napada. Postavlja se i pitanje fitotoksičnosti iako, ako se koristi u preporučenoj količini, ne bi trebalo doći do neželjenog djelovanja, pogotovo ne sa sadašnjim formulacijama. Negativan utjecaj na klijanje i nicanje pojedinih sredstava pitanje je koje se često postavlja u doradi sjemena. Upravo je to cilj rada, proučavanje utjecaja na klijanje i nicanje, posebno sjemena koje nije utrošeno u istoj sezoni kada je i tretirano. Neka sredstva mogu negativno utjecati na mlade biljke dok se za neka druga, novija, smatra da imaju stimulatивно djelovanje na rast biljaka u ranijim fazama. Tretirano sjeme nije za ljudsku ili životinjsku upotrebu i u slučaju pada kvalitete ispod zakonski dopuštenih normi, ne bi smjelo biti korišteno za ishranu, ni kao direktno ni kao prerađeno.

Kod ratarskih kultura tretiranje sjemena fungicidima i insekticidima najviše se primjenjuje na sjemenu šećerne repe, kukuruza i suncokreta. S obzirom na povećani interes za uzgoj uljane repice, postavlja se pitanje djelovanja pojedinih preparata na uzročnike bolesti i štetočine te njihovih učinaka na sjemenske kvalitete.

Materijal i metode rada

Sjeme ozime sorte Banačanka, početne klijavosti 93 %, tretirano je različitim formulacijama fungicida i insekticida, i ostavljeno u skladišnom prostoru do vremena sjetve u sljedećoj vegetacijskoj sezoni.

Na tržištu u području jugoistočne Europe ima malo pripravaka registriranih za tretiranje sjemena uljane repice. Za odabir pripravaka poslužili su podaci o pripravcima koji su registrirani u zemljama u kojima se repica uzgaja na značajnijim površinama i gdje su problemi zaštite od bolesti i kukaca izraženiji.

Kada je u pitanju tretiranje sjemena, najčešće su u upotrebi formulacije FS (koncentrirana suspenzija za tretiranje sjemena) i DS (prašak za zaprašivanje sjemena) koje omogućuju ravnomjerno nanošenje sredstva na sjeme (Janjić, 2005. i Mitić, 2004.).

Korišteni su sljedeći pripravci i njihove kombinacije:

Cruiser OSR predstavlja kombinaciju insekticida i fungicida. Sastoji se od sljedećih aktivnih tvari:

- Tiametoksam pripada grupi neonikotinoida. Agonist je acetil kolina. Ima kontaktno, digestivno i sistemično djelovanje. Sistemičan učinak omogućuje zaštitu nadzemnih i podzemnih biljnih dijelova. Od kukaca u zemljištu najznačajniji su žičnjaci, a od štetočina nadzemnih dijelova izdvajaju se buhači (podfam. *Halticinae*) i repičina osa listarica (*Athalia colibri*). Zbog isprepletene rezistentnosti tijekom vegetacije treba ograničiti primjenu ostalih spojeva iz grupe neonikotinoida.
- Fludioksonil pripada grupi fenilpirola. Utječe na inhibiciju MAP/histidin-kinaze i time sprečava rast i razvoj gljiva. Djeluje inhibitorno na klijanje konidija, a u manjem stupnju i na rast klicine cjevčice i micelije. Rezistentnost prema fludioksonilu pronađena je sporadično.
- Metalaksil-M pripada kemijskoj grupi acilalanini, grupi fenilamida. Sistemični je fungicid s protektivnim djelovanjem. Inhibira sintezu proteina u gljivama iz reda *Peronosporales*. Rezistentnost gljiva iz roda *Peronosporales* prema fungicidima iz grupe fenilamida česta je pojava pa zbog toga za sprečavanje razvoja rezistentnosti treba primjenjivati mješavine aktivnih tvari koje imaju različit način djelovanja i nemaju tzv. isprepletenu rezistentnost.

Taj pripravak korišten je u količinama od 1,125 l/100 kg sjemena (tretman br. 1) i 1,5 l/100 kg sjemena (tretman br. 2).

Cruiser 350 FS (insekticid, aktivna tvar - tiametoksam). Primijenjena količina: 1,2 l/100 kg sjemena (tretman br. 3).

Tiram TS (fungicid, aktivna tvar - tiram).

- Tiram **pripada** grupi ditiokarbamata (disulfidi). Djeluje protektivno. Inhibira SH-enzima. Gljive ne razvijaju rezistentnost. Primijenjena količina: 0,8 l/100 kg sjemena (tretman br. 4).

Cruiser 350 FS + Tiram TS (kombinacija insekticid + fungicid). Primijenjena količina: 1,2 + 0,8 l/100 kg sjemena (tretman br. 5).

Gaucht 600 FS (insekticid, aktivna tvar - imidakloprid).

- Imidakloprid pripada grupi neonikotinoida. Agonist je acetil kolina. Ima kontaktno i digestivno djelovanje. Sistemik ili lokal-sistemik. Primijenjena količina: 1,3 l/100 kg sjemena (tretman br. 6).

Imidakloprid 70 WS (insekticid, aktivna tvar - imidakloprid). Primijenjena količina: 1 l/100 kg sjemena (tretman br. 7) i 1,5 l/100 kg sjemena (tretman br. 8).

Furadan 35 ST (insekticid, aktivna materija - karbofuran).

- Karbofuran pripada grupi metil-karbamata. Inhibira acetilkolin esterazu. Djeluje kontaktno i digestivno. Sistemik. Primijenjena količina: 1,5 l/100 kg sjemena (tretman br. 9).

Tretman br. 10 je kontrola - netretirano sjeme.

Sjeme uljane repice tretirano je u zatvorenom uređaju namijenjenom za tretiranje manjih količina sjemena - Hege 11. Pravilna upotreba tog uređaja omogućuje ravnomjernu disperziju smjese pesticida i vode na sjeme. Količina vode koja je korištena kretala se od jednog do tri dijela vode u odnosu na količinu pesticida (od 1:1 do 1:3).

Sjeme je postavljeno na naklijavanje na filter papiru. Životna sposobnost provjerena je nicanjem na smjesi perlita i pijeska (3:1). Naklijavanje na filter papiru vršeno je na sobnoj temperaturi 25 ± 1 °C, a u smjesi perlit: pijesak - 3:1) na temperaturi 18 ± 2 °C. Korekcija vlažnosti podloge vršena je svakodnevnim zalijevanjem vodom. Očitavanja su vršena od 3 do 7 dana, a u radu su prikazani rezultati očitavanja 4. i 7. dana, kao energija klijanja i ukupna klijavost na filter papiru. Rezultati na smjesi perlit: pijesak predstavljaju nicanje očitano nakon 7 dana.

Podaci su obrađeni analizom varijance (Hadživuković, 1973.). Prikazane su prosječne vrijednosti za svaki genotip, tretman, za energiju klijanja, klijanje i nicanje, nakon 15 mjeseci i 21 mjesec skladištenja.

Rezultati i diskusija

Sjemenske kvalitete - energija klijanja, klijanje i nicanje, odnosno životna sposobnost sjemena, izuzetno su važni kod svih uzgajanih biljnih vrsta. Visoka vrijednost tih pokazatelja kvalitete sjemena kod uljane repice ima posebnu važnost, s obzirom na vrijeme sjetve. Uljana repica se sije u području jugoistočne Europe krajem kolovoza i u prvoj polovici rujna. Nedostatak padalina u tom razdoblju može uzrokovati nepravodobno i neravnomjerno nicanje. Kašnjenje u nicanju uzrokuje nedovoljnu razvijenost biljaka prije ulaska u razdoblje zimskog mirovanja vegetacije i time lošije prezimljavanje, a to se odražava na visinu prinosa sjemena i ulja.

Rezultati analize varijance proučavanih svojstava označavaju varijabilnost. Sredina kvadrata tretmana, dužine skladištenja i njihove interakcije u analizi varijance ukazuje na visoko značajnu varijabilnost energije klijanja, klijavosti i nicanja. (Tab. 1).

Tab. 1. Značajnost razlika između tretmana i dužine skladištenja tretiranog sjemena uljane repice i njihove interakcije za klijavost sjemena.

Izvori varijacijel/	Stupnjevi slobode	Sredine kvadrata		
		Energija klijanja	Klijavost	Nicanje
Tretman	9	96,343**	129,372**	19,343**
Dužina skladištenja	1	244,017**	12,417**	390,150**
Tretman/Dužina skladištenja	9	213,720**	289,194**	109,594**
Greška	38	45,225	89,211	9,962

Promatrajući prosječne vrijednosti energije klijanja na filter papiru uočava se bitna razlika vrijednosti među različitim dužinama skladištenja, ali i među pojedinim tretmanima. Najniže vrijednosti imali su tretmani 1 i 7, a najvišu tretmani 5, 6, 8, 9 i 10. Među njima su zabilježene statistički značajne razlike, a visoko značajne samo između tretmana 1 i 5. Najbrži pad energije klijanja zabilježen je kod tretmana 1. (Tab. 2.).

Tab. 2. Prosječne vrijednosti za energiju klijanja

Uzorak	Mjeseci		
	15	21	Prosjek
1	53	38	49,5
2	56	42	49,2
3	41	60	50,8
4	48	58	53,0
5	63	49	56,3
6	59	52	55,3

7	51	42	46,5
8	54	57	55,3
9	62	48	55,0
10	55	56	55,0
Prosjek	54,3	50,2	52,25

LSD	A	B	AB
0.05	7,86	3,515	11,12
0.01	10,53	4,708	14,89

CV:12,87

Prosječne vrijednosti klijavosti kretale su se od 57,7 % (kontrola) do 69,7 % (tretman 6). Značajne razlike postoje između tretmana 3 i 10 i tretmana 5, 6 i 9. Variranje je, na osnovi koeficijenta varijacije, veće nego kod vrijednosti energije klijanja i za to svojstvo je najuočljiviji gubitak klijavosti kod tretmana 1. Nakon 21 mjesec skladištenja, svi tretmani, uključujući i kontrolu, imali su vrijednost klijavosti ispod zakonski propisanog minimuma za uljanu repicu (75 %). Takav pad klijavosti nakon dvije godine skladištenja zabilježen je i kod drugih vrsta roda *Brassica* (Verma *et al.*, 2003.). Među prosječnim vrijednostima svih tretmana nakon 15 mjeseci i 21 mjesec skladištenja nisu zabilježene značajne razlike u klijavosti (Tab. 3.).

Tab.3. Prosječne vrijednosti za klijavost sjemena

Uzorak	Mjeseci		
	15	21	Prosjek
1	77	52	64,3
2	71	64	67,3
3	49	67	58,0
4	62	72	67,0
5	78	60	69,2
6	77	62	69,7
7	62	59	60,7
8	58	68	62,8
9	70	69	69,5
10	56	59	57,7
Prosjek	66,0	63,2	64,6

LSD	A	B	AB
0.05	11,04	4,937	15,61
0.01	14,79	6,613	20,91

CV: 14,62

Rezultati istraživanja nicanja tretiranog sjemena na smjesi perlita i pijeska ukazuju na manje variranje tog svojstva u usporedbi s energijom klijanja i klijanjem, na što ukazuje koeficijent varijacije. Bitne razlike zabilježene su između tretmana 3 s najnižom vrijednošću i tretmana 7 i 9 visokih prosječnih vrijednosti nicanja. U grupu tretmana koji su očuvali dobru životnu sposobnost nakon višemjesečnog skladištenja, ubrajamo i tretmane 2, 5 i 6. Dužina skladištenja dovela je do bitnih razlika u postotku niknutog sjemena. Takav podatak vrlo je važan za procjenu optimalne dužine čuvanja sjemena uljane repice, kako tretirane, tako i netretirane varijante (Tab. 4.)

Tab. 4. Prosječne vrijednosti za nicanje sjemena

Uzorak	Mjeseci		
	15	21	Prosjek
1	76	60	68,0
2	70	71	70,5
3	64	69	66,7
4	63	74	68,7
5	78	63	70,5
6	75	67	71,0
7	77	66	71,7
8	70	68	68,7
9	77	68	72,5
10	73	65	69,3
Prosjek	72,3	67,2	69,7
LSD	A	B	AB
0.05	3,69	1,65	5,26
0.01	4,94	2,10	6,99

CV 4,53

Nedostatak značajnijeg učinka fungicida na promatrane parametre može se objasniti i nedostatkom izolata fitopatogenih gljiva, s obzirom da u našoj regiji još uvijek nisu zabilježene ekonomski značajne štete od bolesti. Bolesti kao uzročnici opadanja kvalitete sjemena, a time i fungicida koji bi mogli spriječiti tu pojavu, nemaju u dosadašnjim istraživanjima značajnog učinka, ali širenjem te uljane biljne vrste u regiji, i taj aspekt zaštite dobit će na važnosti, kao što je to već slučaj u drugim europskim zemljama (Kazda *et al.*, 2007.).

Insekticidi su svoje pozitivno djelovanje mogli očitovati na dva načina: 1. djelovanjem na štetočine uskladištenog sjemena uljane repice i 2. stimulativnim djelovanjem na pojedine cikluse u fiziologiji sjemena. Stimulativno djelovanje insekticida navode

i drugi autori. Pojedine kemijske kuće, u namjeri da istaknu pozitivan učinak svojih pripravaka na mlade biljke (veća masa biljaka, duži i bolje razvijen korijenov sustav, brži porast) u komercijalni naziv dodale su i termin Vigor (Schade *et al.*, 2007.). Taj podatak neophodno je provjeriti i u proizvodnim uvjetima jugoistočne Europe u višegodišnjim, multilokacijskim pokusima. Razlike u djelovanju pripravaka mogu biti izazvane uslijed razlika u poljskim uvjetima i razlikama u temperaturi i vlažnosti (Rife and Buntin, 2007.). Sam učinak pripravaka u mnogome zavisi i od primijenjene količine, što ilustrira i primjer tretmana 1 i 2. Učinak tretiranja sjemena insekticidima i fungicidima ispitan je i kod suncokreta, gdje nije uočena razlika između tretmana i kontrole, kao ni pad kvalitete nakon 6 mjeseci skladištenja (Miklič i sur., 2008.).

Kod ozime uljane repice vremensko razdoblje između sjetve i cvjetanja relativno je dugo (6 mjeseci), ali kod jare uljane repice neophodan je oprez pri primjeni svih pesticida zbog moguće toksičnosti za oprašivače. Taj nepovoljni aspekt kemijskih tretmana moguće je umanjiti primjenom bioloških preparata za tretiranje sjemena (Borovko, 2005.)

Zaključak

Preliminarni rezultati ukazuju na važnost razlika među pojedinim tretmanima. Zabilježen je pad klijavosti, energije klijanja i životne sposobnosti u svim kombinacijama tretmana, uključujući i kontrolu. Poslije 21 mjeseca skladištenja sjeme je izgubilo zakonom propisani nivo klijavosti. Najveće razlike zabilježene su kod primijenjenih insekticida, pri čemu je kod pojedinih formulacija uočljiv drastičan pad klijavosti, dok su druge formulacije imale pozitivan učinak na ispitivana svojstva. Neophodno je istraživanja proširiti većim brojem sredstava za zaštitu sjemena, kao i različitom dužinom skladištenja uz praćenje dinamike klijanja, napada bolesti i štetočina u početnim fazama vegetacije, kao i prinosa sjemena i ulja i njihovih komponenti.

Scientific study

EXAMINATION OF SEMINAL QUALITIES OF OILSEED RAPE (*Brassica napus* L.) TREATED WITH INSECTICIDES AND FUNGICIDES

Summary

Oil seed rape is cultivated on great areas in the world, and in the last decade, a significant growth of the sown areas in the region of south east Europe was recorded. New sorts in quality type "00" without eruca acid and a low content of glucosinolate are most frequently sown. The growth of areas under seminal oilseed rape is constant. The treatment of oilseed rape with insecticides and fungicides has been highly used as ecologically and economically acceptable way in chemical control of disease and

harmful insects in early stage of vegetation. The review has examined the effect of different combinations of fungicides and insecticides on seed germination of Banacanka sort after 15 and 21 months of storage, from the day of treatment. Germination and energy of germination have been tested on filter paper, and life ability of seed has been tested on mixture of perlite and sand. Six most represented preparations in seed processing have been used. Storage length caused decline of seminal quality with all pesticide combinations as well as with the untreated variety. Based on research results, pesticide formulations and their concentrations which haven't shown a negative effect on seminal qualities have been singled out.

Key words: oilseed rape, treatment, germination, energy of germination.

Literatura

Borovko, Lj. (2005). Application of biological preparations to spring oilseed rape under ecological conditions. Oilseed crops. Vol. XXVI, 2: 361-368.

Hadživuković, S. (1973). Statistički metodi, Radivoj Ćirpanov, Novi Sad.

Janjić, V. (2005). Fitofarmacija. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd-Banja Luka.

Kazda, J, Herda, G., Baranyk, P. (2007). Oilseed rape protection against pests in Czech Republic. Proc. of the 12th Inter. Rapeseed Congress, Vol. IV: 233-235, 26-30 mart 2007, Wuhan, Kina.

Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Atlagić, J., Saftić-Panković, D., Miladinović, D., Mitrović, P., Miklič V. (2008). Dostignuća u oplemenjivanju uljane repice (*Brassica napus* L.) u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Vol I, 45: 131-143.

Miklič, V, Radić, V., Đilvesi, K., Popov, S., Ostojić, B., Mrđa, J. (2008). Tretiranje semena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) i efekti primene insekticida. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Vol. 45, II: 125-131.

Mitić, N. (2004). Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji i Crnoj Gori. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.

Rife, C, Buntin, D.G. (2007). Effect of an insecticide and fungicide seed treatment on canola production and yield under varying levels of precipitation. Proc. of the 12th Internat. Rapeseed Congress, Vol. IV: 271-273. 26-30 mart 2007, Wuhan, Kina.

Schade, M., Klaveano, R., Cassidy, E., Grimm, C. (2007). The CRUISER Vigor effect-field proof and scientific explanation why this Syngenta neonicotinoid is more than an insecticide seed treatment. Proc. of the 12th Inter. Rapeseed Congress, Vol. IV: 259-261, 26-30 mart 2007, Wuhan, Kina.

Verma, S.S., Verma, U., Tomer, R.P.S. (2003). Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in Brassica (*Brassica campestris*). Seed Sci. & Technol., 31: 389-396.