

ANALIZA PARAMETARA KVALITETA SEMENA NS HIBRIDA SUNCOKRETA POSLE DORADE NA GRAVITACIONOM STOLU

Goran Jokić^{*1}, Siniša Prole¹, Daliborka Butaš¹, Branislav Ostojić¹,
Ilija Radeka¹, Siniša Jocić¹

Izvod

U ovom radu analizirano je seme pet hibrida suncokreta pre i posle dorade na gravitacionom stolu. Hibridi su nastali u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu i to su: Pegaz, Duško, NS Fantazija, Sumo 1 PR i NS Oskar. Analiza je sprovedena po partijama doradenog semena u 2015-oj. godini i obuhvatila je sledeće parametre: čistoću semena, masu 1000 semena, energiju klijanja, klijavost, vlažnost semena i broj sklerocija. Rezultati su pokazali da su svi parametri semenskih kvaliteta suncokreta kod svih hibrida bolji posle dorade semena na gravitacionom stolu.

Ključne reči: kvalitet semena, suncokret, gravitacioni sto.

Uvod

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) se u svetu gaji na preko 23 miliona hektara sa prosečnim prinosom od 1,3 t/ha (FAOSTAT 2009). Kod nas se gaji na površini od 150.000 do 220.000 ha. Površine pod suncokretom variraju u zavisnosti od ekonomskog značaja i od ostvarenog prinosa. Najznačajnija uljana kultura u Srbiji je suncokret, koji već godinama postiže stabilne prinose. Od ukupne količine biljnih ulja proizvedenih u našoj zemlji 85% potiče od ove biljne vrste (Jokić i sar., 2015). Zbog velike potražnje proizvođača u Srbiji i na svetskom tržištu za što kvalitetnijim i rodnijim hibridima, neophodna je konstantna izmena sortimenta sa boljim, produktivnijim i stabilnijim hibridima suncokreta. Stvaranje produktivnih hibrida, uz primenu odgovarajućih

agrotehničkih mera koje smanjuju uticaj klimatskih faktora u proizvodnji, doprinose povećanju prinosa (Miklić i sar., 2012). Glavni cilj u proizvodnji suncokreta je postizanje visokih prinosa semena i ulja (Pereyra and Acuirrezabal 2007, Kaya and Kolsarici 2011). Pored toga suncokret je naša najvažnija medonosna biljka među ratarskim biljnim vrstama. Različite godine, lokaliteti ili rokovi setve razlikuju se u varijacijama temperature i solarne radijacije u vreme sinteze ulja u semenu suncokreta (Izquierdo et al. 2009). Prinos zrna, kvalitet i prinos ulja zavise od hibrida i njegove interakcije sa faktorima spoljašnje sredine (Balalić i sar., 2012). Da bi u praksi ostvarili visoke prinose pored izbora dobrog hibrida, primene optimalne agrotehlike i navodnjavanja potrebno je za setvu koristiti

Originalni naučni rad (Original Scientific Paper)

¹ Jokić G., Prole S., Butaš D., Ostojić B., Radeka I., Jocić S., Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
^{*}e-mail: goran.jokic@nsseme.com

seme visokih i poznatih (deklarisanih) kvaliteta (Milošević i sar., 1996).

Sa ciljem dobijanja semena hibridnog suncokreta visokog kvaliteta, kao deo sistema proizvodnje semena, veoma važnu ulogu, pogotovu u novije vreme, zauzima sistem dorade. Dorada semena suncokreta može se definisati kao skup mašina i opreme povezanih u tehnološku celinu, tehnoloških postupaka, ispitivanja, manipulacije kao i pakovanja, skladištenja i čuvanja semena, sa ciljem odstranjivanja nečistoće, stranih primesa, izlomljenog, oljuštenog i bolesnog semena iz mase naturalnog semena (Prole i sar., 2010a)

Najnovije tendencije u savremenoj doradi semena hibridnog suncokreta se ostvaruju u pogledu ujednačenosti kalibracije i mase hiljadu semena, što se realizuje na mašinama najnovije generacije (cilindrični kalibratori, gravitacioni stolovi). Modernizovana dorada je omogućila visoku čistoću dorađivanog semena (iznad 99%), bez prisustva semena drugih biljnih vrsta ili inertne materije.

Jokić i sar. (2013) su u Centru za doradu uljanih kultura ispitivali parametre kvaliteta hibridnog semena suncokreta kod četiri hibrida pri radu grubog čistača. Istraživanja su pokazala da su parametri kvaliteta hibridnog semena suncokreta bolji posle prolaza semena preko grubog čistača.

Ispitivanjem osobina čistoća semena, masa 1000 semena, energija klijanja, kljavost, vlažnost semena i broj sklerocija, određuje se kvalitet semena. Samo seme visokog kvaliteta, čije su norme određene pravilnikom o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja, može se deklarirati, odnosno isporučiti na tržište. Po pravilniku zakonske propisane norme su sledeće: minimalna čistoća semena iznosi 97%, minimalna kljavost iznosi 80%, maksimalna vlažnost semena iznosi 12% i maksimalni

broj sklerocija iznosi 10 kom. Gravitacioni sto ima uticaj na promenu parametra kvaliteta hibridnog semena suncokreta, zbog toga je dorada na ovoj mašini veoma značajna.

Cilj ovog rada je da se prikažu pokazatelji kvaliteta hibridnog semena suncokreta, kategorije „serifikovano seme prve generacije“ (SSIG), dorađene u doradnom centru Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Odeljenja za uljane kulture, pre i posle dorade na gravitacionom stolu.

Materijal i metode rada

Ispitivano je dorađeno seme pet hibrida suncokreta stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu: Pegaz, Duško, NS Fantazija, Sumo 1 PR i NS Oskar. Analiza kvaliteta je rađena po partijama dorađenog semena u 2015. godini, pre i posle dorade na gravitacionom stolu i obuhvatala je sledeće parametre: čistoća semena, masa 1000 semena, energija klijanja, kljavost, vlažnost semena i broj sklerocija. Gravitacioni sto je mašina kojom se do 2009. godine završavala mehanička dorada semena suncokreta. To znači da je na gravitacionom ili kako ga još nazivaju pneumatskom stolu, realizovana završna mehanička dorada, u smislu krajnjeg doterivanja čistoće i homogenosti dorađenog materijala (Prole i sar., 2010b). Na gravitacionom stolu, kako je već napomenuto, odvajaju se nečistoće po specifičnoj masi.

Ispitivanje je izvedeno u Laboratoriji za ispitivanje semena u Novom Sadu, a uzorci su se uzimali pre i posle dorade na gravitacionom stolu.

Rezultati i diskusija

Gravitacioni sto (Slika 1) se sastoji iz ploče stola, elektromotora (snage 3,5 kw) za pogon radnog kola za stvaranje vazdušne struje, elektromotora (snage 1,1 kw) za pogon ekscentra koji obezbeđuje oscilatorno kretanje

ploče stola kao i osnove - postolja stola. Prema uputstvu proizvođača (CIMBRIA-HEID), gravitacioni sto tip (GA200) poseduje patentiran sistem dinamičkog balansiranja pokretnih masa, tako da radi bez značajnijih vibracija. Napominje se da je mašina postavljena na sopstvene stope, bez fiksiranja za osnovu podloge i kao takva u radnom režimu ne proizvodi značajnije vibracije, kao ni pomeranje sa postavljene pozicije. Za ispravan rad stola postoji, sem navedenih kretanja, još jedan bitan parametar rada mašine, a to je nagib ploče stola u odnosu na horizontalnu ravan po obe ose ravni. Takođe, u zavisnosti od strukture i karakteristike površine ljuske semena, bitan je i izbor strukture površine ploče stola. Ploča može biti od pletene žice sa šupljinama za prolaz vazdušne struje, ili od tekstila. Fizički opis dorade semena suncokreta na gravitacionom stolu, u mehanički modeliranom obliku, veoma je teško prikazati. Ukratko, u daljem tekstu biće opisan princip rada gravitacionog stola.

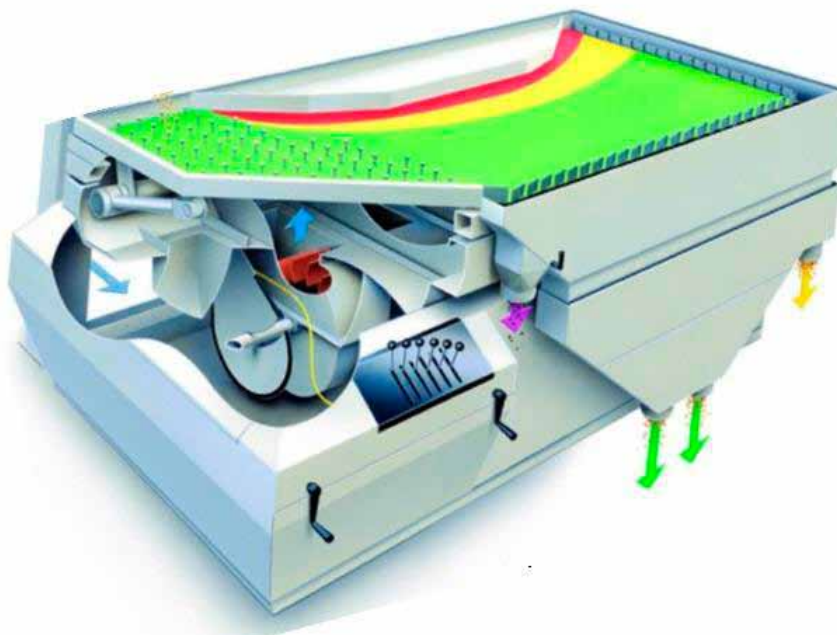
Seme se preko vibracionog dozatora dovodi na površinu ploče stola. Uključivanjem mašine ostvaruje se oscilatorno kretanje ploče u pravcu horizontalne ravni. Broj oscilacija ploče se može regulisati potencijetrom frekventnog regulatora, elektromotora za pogon ekscentra stola. Uključenjem stola prvo startuje elektromotor za pogon turbinskog radnog kola, ventilatora za stvaranje vazdušne struje. Vazdušna struja se usmerava kroz perforiranu ploču stola u pravcu gravitacione sile, a suprotnom smeru. Vazdušna struja se može regulisati potencijetrom frekventnog regulatora turbinskog elektromotora (fina regulacija), a podešavanjem zasuna na ulaznoj grani ventilatora, položajem ručica se realizuje gruba regulacija vazdušne struje (njenog inteziteta). Gruba regulacija je značajna jer je usmerena po delovima (segmentima) stola. U zavisnosti od kretanja stola, pojačavanjem

ili smanjenjem intenziteta vazdušne struje, reguliše se masa semena na površini stola sa ciljem da se dobije homogena pokrivenost semenom kompletne površine stola. Takođe površina sloja semena na stolu se regulacijom dovodi do blago talasastog kretanja, bez ekstremnog izbacivanja semena bilo od vazdušne struje, bilo od oscilatornog kretanja. Kada se usaglase svi navedeni parametri regulacije ostvaruju se preduslovi za dobru doradu semenskog materijala.

Nagib ploče stola (po dve ose, $x - y$) u odnosu na horizontalnu ravan, podešava se zbog razdvajanja frakcija po specifičnoj masi i to:

- teška frakcija,
- dobra frakcija,
- laka frakcija i
- super laka frakcija.

U fizičkom smislu na seme suncokreta koje se kreće po ploči gravitacionog stola deluje više različitih sila. Oscilatorno kretanje ploče stola pobuđuje prinudne oscilacije semena, vazdušna struja ga podiže, a gravitaciona sila ga privlači ka ploči. Seme koje je po specifičnoj masi teže od ostalog pada u donje slojeve na ploču stola, gde ostvaruje kontakt sa površinom stola. Na mestu kontakta između semena i površine stola se stvara sila trenja koja, kako u prirodi tako i na stolu, prouzrokuje kretanje semena. Teže frakcije idu ka višim ivicama stola, a lakše ka nižim. Sila trenja je po intenzitetu najjača sila između semena i površine stola pa teže frakcije brže napuštaju sto. Frakcije koje imaju rezultantu delujućih sila značajno manju od pomenute teške frakcije, kretanje će ostvariti pod uticajem vazdušne struje i sile gravitacije. To je razlog zašto se lako seme kreće ka nižim tačkama stola. Dorađeno seme se skuplja u košu (dobra frakcija), a ostale frakcije u džambo vrećama. U zavisnosti od analize ostalih frakcija odlučuje



Slika 1. Gravitacioni sto, tip GA 200

Figure 1. Gravity separator

se o daljoj manipulaciji semenom.

Kapacitet gravitacionog stola je od 500 – 1.500 kg/h.

Stručni kadar Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad je odigrao značajnu ulogu u unapređenju savremenih gravitacionih stolova. Kada je prvi gravitacioni sto (tip GA200) montiran u sistemu dorade Instituta, na njemu nije bila moguća kvalitetna dorada semenskog suncokreta. Naime, vazдушna struja je bila toliko jaka da seme suncokreta svojom težinom nije moglo da je savlada. Po ideji zaposlenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo naknadno je ugrađen frekventni regulator na elektromotor turbine i uočeni problem

je uspešno rešen. Takođe, regulacija broja oscilacija ekscentra se prvobitno regulisala preko varijatora. Na varijatoru se veoma teško precizno reguliše broj obrtaja, te je i tu ugrađen frekventni regulator. Značajno je istaći da pomenuti proizvođač mašina i opreme od 1997. godine na tržište isporučuje gravitacione stolove svih tipova sa navedenim izmenama.

Posmatrano po hibridima pre dorade na gravitacionom stolu, čistoća semena za hibrid Pegaz iznosila je 99,00%, kod hibrida Duško 99,10%, kod hibrida NS Fantazija 98,90,% (tabela.2), dok je kod hibrida Sumo 1 PR iznosila 99,20%, a kod hibrida NS Oskar 99,30%.

PARAMETRI KVALITETA NS HIBRIDA SUNCOKRETA 1-9

Tab 1. Kvalitet hibridnog semena suncokreta pre dorade na gravitacionom stolu
Tab 1. Seed quality of NS sunflower hybrids before processing in gravity separator

Hibrid	Čistoća semena (%)	Masa 1000 semena (g)	Energija klijanja (%)	Klijavost (%)	Vlažnost semena (%)	Broj sklerocija
Pegaz	99,00	69,23	85	88	8,2	10
Duško	99,10	65,61	86	87	8,4	8
NS Fantazija	98,90	63,61	87	89	8,3	5
Sumo 1 PR	99,20	72,72	83	86	8,1	7
NS Oskar	99,30	62,23	84	85	8,3	6

Kod hibrida Pegaz pre dorade na gravitacionom stolu, masa 1000 semena je iznosila 69,23g, kod hibrida Duško 65,61g, kod hibrida NS Fantazija 63,61g, kod hibrida Sumo 1 PR 72,72g, kod hibrida NS Oskar 62,23g.

Kod hibrida Pegaz pre dorade na gravitacionom stolu, energija klijanja je iznosila 85%, kod hibrida Duško 86%, kod hibrida NS Fantazija 87%, kod hibrida Sumo 1 PR 83%, kod hibrida NS Oskar 84%.

Klijavost kod hibrida Pegaz je iznosila 88%, kod hibrida Duško 87%, kod hibrida NS Fantazija 89%, kod hibrida Sumo 1 PR 86%, kod hibrida NS Oskar 85%.

Vlažnost semena kod hibrida Pegaz je

iznosila 8,2%, kod hibrida Duško 8,4%, kod hibrida NS Fantazija 8,3%, kod hibrida Sumo 1 PR 8,1%, kod hibrida NS Oskar 8,3%.

Kod hibrida Pegaz pre dorade na gravitacionom stolu broj sklerocije je iznosio 10 kod hibrida Duško 8, kod hibrida NS Fantazija 5, kod hibrida Sumo 1 PR 7, kod hibrida NS Oskar 6.

Posmatrano po hibridima posle dorade na gravitacionom stolu, čistoća semena za hibrid Pegaz iznosila je 99,90%, kod hibrida Duško 99,80%, kod hibrida NS Fantazija 99,70,% (tabela.2), dok je kod hibrida Sumo 1 PR iznosila 99,90%, a kod hibrida NS Oskar 99,80%.

Tab 2. Kvalitet hibridnog semena suncokreta posle dorade na gravitacionom stolu
Tab 2. Seed quality of NS sunflower hybrids after processing in gravity separator

Hibrid	Čistoća semena (%)	Masa 1000 semena (g)	Energija klijanja (%)	Klijavost (%)	Vlažnost semena (%)	Broj sklerocija
Pegaz	99,90	72,26	89	94	8,1	2
Duško	99,80	70,31	90	95	8,2	1
NS Fantazija	99,70	68,27	88	93	8,0	0
Sumo 1 PR	99,90	75,18	87	91	8,0	1
NS Oskar	99,80	66,35	88	92	8,2	0

Kod hibrida Pegaz posle dorade na gravitacionom stolu, masa 1000 semena je iznosila 72,26g, kod hibrida Duško 70,31g, kod hibrida NS Fantazija 68,27g, kod hibrida Sumo 1 PR 75,18g, kod hibrida NS Oskar 66,35g.

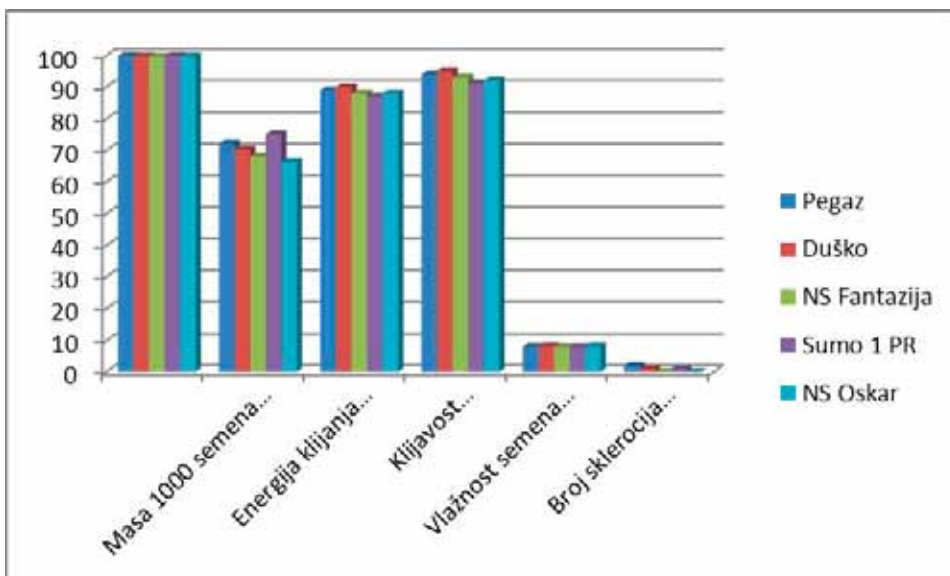
Kod hibrida Pegaz posle dorade na gravitacionom stolu, energija klijanja je iznosila 89%, kod hibrida Duško 90%, kod hibrida NS Fantazija 88%, kod hibrida Sumo 1 PR 87%, kod hibrida NS Oskar 88%.

Klijavost kod hibrida Pegaz je iznosila 94%, kod hibrida Duško 95%, kod hibrida NS

Fantazija 93%, kod hibrida Sumo 1 PR 91%, kod hibrida NS Oskar 92%.

Vlažnost semena kod hibrida Pegaz je iznosila 8,1%, kod hibrida Duško 8,2%, kod hibrida NS Fantazija 8,0%, kod hibrida Sumo 1 PR 8,0%, kod hibrida NS Oskar 8,2%.

Kod hibrida Pegaz posle dorade na gravitacionom stolu broj sklerocije je iznosio 2 kod hibrida Duško 1, kod hibrida NS Fantazija 0, kod hibrida Sumo 1 PR 1, kod hibrida NS Oskar 0.



Slika 2. Karakteristike kvaliteta hibridnog semena suncokreta za uzorke posle dorade na gravitacionom stolu
Figure 2. Quality characteristics of sunflower hybrid seeds for samples after processing in gravity separator

Slika 2. prikazuje parametre kvaliteta svih pet hibrida suncokreta i iz nje se vidi da je kod hibrida Pegaz došlo do povećanja čistoće semena na 99,90%, mase 1000 semena na 72,26 gr/1000, energije klijanja na 89%, klijavosti na 94%, smanjenja vlažnosti semena na 8,1 i smanjenja broja sklerocija na 2 kom. posle dorade na gravitacionom stolu.

Kod hibrida Duško došlo do povećanja čistoće semena na 99,80%, mase 1000 semena na 70,31 gr/1000, energije klijanja na 90%, klijavosti na 95%, smanjenja vlažnosti semena na 8,2 i smanjenja broja sklerocija na 1 kom. posle dorade na gravitacionom stolu.

Kod hibrida NS Fantazija došlo do povećanja čistoće semena na 99,70%, mase

1000 semena na 68,27 gr/1000, energije klijanja na 88%, klijavosti na 93%, smanjenja vlažnosti semena na 8,0 i smanjenja broja sklerocija na 0 kom. posle dorade na gravitacionom stolu.

Kod hibrida Sumo 1 PR došlo do povećanja čistoće semena na 99,90%, mase 1000 semena na 75,18 gr/1000, energije klijanja na 87%, klijavosti na 91%, smanjenja vlažnosti semena na 8,0 i smanjenja broja sklerocija na 1 kom. posle dorade na gravitacionom stolu.

Kod hibrida NS Oskar došlo do povećanja čistoće semena na 99,80%, mase 1000 semena na 66,35 gr/1000, energije klijanja na 88%, klijavosti na 92%, smanjenja vlažnosti semena na 8,2 i smanjenja broja sklerocija na nula kom. posle dorade na gravitacionom stolu.

Zaključak

Pet različitih hibrida Pegaz, Duško, NS Fantazija, Suno 1 PR i NS Oskar korišćena su za ispitivanje uloge rada mašine (gravitacioni sto) i karakteristika semenskog kvaliteta.

Na osnovu izvršenih ispitivanja pokazalo se da je gravitacioni sto imao uticaj na promenu svih parametara kvaliteta semena: čistoću, masu 1000 semena, energiju klijanja, klijavost, vlažnost semena i broj sklerocija kod svih pet ispitivanih hibrida suncokreta. Rezultati ispitivanja pokazuju da postoje značajne razlike parametara semenskog kvaliteta za sve hibride, nakon primene dorade na gravitacionom stolu. Stoga je ova mašina neophodna u tehnološkom procesu dorade hibridnog semena suncokreta u cilju povećanja kvalitet dorade i povećanja pokazatelja kvaliteta semena.

Literatura

Balalić I, Miklič V, Jocić S, Marinković R, Cvejić S, Hladni N, Miladinović D (2012): Ocena NS Hibrida suncokreta umikro-ogledima preko interakcije hibrid \times lokalitet. Ratarstvo i

povrtarstvo, 49(3): 270-281.

FAOSTAT (2009): (Elektronski izvor) Dostupno na www.faostat.org/faostat/en/#home (citirano: 10.11.2010.)

Izquierdo NG, Aquirrezabal LAN, Andrade FH, Geroudet C, Valentinuz O and Pereyra IM (2009): Intercepted solar radiation affects oil fatty acid composition in crop species. *Field Crops Res*, 114: 66-74

Jokić G, Prole S, Butaš D, Mrđa J, Turan J, Bugarin R, Milovac Ž. (2013): Ispitivanje parametara kvaliteta hibridnog semena suncokreta posle dorade na grubom čistaču. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 39(1): 41-52

Jokić G, Prole S, Butaš D, Ostojić B, Radeka I, Jocić S (2015): Analiza kvaliteta semena novosadskih hibrida suncokreta dorađenih u periodu 2010-2014. *Godine. Selekcija i semenarstvo*, Vol. XXI (2): 23-29

Kaya MD and Kolsarici O (2011): Seed yield and oil content of some sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids irrigated at different growth stages. *African J Biotechnol*, 10(22): 4591-4595.

Miklič V, Balalić I, Jocić S, Marinković R, Cvejić S, Hladni N, Miladinović D (2012): Rezultati mikro-ogleda suncokreta u 2011. i preporuka sortimenta za setvu u 2012. godini. *Zbornik referata sa 46. Savetovanja agronoma Srbije, Zlatibor*, 7-18.

Milošević M, Čirović M, Mihaljev I i Dokić P. (1996): Opšte semenarstvo. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Pereyra-Irujo GA and Aquirrezabal LAN (2007): Sunflower yield and oil quality interactions and variability: Analysis through a simple simulation model. *Agric Forest Meteorol*, 143: 252-265.

Prole S, Radić V, Mrđa J, Ostojić B, Jokić G,

- Đilvesi K, Miklič V (2010a): Dorada semena hibridnog suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Ratarstvo i povrtarstvo, 47(1): 371-376.
- Prole S, Mrđa J, Jokić G, Butaš D, Radić V, Đilvesi K, Miklič V (2010b): Dogradnja centra za doradu semena suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik abstrakata, VI naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva, 78.

ANALYSIS THE PARAMETERS OF SEED QUALITY IN NS SUNFLOWER HYBRID AFTER PROCESSING IN GRAVITY SEPARATOR

Goran Jokić, Siniša Prole, Daliborka Butaš, Branislav Ostojić,
Ilija Radeka, Siniša Jocić

Summary

This paper analyzed the processed seed of five sunflower hybrid seed developed at the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad before and after processing in gravity separator. The cultivars were Pegaz, Duško, NS Fantazija, Sumo 1 PR and NS Oskar. The analysis was conducted on seed lots processed in 2015 and involved the following parameters: seed purity percentage, 1.000-seed weight, germination energy, germination, seed moisture, number of sclerotinia per 1.000. The results showed that all the parameters of seed quality of sunflower hybrids were better after processing seeds in the gravity separator.

Key words: seed quality, sunflower, gravity separator.

Primljen: 2.06.2016.
Prihvaćen: 25.07.2016.