

KOMPARATIVNO ISPITIVANJE RADA DVA ZAPRAŠIVAČA PRI ZAPRAŠIVANJU HIBRIDNOG SEMENA SUNCOKRETA

Goran Jokić^{1*}, Siniša Prole¹, Daliborka Butaš¹, Karlo Đilvesi¹, Ilija Radeka¹,
Siniša Jocić¹

Izvod

Tretiranje semena fungicidima predstavlja povoljan način zaštite ratarskih kultura od bolesti u ranim fazama razvoja biljaka. Nanošenjem na seme upotrebljava se znatno manja količina pesticida u odnosu na folijarne. Fungicid za tretiranje semena treba da zadovolji nekoliko uslova: ne sme da ima uticaj na biološke karakteristike semena, mora biti efikasan u različitim uslovima gajenja i mora da bude bezbedan za rukovanje. Seme suncokreta se u procesu dorade tretira fungicidima. Od fungicida za tretiranje hibridnog semena suncokreta najviše se koristi metalaksil. Hemijsko tretiranje semena, odnosno njegova zaštita, je završna faza dorade i vrši se na specijalnim mašinama za zaprašivanje semena, zaprašivačima.

U ovom radu su prikazani rezultati uporednog ispitivanja dva zaprašivača, B-10 i CC-50. Ova dva zaprašivača se koriste u centru za doradu hibridnog semena suncokreta Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Ispitivanje se izvršilo na četiri hibrida suncokreta najnovije generacije NS Fantazija, NS Oskar, Orfej i NS Novak. Najbolji rezultat je ostvaren tretiranjem semena hibrida NS Fantazija, pošto taj hibrid ima gladak nenaboran perikarp. Rezultati ispitivanja su pokazali da zaprašivač B-10 ostvaruje veće gubitke. Lošiji rezultati ovog zaprašivača su posledica starije tehnologije i tehničkih karakteristika u odnosu na drugi ispitivani, centrifugalni zaprašivač CC-50.

Ključne reči: zaprašivač, smanjenje koncentracije, fungicidi, suncokret

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

Jokić G., Prole S., Butaš D., Đilvesi K., Radeka I., Jocić S., Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad

*e-mail: goran.jokic@nsseme.com

Uvod

Proizvodnja suncokreta i suncokretovog ulja predstavlja veoma važan segment svetskog tržišta uljarica (Knežević, 2011). Zbog toga je veoma važno ostvariti visok i kvalitetan prinos. U 2014. u Srbiji na mikroogledima hibrid NS Fantazija je ostvario prosečan prinos od 3,63 t ha⁻¹, hibrid NS Oskar 3,42 t ha⁻¹, hibrid Orfej 3,32 t ha⁻¹ i hibrid NS Novak 3,17 t ha⁻¹ (Miklić, 2014). S obzirom na činjenicu da nepovoljni uslovi spoljašnje sredine predstavljaju ograničavajući faktor u proizvodnji suncokreta (Vranceanu, 2000; Škorić i sar. 2006; Miklić i sar. 2007; Miklić i sar. 2007; Miklić i sar. 2008; Miklić 2010), neophodno je u ispitivanjima osim lokaliteta uključiti kao faktor i godine u cilju što boljeg sagledavanja uticaja agroekoloških uslova na realizaciju genetskog potencijala hibrida.

Tretman semena fungicidima predstavlja, s ekonomskog i ekološkog aspekta, povoljan način zaštite ratarskih kultura od bolesti u ranim fazama razvoja biljaka. Pored fungicida na seme se nanose i druge supstance koje čine inkrust masu. Ovaj sistem ima sledeće prednosti: bolji kvalitet zaprašivanja, sredstvo se zadržava na semenu, zaštita radne okoline u procesu dorade, zaštita čovekove okoline tokom setve, poboljšan izgled semena. Sve ugrađene komponente su inertne materije i hemijski ne reaguju sa pesticidima, niti oštećuju ljusku semena jer su korišćeni pigmenti organskog porekla. Hemijsko sredstvo kojim se tretira seme sadrži više komponenti. Pored osnovnih komponenti koje čine pesticidi kao nosač se koristi i jedna vrsta polimera. Institut za ratarstvo i povrtarstvo skoro dvadeset godina koristi polimere u doradi semena suncokreta. Ovi polimeri obezbeđuju bolje vezivanje sredstva za seme čime povećavaju dejstvo preparata, a ekološki aspekt primene je pozitivan. Polimeri,

sa jedne strane, nemaju nikakvog negativnog uticaja na semenske kvalitete (prvenstveno se odnosi na klijavost semena), a sa druge strane imaju i estetskog uticaja što nije bez značaja. Hemijsko tretiranje semena, tj. njegova zaštita je završna faza dorade i vrši se na specijalnim mašinama za zaprašivanje semena.

Centar za doradu hibridnog semena suncokreta Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u zavisnosti od količina semenskog suncokreta koje treba zaprašiti koristi dva zaprašivača:

- Proizvođač HEID, zaprašivač tipa B-10, godina proizvodnje 1988.
- Proizvođač HEID, centrifugalni zaprašivač tipa CC-50, godina proizvodnje 2005.

U ovom radu su prikazani rezultati komparativnog ispitivanja ova dva zaprašivača. Ispitivanje se odnosi na količinu nanetog zaštitnog sredstva na seme suncokreta. Cilj ispitivanja je bio poređenje rada zaprašivača CIMBRIA HEID, zaprašivača tipa B-10 (godina proizvodnje 1988) sa HEID, centrifugalnim zaprašivačem tipa CC-50 (godina proizvodnje 2005) kao i proveru nanetog hemijskog sredstva na seme različitih hibrida suncokreta (hibridi NS Fantazija, NS Oskar, Orfej i NS Novak) kod oba zaprašivača.

Materijal i metod

Za ispitivanje su korišćena dva zaprašivača B-10 i CC-50. Ispitivane su količine aktivne materije fungicida APRON (aktivna materija metalaksil). Za ovo ispitivanje korišćena su četiri hibrida semenskog suncokreta NS Fantazija, NS Oskar, Orfej i NS Novak.

1. **NS Fantazija**-srednje rani hibrid, genetski otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*), rđu i suncokretov moljac, visok stepen tolerantnosti prema

- Phomopsis*-u, *Macrophomina*, bolestima koje izazivaju pegavost lista i stabla i prema beloj truleži (korenske i stabljичne forme), genetski potencijal za prinos semena preko 5,5 t ha⁻¹, dobro podnosi sušu, atraktivan je prema polinatorima i odlikuje se izuzetno visokim stepenom oplodnje
2. **NS Oskar**-srednje rani hibrid, genetski otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*), rđu i suncokretov moljac, visok stepen tolerantnosti prema *Phomopsis*-u, *Macrophomina*, prosečne visine biljaka, izrazito tolerantan na poleganje i lomljenje stabla, genetski potencijal za prinos semena preko 5,5 t ha⁻¹, adaptibilan i može se gajiti u različitim agroekološkim uslovima
 3. **Orfej**-rani hibrid, genetski otporan na sve rase plamenjače (Pl₆ gen) prisutne kod nas, otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*), rđu i suncokretov moljac, visoko-tolerantan prema *Phomopsis*-u i *Phoma*, a tolerantan na *Sclerotinia sclerotiorum* i to na forme koje se javljaju na korenu i stablu, prosečne visine biljaka, visoke otpornosti na poleganje i lom stabla, genetski potencijal za prinos semena preko 5,5 t ha⁻¹, odlikuje sa visokim stepenom oplodnje čak i u nepovoljnom uslovima, može se uspešno gajiti na različitim tipovima zemljišta
 4. **NS Novak**-srednje kasni hibrid, genetski otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*), rđu i suncokretov moljac, visokotolerantan prema *Phomopsis*-u beloj truleži (korenske i stabljичne forme), prosečne visine biljaka, izrazito tolerantan na poleganje i lomljenje stabla, genetski potencijal za prinos semena preko 5,5 t ha⁻¹, adaptibilan i može se gajiti u različitim agroekološkim uslovima

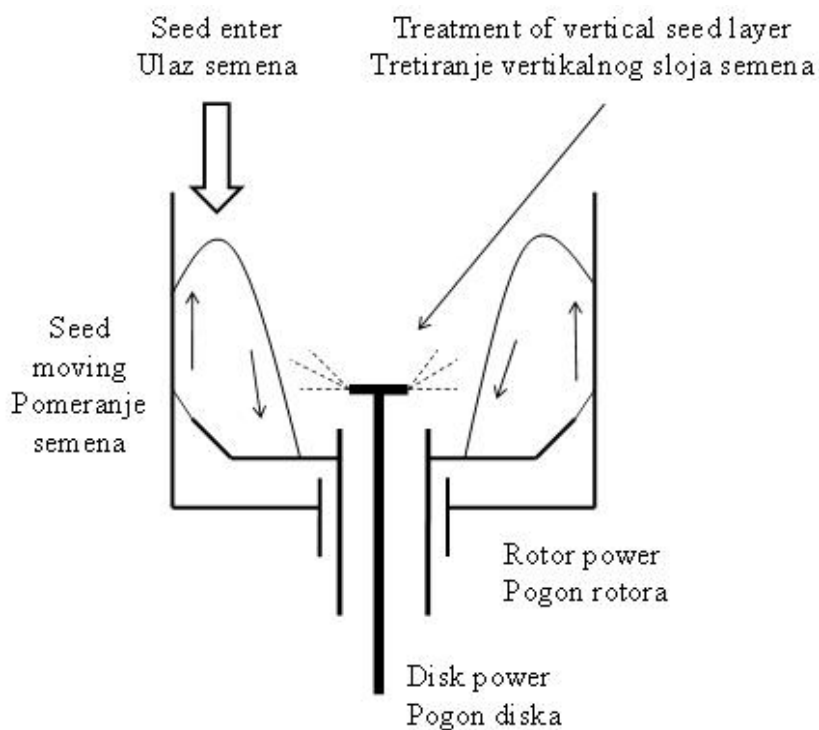
Ispitivanja su izvršena u istom danu pri temperaturi od 17°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 75%. Analizu nanetog hemijskog sredstva na semenski suncokret vršila je Laboratorija za zemljište i agroekologiju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, prema HPLC-DAD metodi ispitivanja. Cimbria Heid centrifugalni zaprašivač je dizajniran za tretiranje semena korišćenjem pesticida (Slika 1). Sistem obezbeđuje poboljšanu pokrivenost semena i ravnomernu distribuciju tretmana.



Slika 1. Prikaz položaja zaprašivača CC-50
Figure 1. Position of CC-50 seed treater

Sistem ima kontinuiran rad gde se smeša određuje pomoću veoma precizne elektronske vage uz visoko precizno hemijsko doziranje koje kontroliše PLC (Programmable Logic Control). Srce centrifugalnog zaprašivača je komora za mešanje (Sl. 2) semena, cilindrično kućište koje je napravljeno od nerđajućeg čelika sa rotacijom na dnu ili unutrašnjim rotorom. Seme blago pada sa kontinuiranim protokom sa elektronske vage u komoru rotora. Ovaj rotor pomera seme lagano ka stacionarnoj komori zidova i izaziva mešanje semena od spolja ka unutra u komori. Rotacioni disk u centru komore za mešanje, u kojem se sredstvo sprovodi sa PLC-kontrolom doziranja, šalje sredstvo u vertikalni sloj semena. Ovo omogućava veoma intenzivnu jednoobraznu primenu tretiranja semena na svakom jezgru semena. Sve vrste sredstva za tretiranje, tečnosti i prah, mogu se efikasno primeniti u ovom

sistemu. Posebnim pumpama se ubrizgava hemijsko sredstvo za tretiranje semena. Vreme okretanja rotora se unapred definiše, kao osnovni parametar kvaliteta zaprašivanja (njegove količine i ravnomernog nanošenja na ljusku semena). Kompjuterski programirana količina nanetog sredstva, uz poznatu masu dozirane šarže semena suncokreta za zaprašivanje i masu 1000 semena, obezbeđuje i fabrički propisanu količinu nanetog sredstva po jednom semenu. Zaprašivač je postavljen na platformu, kako bi se transport semena nakon zaprašivanja odvijao gravitacioniom padom do uvrećavanja. Kofičasti transporter sa klatnim koficama podiže seme do koša iznad zaprašivača, a kapacitivni senzori upravljaju procesom uključujući i isključujući vibrodozator, koji uvodi seme suncokreta u transporter. Ovakva konstrukcija zaprašivača obezbeđuje ravnomerno i pravilno tretiranje semena.



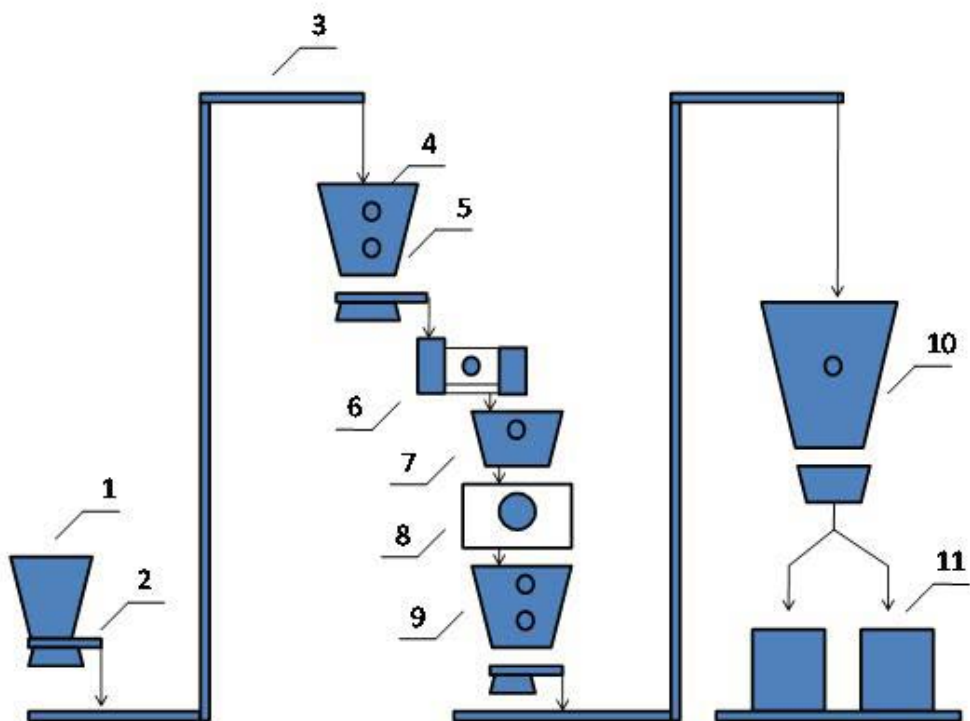
Slika 2. Šematski prikaz komore za mešanje
Figure 2. Schematic review of mixing chamber

CimbriaHeidB10 zaprašivač predstavlja stariju tehnologiju zaprašivanja semena. Zaprašivanje se vrši tek nakon dorade semena, mada se zaprašivanje može vršiti i uporedo sa doradom što kod prethodnog zaprašivača nije bio slučaj. Sredstvo za zaprašivanje semena (fungicid, sjaj, polimer i voda) se ubacuju u poseban rezervoar i mešaju pomoću mešača kojeg pogoni elektromotor. Hemijsko sredstvo pomoću dvomembranske pumpe se usisava iz rezervoara i dovodi do rasprskivača. U rasprskivaču se sredstvo pretvara u sitne kapi pomoću sabijenog vazduha dobijenog od vijčanog kompresora. Seme suncokreta koje je pakovano u džambo vrećama se pomoću gasnog viljuškara dovodi do usipnog koša.

Seme gravitacionim padom pada do kofičastog transportera, a protok semena se reguliše pomoću vibrodozatora koji se nalazi na transporteru (Sl. 3). Seme se sprovodi do koša koji se nalazi iznad zaprašivača i njegov protok se takođe reguliše pomoću vibrodozatora koji se nalazi ispod koša. Suncokret tada dolazi do kašika koje se nalaze u vrhu zaprašivača i uz pomoću kojih se meri zapremina semena. Na osnovu izmerene mase semena određujemo količinu sredstva koju ćemo naneti na seme, a regulacija količine sredstva se vrši pomoću ručice na dvomembranskoj pumpi. Mešanje semena se odvija u samom cilindru zaprašivača na kojem su duž njegovog oboda postavljene lopatice koje poboljšavaju mešanje. Nakon

zapašivača seme gravitacionim padom dolazi do cilindrične sušare u kojoj se vrši dosušivanje semena, odnosno oduzima mu se vlažnost koju je dobio usled tretiranja. U sušari se nalaze

grejači koji budu podešeni tako da se idealna temperatura za dosušivanje semena kreće od 35-38°C.



Slika 3. Šematski prikaz linije zapašivanja

1.prijemni koš; 2.vibrodozator; 3.kofičasti transporter; 4.koš iznad zapašivača; 5.senzor; 6.zapašivač B 10; 7.koš iznad cilindrične sušare; 8.cilindrična sušara; 9.koš ispod cilindrične sušare; 10.izlazni koš; 11.vaga

Figure 3. Schematic review of seed treating

1.reception tank; 2.vibrodosage; 3.pail transporter; 4.tank above treater; 5.sensor; 6.seed treater; 7.drying tank; 8.drayer; 9.tank below drayer; 10.exit tank; 11.scale

Rezultati i diskusija

U tabeli 1. je prikazana analiza CIMBRIA HEID centrifugalnog zapašivača CC 50, odnosno količina nanete aktivne materije fungicida i pesticida.

Koncentracija aktivne materije metalaksila kod hibrida NS Fantazija iznosila je 105 g/100kg, što predstavlja tačno nanetu količinu aktivne materije na seme. Koncentracija aktivne materije metalaksila

Tab. 1. Rezultati ispitivanja kod zaprašivača CC 50

Tab. 1. Results of seed treater CC-50 reaserch

Redni broj Ordinal numeral	Hibrid Hybrid	Potrebna koncentracija aktivne materije Concentration of active materials
		Metalaxil 105 g/100kg
1	NS Fantazija	105,0
2	NS Oskar	103,0
3	Orfej	103,9
4	NS Novak	104,1

kod hibrida NS Oskar iznosila je 103 g 100kg⁻¹, što predstavlja 1,90% manje nanete aktivne materije na seme. Kod Orfej hibrida koncentracija aktivne materije metalaksila iznosila je 103,9 g 100kg⁻¹, što predstavlja 1,05% manje nanete aktivne materije na seme. Kod NS Novak hibrida suncokreta koncentracija aktivne materije metalaksila iznosila je 104,1 g 100kg⁻¹, što predstavlja 0,86% manje nanete

aktivne materije na seme. Iz svega navedenog vidi se da hibrid NS Fantazija jedini ima tačno nanetu količinu aktivne materije, što je i bila pretpostavka obzirom da seme ima glatku i nenaboranu opnu, pogodnu za zaprašivanje

U tabeli 2. je prikazana analiza CIMBRIA HEID zaprašivača B 10, odnosno količina nanete aktivne materije fungicida i pesticida.

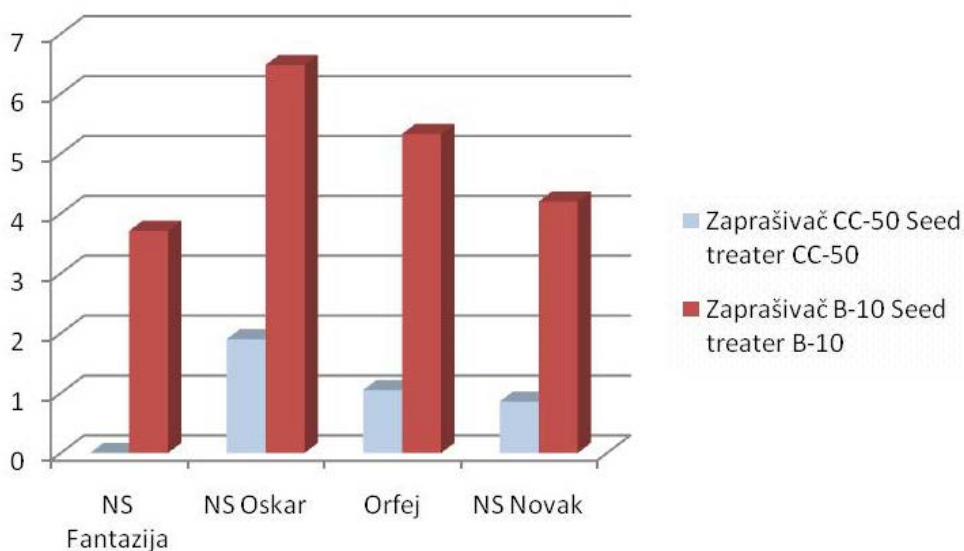
Tab. 2. Rezultati ispitivanja kod zaprašivača B 10

Tab. 2. Results of seed treater B-10 reaserch

Redni broj Ordinal numeral	Hibrid Hybrid	Potrebna koncentracija aktivne materije Concentration of active materials
		Metalaxil 105 g/100kg
1	NS Fantazija	101,1
2	NS Oskar	98,2
3	Orfej	99,4
4	NS Novak	100,6

Koncentracija aktivne materije metalaksila kod hibrida NS Fantazija iznosila je 101,1 g 100kg⁻¹, što predstavlja 3,71% manje nanete aktivne materije na seme. Koncentracija aktivne materije metalaksila kod hibrida NS Oskar iznosila je 98,2 g 100kg⁻¹, što predstavlja 6,48% manje nanete aktivne materije na seme. Kod hibrida Orfej koncentracija aktivne

materije metalaksila iznosila je 99,4 g 100kg⁻¹, što predstavlja 5,33% manje nanete aktivne materije na seme. Kod NS Novak hibrida suncokreta koncentracija aktivne materije metalaksila iznosila je 100,6 g 100kg⁻¹, što predstavlja 4,20% manje nanete aktivne materije na seme.



Slika 4 Smanjenje koncentracije aktivne materije pri tretiranju različitim zprašivačima

Figure 4. Concentration of active materials losses during treatments with different seed treaters

Na slici 4. je prikazano smanjenje koncentracije aktivne materije u procentima i vidi se da je kod zprašivača CC-50 za hibrid NS Fantaziju iznosila 0%, za hibrid NS Oskar 1,9%, za hibrid Orfej 1,05% i za hibrid NS Novak 0,86. Kod zprašivača B-10 umanjena koncentracija aktivne materije za hibrid NS Fantaziju iznosila 3,71%, za hibrid NS Oskar 6,48%, za hibrid Orfej 5,33% i za hibrid NS Novak 4,20%.

Oba zprašivača imaju identičnu situaciju po pitanju uticaja perikarpa semena

na koncentraciju aktivne materije. Međutim, primećuje se da zprašivač B-10 ostvaruje veće gubitke aktivne materije u odnosu na centrifugalni zprašivač CC-50.

Ovi zprašivači se mogu koristiti i za tretiranje ostalih ratarskih kultura (kukuruz, pšenica, soja, uljana repica, šećerna repa). Oznaka CC-50 ukazuje da se radi o centrifugalnom zprašivaču u čiju komoru za tretiranje može stati 50 kg semena pšenice. Taj podatak nam je veoma bitan prilikom odabira zprašivača.

U Odeljenju za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtarstvo ova dva zaprašivača se koriste za tretiranje semena suncokreta i uljane repice. Sve vrste fungicida i insekticida koji nemaju zabranu za tretiranje semena uljanih kultura, bilo da su u tečnom ili praškastom obliku mogu se koristiti za tretiranje ovim zaprašivačima. Za tretiranje uljane repice koristimo fungicid Vitavax (aktivna materija karboksini i tiram), za tretiranje suncokreta fungicid Apron (aktivna materija metalaksil), a ranijih godina pored fungicida Apron smo koristili fungicid Royal flo (aktivna materija tiram). Insekticidi koji su se koristili za tretiranje semena uljanih kultura su: Gaucho (aktivna materija imidakloprid) ili Cruiser (aktivna materija tiametoksam). Uporedne analize kvaliteta rada ovih zaprašivača sprovode se u našem odeljenju unazad nekoliko godina. U prethodnim godinama za ispitivanje količine nanetog sredstva na seme, pored fungicida Apron (aktivna materija metalaksil) koristili smo i insekticid Cruiser (aktivna materija tiametoksam). Odabir hibrida je bio takav da smo svake godine koristili različita četiri hibrida, koji su bili različiti po veličini, masi 1000 semena, obliku i izgledu perikarpa. Rezultati komparativnog ispitivanja zaprašivača su svake godine ukazivali da centrifugalni zaprašivač CC-50 u odnosu na B-10 ima manje gubitke nanetog sredstva za zaprašivanje, odnosno da se na semenu nalaze veće količine aktivne materije metalaksil i tiametoksam prilikom rada zaprašivača CC-50. Bez obzira na izgled semena (krupnoća, veličina, oblik, perikarp) rezultati istraživanja su pokazivali veće gubitke količine nanetog sredstva kod zaprašivača B-10 u odnosu na centrifugalni zaprašivač CC-50.

Zaključak

Rezultati ispitivanja su pokazali bolji kvalitet rada primenom centrifugalnog zaprašivača CC-50. Kvalitet rada centrifugalnog zaprašivača CC-50 u odnosu na zaprašivač B-10 je očigledan, a prednosti se ogledaju u sledećem: sistem ima kontinuiran rad gde se količina semena određuje pomoću veoma precizne elektronske vage uz veoma precizno hemijsko doziranje koje kontroliše PLC, sistem obezbeđuje poboljšanu pokrivenost semena i ravnomernu distribuciju tretmana, sredstva za tretiranje semena se pojedinačno doziraju u komoru za mešanje, tako da je eliminisana potreba za predmešačem i recept se može promeniti u bilo kom trenutku (ovo eliminiše mogućnost bilo kog viška materijala), različite vrste pesticida ili praha (sjaj) se mogu samostalno primenjivati (davanje operativne fleksibilnosti), elektronska skala, merač protoka tečnosti za tečna sredstva ili stakleni cilindri (opremljeni nivoom kontrole) obezbeđuju veoma visoku tačnost hemijske aplikacije semena, komora za mešanje se sama čisti (uz pomoć vode) i bilo koja količina semena ili sredstva za tretiranje se može lako očistiti i nakon svake partije tretiranog semena.

Veći gubici zaprašivača B-10 su bili očekivani, pošto se radi o starijoj generaciji zaprašivača koji su lošiji po svojim tehničkim karakteristikama u odnosu na centrifugalne.

Literatura

- Knežević M, Popović R (2011): Ekonomski aspekti proizvodnje suncokreta u Srbiji. Ratar. Povrt./filod Veg. Crop Res, 48: 213-218
- Miklić V, Balalić I, Jocić S, Marinković R, Cvejić S, Hladni N, Miladinović D (2014): Rezultati mikroogleda NS hibrida suncokreta u 2014. i preporuka sortimenta za setvu u 2015. godini

- Ratar. Povrt./fild Veg. Crop Res, 49: 87-99
- Miklić V, Balalić I, Jocić S, Marinković R, Cvejić S, Hladni N, Miladinović D (2010): Ocena stabilnosti prinosa semena i ulja NS hibrida suncokreta u mikro-ogledima i preporuka sortimenta za setvu u 2010. godini. Ratarstvo i povrtarstvo 47(1): 131-146.
- Miklić V, Hladni N, Jocić S, Marinković R, Atlagić J (2008): Oplemenjivanje suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 45(1): 31-36.
- Miklić V, Škorić D, Balalić I, Jocić S, Jovanović D, Hladni N, Marinković R, Joksimović J, Gvozdenović S (2007): Rezultati ispitivanja NS hibrida suncokreta u ogledima i preporuka za setvu u 2007. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 43(1): 115-128.
- Miklić V, Crnobarac J, Jocić S (2007): Perspektive suncokreta (*Helianthus annuus L.*) kao uljane kulture. Zbornik radova sa 48. savetovanja industrije ulja, Herceg Novi, p. 45-51.
- Škorić D, Joksimović J, Jocić S, Jovanović D, Marinković R, Hladni N, Gvozdenović S (2006): Rezultati dvogodišnjih ispitivanja novosadskih hibrida suncokreta u mikroogledima. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad (42), 61-74
- Vranceanu AV (2000): Floarea-sourelni hibrida. Editura Ceres, Bucharest

COMPARATIVE REASERCH OF WORKING TWO TREATERS DURING TREATMENT SUNFLOWER HYBRID SEED

Goran Jokić, Siniša Prole, Daliborka Butaš, Karlo Đilvesi, Ilija Radeka,
Siniša Jocić

Summary

Seed treatment with fungicides is very good way for plant protection. That is especially important in early way of plant growing. Treating of seed with fungicide provide reduce using of pesticides comparing with treatment with sprayer in the field.

Fungicide seed treatment should meet several conditions: must have no effect on the biological characteristics of the seed, has to be effective in a variety of growing conditios and must be safe to handle. Sunflower seeds in the seed processing treated with fungicides. Of fungicides for the treatment of hybrid seed is mostly used metalaxil. Seed treatment is last phase of seed processing and seed treater is equipment for seed treating.

In this paper work are shown results of reaserch which was done in Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad. Aim of this reaserch was to check percentage of pesticide active materials losses during sunflower seed treatment with two seed teaters (B-10 and CC-50). Reaserch was done on four sunflower hybrid seeds NS Fantazija, NS Oskar, Orfej and NS Novak. The best results had seed of hybrid NS Fantazija, because hybrid NS Fantazija have smothness seed pericarp.

Analyses of active materials losses shown as that seed treater B-10 had bigger losses. This bigger losses was expected because seed treater CC-50 it technical improve and better treater then B-10.

Key words: seed treater, active material losses, fungicide, sunflower.

Primljen: 20.04.2015.
Prihvaćen: 19.05.2015.