



Dorada semena hibridnog suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo

Siniša Prole*, Velimir Radić, Jelena Mrđa, Branislav Ostojić,
Goran Jokić, Karlo Đilvesi, Vladimir Miklič

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Izvod: Ovaj rad prikazuje praktičnu realizaciju sistema dorade hibridnog semena suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad zajedno sa tehničko-tehnološkim pozicionim rešenjima. U radu su napomenuti i doprinosi zaposlenih Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad u idejnom kreiranju novih tehničkih rešenja na pojedinim mašinama sa ciljem njihovog prilagođavanja doradi semena suncokreta u smislu boljeg kvaliteta i kvantiteta doradenog semena. Rad prikazuje i originalno rešenje proširenja sistema dorade novim mašinama, sa aspekta njihove pozicije u samom sistemu, kao i priključenje u poluautomatski režim rada, sa mogućnošću autonomnosti u radu. Rezultat dorade je visokokvalitetno seme hibridnog suncokreta spremno za veoma oštru tržišnu konkurenciju.

Glavne reči: dorada semena, hibridno seme, kvalitet semena, mašine za doradu, suncokret

Uvod

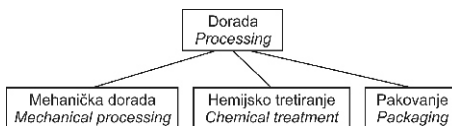
Dorada semena suncokreta može se definisati kao skup mašina i opreme povezanih u tehnološku celinu, zatim tehnoloških postupaka, ispitivanja, manipulacije kao i pakovanja, skladištenja i čuvanja semena, sa ciljem odstranjivanja nečistoće, stranih primesa, izlomljenog, oljuštenog i bolesnog semena iz mase naturalnog semena. Dorada semena je veoma slabo obrađena u postojećoj literaturi i uglavnom se svodi na sopstveno iskustvo doradivača, kao i razmenu iskustava među tehnolozima iz kuća koje se bave sličnim poslovima.

S obzirom na tehničko-tehnološki proces dorada semena zahteva inženjere raznih struka, od agronoma (ratara, povrtara, cvečara, agromehanizatora), preko mašinskih, elektro ili tehnoloških inženjera, do organizatora, ekonomista i pravnika, pogotovo ukoliko su

doradni centri ujedno i posebna preduzeća (Mirić & Milošević 1997).

Postavljanje sistema dorade je specifičnog karaktera, kako sa aspekta razmeštaja mašina i opreme, tako i sa aspekta specifičnih zahteva same dorade semena suncokreta, kao funkcije biljne vrste, željene količine doradenog semena (kapaciteta dorade), specifičnosti (vrsti i karakteru) primesa, kao i procenta nečistoće i vlage semenskog materijala.

Sa tehnološkog aspekta dorada se može podeliti u tri celine, kao što je prikazano na grafikonu 1.



Graf. 1. Podela procesa dorade semena
Graph. 1. Process of seed processing

Mehanička dorada semena predstavlja grupu brojnih postupaka eliminisanja lakše

* autor za kontakt / corresponding author
(sinisa.prole@ifvcns.ns.ac.rs)

odvojivih primesa/nečistoća ili odstranjivanje nesemenskih komponentata od semenskih. Prema načinu odvajanja nečistoće i sortiranju semena suncokreta, dorada se može podeliti na:

1. Odvajanje po geometrijskim karakteristikama semena (dužina, širina, debljina)

1.1. Dorada se može obavljati preko rešeta i sita. Rešeta i sita poseduju različite perforacije po dimenzijama, obliku, rasporedu i gustini otvora po jedinici površine. Rešeta i sita se prave da odgovaraju svim specifičnim svojstvima biljne vrste koja se doraduje. U ovu grupu spadaju selektori i kalibratori koji služe kao grubi (predprečistači) ili fini čistači.

1.2. Drugi način odstranjivanja nečistoće i sortiranja semena po geometrijskim karakteristikama predstavlja upotreba cilindričnih kalibratora. Postupak sortiranja semena po željenim frakcijama obezbeđuje se kretanjem semena kroz perforirana sita cilindričnog oblika. Sita su po obimu užljebljena, sa žljebovima različitih dimenzija. Položaj sita je nagnut pod uglom u odnosu na horizontalnu osu, sa padom orjentisanom od ulaza ka izlazu, što omogućuje gravitaciono kretanje semena uz prinudnu rotaciju nastalu obrtanjem cilindra. Cilindri mogu biti različito kombinovani u zavisnosti od željenog kapaciteta, broja frakcija i kvaliteta doradenog semena.

2. *Odvajanje po obliku.* Seme suncokreta se doraduje na posebnim mašinama trijerskim cilindrima. Kao u većini slučajeva dorade, u trijerskim cilindrima se kombinuje izdvajanje nečistoće po obliku i geometrijskim karakteristikama (dužini). Dosadašnjim iskustvom je utvrđeno i u praksi provereno da je najbolja kombinacija dve ili više vrsta trijerskih cilindara, sa različitim dimenzijama polusferičnih alveola, utisnutih u zidu plašta.

3. *Odvajanje po specifičnoj masi.* Seme se doraduje na gravitacionom stolu. Kombinacijom nagiba gornje ploče stola, njenim oscilatornim kretanjem kao i vazдушnom strujom, ostvaruje se prinudno kretanje semenskog materijala. Interakcijom kretanja materijala sa strukturom površine stola, vrši se fizičko razdvajanje materijala po specifičnoj masi. Na taj način se razdvajaju strane primese i nečistoće, kao i otpad osnovne kulture i oljuštena semena od zdravog semena.

4. Odvajanje po optičkim osobinama.

Odvajanje primesa i nečistoća, kao i otpad osnovne kulture i oljuštenih semena, po svojim optičkim osobinama se ostvaruje na mašinama za optičko sortiranje semena - kolor sorterima (slika 1), na kojima se vrši mehaničko odstranjivanje u zavisnosti od toga šta se želi izdvojiti iz polaznog materijala, na osnovu refleksije optičkog signala i njegove detekcije. Napominje se da su mašine za optičko sortiranje znatno ranije bile u upotrebi, ali zbog tada nesavršenih elektronskih i mehaničkih elemenata kao izvršnih organa, svojim kapacitetom su ograničavale širu primenu takve vrste mašina (Mirić & Brkić 2002, Mirić i sar. 2004).

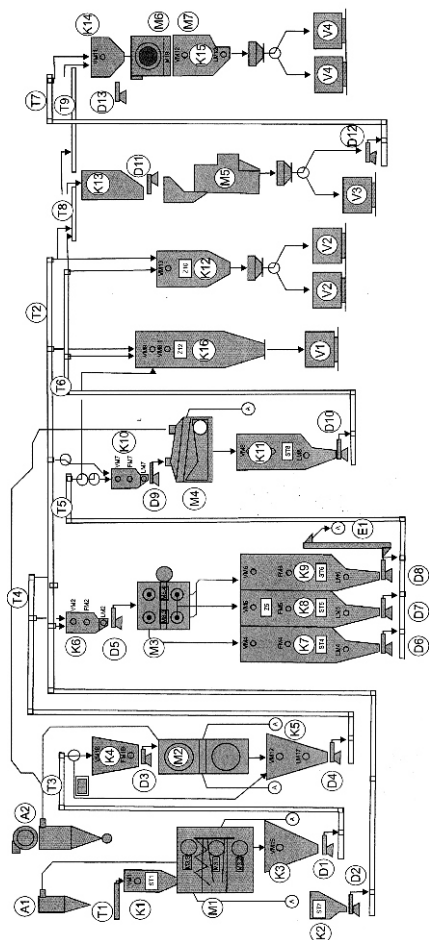


Sl. 1. Optički-kolor sorter M5 (orig. Prole S.)
Fig. 1. Optical-color sortex machine

Svaki od navedenih načina dorade semena suncokreta obavlja se na posebnim mašinama. Na nekim mašinama postoji kombinacija više načina dorade.

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad hibridno seme suncokreta se doraduje u veoma savremenom doradnom centru prilagođenom specifičnim zahtevima biljne vrste. U cilju prevencije mešanja semena, seme viših kategorija se doraduje odvojeno, u posebnom doradnom centru sličnih karakteristika ali manjeg kapaciteta. Vrsta mašina, opreme, mernih i kontrolnih uređaja, njihov izbor, razmeštaj (položaj-postavljanje) i povezivanje u tehnološku celinu, kao i transport semena u sistemu dorade u potpunosti odgovaraju svim fiziološkim, fizičkim i tehnološkim zahtevima dorade semena suncokreta. Sistem dorade semena suncokreta je u

funkciji ostvarenja što boljeg kvaliteta doradenog semena suncokreta, čije doradene karakteristike kvaliteta prevazilaze standardom propisane veličine. Ovakav sistem omogućava i doradu drugih biljnih vrsta, pre svega uljane repice.



NAPOMENA: 1. T 1 Transportna traka; 2. K 1 - K 6 Koševi - međusklađišta; 3. M 1 Fini aspirater; 4. A 1 Aspiracija za fini aspirater i grubi čistač; 5. A 2 Aspiracija sa filter-ciklonom za sistem dorade zajedno sa koševima; 6. D 1 - D 13 Vibracioni dozatori; 7. M 2 Trijerski cilindri; 8. M 3 Kalibrator; 9. M 5 Optički kolor sorter; 10. M 6 Centrifugalni zaprašivač; 11. V 1 - V 4 Džambo vreće; 12. E 1 Elevator

Sl. 2 Šema dorade hibridnog semena suncokreta (orig. Prole S.)

Fig. 2. Graphic of sunflower hybrid seed processing

Na osnovu pomenutih grupacija postupaka, mašina i opreme, projektovan je i postavljen sistem dorade hibridnog semena suncokreta, prikazan na slici 2.

Značajnija rekonstrukcija i osnova sadašnje linije dorade semenskog suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad izvršena je 1997. Prilikom razmatranja rekonstrukcije centra za doradu hibridnog semena suncokreta sa dobavljačem opreme, pošlo se od idejnog projekta višespratnog sistema dorade, koji predviđa kretanje semena suncokreta gravitacionim padom kroz sistem. Takav način transporta semena, sa mašine na mašinu, podrazumevao bi u svom sklopu dva kofičasta elevatora ogromnog kapaciteta. Od tog idejnog rešenja se odustalo da se ne bi remetila postojeća konstrukcija hale u koju je smešten doradni centar (Đilvesi i sar. 1998).

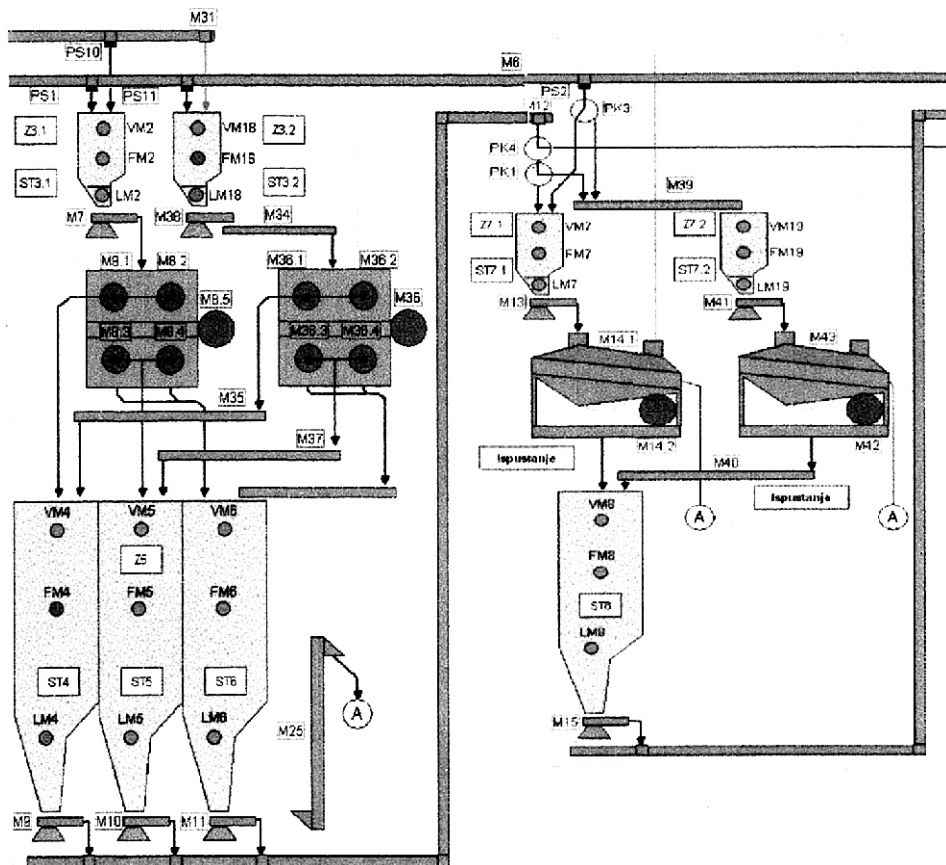
Razvoj selekcije, zahtevi tržišta u pogledu kvantiteta i kvaliteta doradenog semena hibridnog suncokreta, inicirali su dalju rekonstrukciju i razvoj centra za doradu semena. Proširenje kapaciteta, kao i kvalitetnija dorada, usledili su 2005. (slika 3).

Tada je u paralelnu vezu na liniji dorade postavljen još jedan cilindrični kalibrator ZS 500, kao i gravitacioni sto GA-200. Stari trijerski cilindri su zamenjeni novim parom cilindara, a veza između finog aspiratera i trijerskih cilindara, kao i veza između trijerskih cilindara i kalibratora, ostvarena je novim transporterima kapaciteta 5 t h^{-1} na bazi mase semena suncokreta.

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad se 2005. prešlo na pakovanje po setvenim jedinicama (40.000 zrna za katastarsko jutro, odnosno 70.000 zrna za hektar). Sa uvođenjem ovakvog načina pakovanja, prethodna organizacija sistema dorade u celosti je izmenjena. U prethodnom periodu dorada se realizovala kompletno u jednom ciklusu (mehanička dorada, hemijsko tretiranje - zaprašivanje i pakovanje). Veličina pakovanja se određivala prema najčešćim zahtevima kupca (pakovanje od 7 kg, 20 kg ili 25 kg) odnosno prema jedinici površine predviđenoj za setvu (2,5 kg katastarsko jutro ili 5 kg za hektar, prema Prole & Đilvesi 2000). Posle rekonstrukcije linije dorade i njenog prilagođavanja novom sistemu rada, nakon završetka mehaničke dorade uzimaju se uzorci

dorađenih partija. Analizom izveštaja dobijenih ispitivanjem semena od strane ovlašćene laboratorije, a na osnovu parametara kvaliteta, odlučuje se o daljoj manipulaciji sa do-

rađenom partijom. Ako rezultati ispitivanja pokažu da seme zadovoljava zakonske normative, pristupa se hemijskom tretiranju, a zatim i pakovanju semena.



Sl. 3. Šema postavke mašina i opreme (orig. Prole S.)
Fig. 3. Equipment and machine setting scheme

Hemijsko tretiranje semena, tj. njegova zaštita, kao završna faza dorade vrši se na specijalnim mašinama za zaprašivanje semena. Kao poslednja reč poznate tehnologije, hemijsko tretiranje se ostvaruje preko centrifugalnih zaprašivača (slika 4). Ovakva konstrukcija zaprašivača obezbeđuje ravnomerno i pravilno tretiranje semena. Centrifugalna sila, koja se stvara obrtanjem cilindra (bubnja) zaprašivača, usmerava seme po obodu cilindra, gde nakon izjednačavanja centri-

fugalne i gravitacione sile seme pada i međusobno se meša. Posebnim pumpama se ubrizgava hemijsko sredstvo koje tretira seme. Hemijsko sredstvo kojim se tretira seme sadrži više komponenti. Pored osnovnih komponenti koje čine pesticidi (fungicidi i u novije vreme i insekticidi) kao nosač se koristi i jedna vrsta polimera. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad skoro 20 godina koristi ove polimere u doradi semena suncokreta. Ovi polimeri obezbeđuju bolje

držanje sredstva za seme, čime se povećava dejstvo preparata, a takođe utiču pozitivno na ekološke aspekt primene, što je postalo aktuelno tek u skorije vreme. Sa jedne strane, polimeri 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 (Đilvesi i sar. 2008). Sve ugrađene komponente su inertne materije i hemijski ne reaguju sa pesticidima niti oštećuju opnu semena, jer se koriste pigmenti organskog porekla (Đilvesi i sar. 2001, Đilvesi i sar. 2002, Đilvesi i sar. 2009). Vreme okretanja cilindra, kao osnovni parametar kvaliteta zaprašivanja (njegove količine i ravnomernog nanošenja na opnu - perikarp semena) unapred se definiše.

Pakovanje i deklarisanje semena. Prethodno tretirano seme pakuje se na osnovu njegove mase 1.000 semena (ako se radi o setvenim jedinicama) ili u pakovanja po zahtevu kupca. Pakovanje semena vrši se u ambalažu koja je izrađena od troslojne natron hartije i na kojoj se nalazi brend ili zaštitni znak po kojoj se kompanija (ili preduzeće koje doraduje seme) može prepoznati. Pakovanje se vrši automatski, na specijalizovanim vagama (slika 5). Odeljenje za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad ima 4 linije za pakovanje semena u okviru dorade. Na dve linije vage su montirane da mere težinu od 1 kg do 10 kg, na trećoj liniji

meri se u težini od 1,5 kg do 7 kg, dok se na četvrtoj liniji meri od 10 kg do 60 kg, što ukazuje na veliki broj mogućnosti pakovanja koje je moguće odraditi na gore pomenutim linijama za pakovanje. Svaka upakovana vreća se nakon završetka prošiva, a na vreću se stavlja - prošiva ili lepi i atest. Ovaj atest sadrži sve neophodne podatke o vrsti, kategoriji, nazivu hibrida, njegovom poreklu i kvalitetu semena partije koja je upakovana. Na atest se upisuju podaci koji su regulisani zakonskim normativima. Ovakvo seme odmah se transportuje u novi, savremeni skladišno-distributivni centar Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad gde se semenski kvaliteti postignuti u proizvodnji i doradi mogu najbolje sačuvati na duži period.



Sl. 4. Centrifugalni zaprašivač CIMBRIA HEID CC 50 (orig. Radić V. i Čanak P.)

Fig.4. Centrifugal duster CIMBRIA HEID CC 50



Sl. 5. Linija za pakovanje semena (orig. Čanak P.)

Fig. 5. Sunflower seed packing line



Zaključak

Na osnovu svega predstavljenog može se zaključiti da Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad prati svetske trendove i svakodnevno vrši usavršavanje ili modernizaciju, ne samo doradnog centra kao jedne celine, već i stručnjaka koji rade u ovom centru.

Dokaz ovoga je i podatak da u poslednje dve godine Odeljenje za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad nije imalo reklamacija na kvalitet semena uopšte niti na klijavost semena suncokreta, koji je jedan od najvažnijih elemenata kvaliteta semena suncokreta.

Uvodnjem novog optičkog sortera ovaj kvalitet biće podignut na još veći nivo.

Literatura

Đilvesi K, Miklič V (1996): Način i mogućnosti prijema semenske robe. Revija Agronomska saznanja, VIII Naučno stručni skup PTEP, Soko Banja, 36-40
Đilvesi K, Prole S, Simić S, Lončarević V, Pataki I (1998): Rekonstrukcija i prilagođavanje opreme i uređaja za

doradu semena suncokreta. Revija Agronomska saznanja, X Simpozijum PTEP, Soko Banja, 122-128
Đilvesi K, Miklič V, Prole S (2001): Uporedna analiza uticaja inkrust mase nove formulacije na kvalitet semena suncokreta. Savetovanje proizvođača i prerada uljarica. Herceg Novi, 3-8. Jun 2001, 53-58
Đilvesi K, Miklič V, Prole S (2002): Uticaj inkrust mase nove formulacije na kvalitet semena suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 37: 35-44
Đilvesi K, Miklič V, Butaš D, Dedić B, Štatkic S (2008): Određivanje količine izgubljenog sredstva za zaštitu semena suncokreta usled spiranja. Zbornik radova, XX Naučno-stručni skup PTEP, Kopaonik 12: 86-88
Đilvesi K, Butaš D, Jokić G, Štatkic S, Lončarević V (2009): Rezultati uticaja sredstava za zaprašivanje na kvalitet semena suncokreta u kontrolnom ogledu. Zbornik radova, XXI Naučno-stručni skup PTEP, Divčibare 13: 146-149
Mirić M, Milošević M, (1997): Dorada, ispitivanje i promet semena u Jugoslaviji. Selekcija i semenarstvo 4: 7-15
Mirić M, Brkić M (2002): Dorada semena. Društvo selekcionera i semenara Srbije
Mirić M, Lekić S, Petrović R, Dražić S, Stančić I (2004): Tehnologija proizvodnje semena. Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije
Prole S, Đilvesi K (2000): Industrijska dorada semena suncokreta u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Revija Agronomska saznanja, XXVI Simpozijum „VDPT”, Arandelovac

Hybrid sunflower seed processing at Institute of Field and Vegetable Crops

Siniša Prole, Velimir Radić, Jelena Mrđa, Branislav Ostojić,
Goran Jokić, Karlo Đilvesi, Vladimir Miklič

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Summary: This paper reviews sunflower hybrid seed processing at Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad with all practical, technical and technological solutions. Additionally, efforts of Institutes employees are presented here in creating new technical solutions, particularly machines, aimed at their adaptations in existing sunflower seed processing, in order to get better quality and quantity of the processed seed. The paper also reviews original solution of the seed processing improvement with the new machines, regarding their position in the system and their connection in the semiautomatic operation system, with the possibility of independent operation. Seed processing results in high quality sunflower hybrid seed produced and ready for the severe market competition.

Key words: hybrid seed, seed processing, seed processing machines, seed quality, sunflower

Primljeno / Received: 24.11.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 27.11.2009.