



UDK: 631(059)

Originalni naučni rad
Original scientific paper

PRIMENA RAZLIČITIH TEHNOLOŠKIH PROCESA U DORADI SEMENA CRVENE DETELINE

Dragoslav Đokić^{*1}, Rade Stanisavljević¹, Dragan Terzić¹, Jordan Marković¹,
Gordana Radivojević¹, Bojan Andelković¹, Saša Barać²

¹ Institut za krmno bilje, Kruševac

² Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet - Priština/Lešak

Sažetak: U radu su prikazani rezultati ispitivanja pri doradi naturalnog semena crvene deteline na mašinama za doradu različitim tehnološkim postupcima. Seme za zasnivanje i korišćenje useva crvene deteline (*Trifolium pratense* L.) mora biti visoke čistoće, kljavosti, kao i visoke genetske vrednosti. Ovi zahtevi se ostvaruje doradom, odnosno odstranjivanjem nečistoća i semena lošijeg kvaliteta. Dorada semena crvene deteline obuhvata veći broj operacija od kojih su najznačajnije: čišćenje, pakovanje u ambalažu, deklarisanje i skladištenje. U procesu dorade semena ove krmne biljke količina doradenog semena direktno zavisi od sadržaja primesa koje mogu biti organskog i neorganskog porekla, a takođe i od količine i vrste korova u semenu koje se doraduje. Zadatak čišćenja je da se iz naturalnog semena crvene deteline sa primesama uklone sva zrna stranih primesa i razne nečistoće i izdvoji čisto zrno osnovne kulture. Značaj doradenog semena se ogleda u tome da se seme blagovremeno pripremi u što povoljnije stanje za sejalicu i kvalitetnu setvu, kljanje i nicanje.

Cilj ispitivanja bio je da se pri doradi semena crvene deteline odrede relevantni parametri na mašinama za doradu, a to su: čisto seme (%), seme korova i seme drugih kultura (%), inertne materije (%), količina doradenog semena (kg), vreme dorade semena (h), gubici semena (%), randman dorade (%), kao i količina potrošenog materijala u tehnološkom procesu dorade semena.

Na osnovu dobijenih rezultata i njihovim poređenjem moguće je izvršiti izbor odgovarajućeg tehnološkog procesa za doradu semena crvene deteline.

Ključne reči: seme, dorada, crvena detelina, tehnološki proces

* Kontakt autor. E-mail: dragoslav.djokic@ikbks.com

Projekat br. 31057 (2011-2014) je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja R. Srbije.

UVOD

Crvena detelina (*Trifolium pratense* L.) je druga najvažnija višegodišnja mahunasta krmna biljka u našoj zemlji posle lucerke (*Medicago sativa* L.). U Republici Srbiji u 2011. godini crvena detelina je požnjevena na 119.480 ha, a lucerka na 183.328 ha [19]. Kao stočna hrana crvena detelina se može koristiti kao zelena krma i prerađena kao: seno, senaža, silaža i dehidrirana u brašno [22]. Odlikuje se visokim prinosom biomase i kvalitetom krme, kao i brзом regeneracijom nakon kosidbe. Naročito je bogato proteinima lišće, čiji sadržaj iznosi oko 25% u fazi butonizacije [21]. Sadržaj vitamina i mineralnih materija čine je jednom od najkvalitetnijih krmnih vrsta. Crvena detelina sadrži velike količine provitamina A i vitamine C, D, E, K, B1, B2, B3 i mikroelemente Mo, Co, B, Cu, Mn [13]. Nasuprot lucerki, crvena detelina bolje podnosi kiselija zemljišta, s niskom pH vrednošću, lošije strukture. Crvena detelina najbolje uspeva na neutralnim do slabo kiselim zemljištima sa vrednostima pH 5,5-7. Zemljišta su srednje teška, vlažna, srednje plodnosti tipa gajnjača, aluvijuma i smonica [12]. S obzirom na značaj crvene deteline i mogućnost za proizvodnju krme na manje pogodnim i kiselijim zemljištima postoji potreba njenog daljeg širenja u praksi [9].

Jedan od uslova za ostvarivanje visokih prinosa u savremenoj proizvodnji svake biljne vrste je upotreba kvalitetnog semena. Upotreba deklarisanog semena je preduslov za postizanje visokih i stabilnih prinosa kao i za približavanje ostvarenju maksimalnih genetskih potencijala [15].

Korovi u semenskom usevu crvene deteline otežavaju žetvu, kontaminiraju seme i otežavaju proces dorade. Da bi se sprečila pojava štetnih korova u usevu mora se delovati preventivno, odnosno izbegavanjem same pojave korova i njihovo suzbijanje u početnim stadijumima rasta korovskih biljaka [14]. Među korovima crvene deteline i ostalih višegodišnjih krmnih leguminoza koji imaju štetan ekonomski uticaj naročito je zastupljena parazitna cvetnica vilina kosica [20]. Prisustvo semena viline kosice u semenu lucerke, crvene deteline i drugih vrsta, bilo bi pogubno za zasnivanje useva leguminoznih biljaka [4], [10]. Iz tih razloga se vilina kosica se ne sme pojaviti na parceli u periodu vegetacije naročito kada se radi o semenskoj proizvodnji. U usevu crvene deteline osim viline kosice naročito je opasan i štavelj jer njegovo prisustvo u semenu deteline povećava gubitke semena jer se teško čisti zbog oblika i veličine zrna.

Posle žetve iz semena osnovne kulture treba da se ukloni seme drugih vrsta, korova i ostalih primesa. Čistoća semena predstavlja odnos između količine čistog semena osnovnog useva i drugih useva, korova i inertnih materija [8]. Dorada semena se zasniva na fizičkim karakteristikama semena. Pre svake dorade, potrebno je pažljivo analizirati svaku količinu semena i odgovarajućom kombinacijom mašina za doradu ostvariti optimalne rezultate [3], [2], [1], [7], [8]. Podešavanje mašina za doradu semena i tehnološki proces treba prilagoditi kvalitetu semena koje se dorađuje, pri čemu treba voditi računa o veličini otvora na sitima mašine za fino čišćenje zbog veličine semena. Seme crvene deteline je sitno, nepravilnog oblika, dužine 1,5-2 mm, širine 1,2-1,5 mm, debljine 0,6-1,2 mm, mase 1,8 g. [5], [22].

Zadatak procesa dorade semena je da se iz naturalnog semena uklone sva zrna stranih primesa i razne nečistoće i izdvoji čisto seme osnovne kulture [16]. Potrebno je odgovarajućom kombinacijom mašina za doradu postići što bolji kvalitet doradenog semena za što kraće vreme, pri čemu kvalitet semena odgovara zakonski propisanim normama za semenski materijal [7], [17]. Zakon o semenu i sadnom materijalu [6] koji

je u skladu sa međunarodnim propisima za semena [11] definiše uslove i sredstva za proizvodnju, preradu i distribuciju semena. Po zakonu, najmanja dozvoljena čistoća semena crvene deteline je 95%, do 2% drugih vrsta, 0,5% korova (bez karantinskih korova) i 2,5% inertnih materija, minimalno 70% klijavosti sa 13% vlažnosti zrna [18].

Cilj ispitivanja bio je određivanje relevantnih parametara pri doradi naturalnog semena crvene deteline sa velikim sadržajem inertnih materija doradene na istom sistemu mašina za doradu različitim tehnološkim postupcima da bi se utvrdilo kojim tehnološkim postupkom se ostvaruju optimalni rezultati.

MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanje je urađeno u doradnom centru Instituta za krmno bilje u Globoderu-Kruševcu, gde je u tri ponavljanja doradivano naturalno seme crvene deteline korišćenjem dva različita tehnološka postupka dorade (T1, T2). Tehnološki postupak T1 je standardni postupak koji se primenjuje u procesu dorade semena crvene deteline pri čemu se u mešaoni seme meša sa vodom i čeličnim prahom u određenoj srazmeri. Kod drugog tehnološkog postupka (T2) pored ove dve komponente korišćena je i određena količina glicerina koji se rastvarao u vodi. Pri doradi semena iz otpada koje se dobije pri oba procesa dorade korišćena je i određena količina glicerina u mešaoni da bi se dobila što veća količina kvalitetnog semena. Naturalno seme crvene deteline bilo je prosečne čistoće od 73% sa velikim sadržajem inertnih materija (27,0%) u vidu cvetića, žetvenih ostataka, muhara, sa 7 zrna viline kosice u radnom uzorku od 5 g (Tabela 1).

Tabela 1. Prosečna čistoća naturalnog semena crvene deteline

Table 1. The average purity of red clover seed

Struktura semena <i>Seed structure</i>	Procentualni udeo <i>Percent ratio</i>	Vrsta korova <i>Weed species</i>
Čisto seme <i>Pure seed</i>	73,0	
Druge vrste <i>Other species</i>	0,0	
Inertne materije <i>Inert matter</i>	27,0	Cvetići, žetveni ostaci, muhar (<i>Setaria</i> spp.) <i>Florets, harvest rests, foxtail millet (Setaria spp.)</i>
Korov <i>Weed</i>	0,0	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g

Sistem mašina za doradu koji se koristio pri ispitivanju sastojao se od sledećih mašina i uređaja: prijemnog koša sa trakastim transporterom, kofičastih elevatora, trakastog transportera, mašine za fino čišćenje danskog proizvođača Damas-tip Alfa 4, mašine za magnetno čišćenje nemačkog proizvođača Emceka Gompper-tip 4. Za odvajanje korova na magnetnom separatoru korišćen je čelični prah Nutra fine RS američke proizvodnje. Pre samog procesa dorade probom je ustanovljena najpovoljnija kombinacija rasporeda sita na mašini za fino čišćenje. U gornjoj lađi su se nalazila sita i rešeta sa okruglim otvorima prečnika: 2,75 mm; 2,5 mm; 2,25 mm; 2,0 mm; 2,0 mm i 1,9 mm. U donjoj lađi su se nalazila sita sa uzdužnim - rezanim otvorima širine: 1,2 mm; 1,1 mm; 1,0 mm i u donjem redu 0,6 mm; 0,5 mm i 0,5 mm.

Količina semena za svako ponavljanje je iznosila 300 kg, odnosno 900 kg semena za svaki tehnološki postupak (1800 kg ukupno). Za svako ponavljanje laboratorijskom analizom određivani su sledeći parametri: čisto seme (%), seme korova i seme drugih kultura (%) i inertne materije (%). Određivanje mase semena za uzorke u laboratoriji vršeno je na elektronskoj preciznoj vagi. Za analizu sadržaja primesa u semenu u laboratoriji koristilo se uveličavajuće staklo sa osvetljenjem. Merenje mase doradenog semena vršeno je elektronskom vagom mernog opsega do 300 kg. Merenje vremena rada (h) vršilo se štopericom.

Poređenjem dobijenih prosečnih vrednosti za svaki primenjeni tehnološki postupak dorade moguće je za ispitivanu čistoću semena crvene deteline od 73,0% odrediti koji je tehnološki postupak bolji, kao i koliko je potrebno izvršiti prolaza semena za doradu kroz sistem mašina da bi se dobilo seme odgovarajućeg kvaliteta.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Po prvom tehnološkom postupku (T1) dorada naturalnog semena crvene deteline čistoće 73% vršila se u tri ponavljanja. Dorada semena pri prvom ponavljanju prikazana je u tabeli 2. Seme je posle prvog prolaska kroz sistem mašina imalo 92% čistog semena, 2% semena lucerke, 3% korova kamilice i bokvice. U uzorku od 5 g pronađeno je 9 vilinih kosica i 2 zrna štavolja. Inertnih materija u vidu cvetića i žetvenih ostataka bilo je 3%. Posle trifolina seme je imalo veoma visoku čistoću od 99,0%, bez korova. U uzorku od 50 g na malom trifolinu pronađena se dva semena štavolja što je po zakonskim propisima. Za vreme dorade od 128,0 min, dobijeno je 176,2 kg čistog semena. Da bi se dobila što veća količina semena sa mašina uzet je otpad da bi se ponovo doradio.

Tabela 2. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T1-prvo ponavljanje

Table 2. Purity of red clover in relation to processing stage T1-first repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	- 7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	92,0	2	3	3 <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Plantago</i> spp., 9 <i>Cuscuta</i> spp./5 g, 2 <i>Rumex</i> spp./5 g
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,0	0	1,0	- 2 <i>Rumex</i> spp./50 g

U Tabeli 3. prikazana je dorada naturalnog semena crvene deteline po tehnološkoj šemi T1 pri drugom ponavljanju. Posle prvog prolaska kroz sistem mašina dobijeno je seme čistoće od 95,0%. Analizom je ustanovljeno 2% korova u vidu kamilice. Inertnih materija u vidu cvetića i žetvenih ostataka bilo je 3%. Kamilice kao korovske vrste u crvenoj detelini bilo je 2%.

Na kraju procesa dorade posle magnetnog separatora dobijeno je seme visoke čistoće od 99,2%. Korovskih vrsta u vidu kamilice i štira (*Amaranthus retroflexus* L.)

bilo je 0,2%. Ostatak od 0,6% su inertne materije u vidu žetvenih ostataka. Pri analizi uzorka od 50 g na korove, na malom trifolinu pronađena su 4 zrna štavolja. Vreme dorade je iznosilo 107,0 min pri čemu je dobijeno 167,7 kg čistog semena. Kao i kod predhodnog ponavljanja seme iz otpada je uzeto za ponovnu doradu.

Tabela 3. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T1-drugo ponavljanje

Table 3. Purity of red clover in relation to processing stage T1-second repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)	
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	95,0	0	3,0	2	<i>Matricaria chamomilla</i>
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,2	0	0,6	0,2	<i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> L., 4 <i>Rumex</i> spp./50 g

Tabela 4. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T1-treće ponavljanje

Table 4. Purity of red clover in relation to processing stage T1-third repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)	
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	96,0	0	4,0	-	9 <i>Cuscuta</i> spp./5 g
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,2	0	0,8	-	1 <i>Rumex</i> spp./50 g

Tabela 5. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T2-prvo ponavljanje

Table 5. Purity of red clover in relation to processing stage T2-first repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)	
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	97,0	0	3,0	-	9 <i>Cuscuta</i> spp./5 g
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,2	0	0,8	-	1 <i>Rumex</i> spp./50 g

Dorada naturalnog semena crvene deteline prvim tehnološkim postupkom pri trećem ponavljanju prikazana je u Tabeli 4. Na kraju procesa dorade dobijeno je seme visoke čistoće od 99,2% bez korova, sa jednim zrnom štavolja u uzorku od 50 g, bez semena viline kosice. Za vreme dorade od 112,0 min dobijeno je 200,0 kg semena. Seme iz otpada je takođe kao i kod predhodna dva ponavljanja prikupljeno za ponovnu doradu.

Prvo ponavljanje pri doradi semena crvene deteline drugim tehnološkim postupkom prikazano je u Tabeli 5. Pri doradi semena deteline drugim tehnološkim postupkom (T2) koristio se glicerol u količini od 5 ml na 0,7 l vode i 500 g čeličnog praha.

Glicerol se predhodno rastvarao u vodi, a zatim se vršilo doziranje u mešaoni. Posle prvog prolaska semena kroz sistem mašina dobijeno je seme visoke čistoće od 97% sa dva zrna viline kosice u uzorku od 5 g. Inertnih materija u vidu cvetića i žetvenih ostataka bilo je 3%.

Na kraju procesa dorade čistoća doradenog semena bila je veoma visoka i iznosila je 99,2%. U uzorku semena analiziranom na malom trifolinu pronađeno je jedno zrno štavelja. Vreme dorade je iznosilo 132 min, pri čemu je dobijeno 205,0 kg doradenog čistog semena. Otpad sa mašina se takođe sakupljao za ponovnu doradu.

Doradom semena istim tehnološkim postupkom korišćenjem glicerina u procesu dorade u mešaoni pri drugom ponavljanju seme kao i kod prvog ponavljanja doraduje u jednom prolasku kroz sistem mašina i kroz trifolin. Čistoća semena u zavisnosti od faze dorade je prikazana u Tabeli 6.

Tabela 6. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T2-drugo ponavljanje

Table 6. Purity of red clover in relation to processing stage T2-second repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)	
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	97	0	3	-	6 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,2	0	0,8	-	2 <i>Setaria</i> spp. /5 g, 2 <i>Amaranthus retroflexus</i> L. /5 g

Seme posle prolaska kroz sistem mašina sa čistoćom od 97,0% doradom na trifolinu ima čistoću od 99,2%, sa po dva zrna semena muhara i štira u uzorku od 5 g, što je po zakonskim propisima. U uzorku od 50 g sa malog trifolina nije pronađeno nijedno seme karantinskih korova viline kosice i štavelja. Za doradu 189,1 kg semena utrošeno je ukupno 130 min vremena.

Tabela 7. Čistoća semena crvene deteline u zavisnosti od faze dorade T2-treće ponavljanje

Table 7. Purity of red clover in relation to processing stage T2-third repetition

Faza dorade <i>Processing stage</i>	Čisto seme <i>Pure seed</i> (%)	Druge vrste <i>Other species</i> (%)	Inertne materije <i>Inert matter</i> (%)	Korov <i>Weed</i> (%)	
Naturalno seme <i>Natural seed</i>	73,0	0	27	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
I prolaz <i>I passage</i>	96,0	0	4,0	-	7 <i>Cuscuta</i> spp. /5 g
Magnetna mašina <i>Magnetic machine</i>	99,4	0	0,6	-	1 <i>Setaria</i> spp. /5 g, 1 <i>Amaranthus retroflexus</i> L. /5 g

U Tabeli 7. je prikazana dorada semena pri trećem ponavljanju. Posle dorade na mašini za fino čišćenje čistoća semena je iznosila 96% sa 4% inertnih materija u vidu cvetića i žetvenih ostataka. Na kraju procesa dorade dobijeno je seme izuzetno visoke čistoće od 99,4% sa 0,6% inertnih materija u vidu delova cvetića i žetvenih ostataka. Od korova u uzorku od 5 g pronađeno je po jedno zrno muhara i štira. U uzorku od 50 g nije pronađeno seme viline kosice i štira. Ukupno vreme dorade je iznosilo 140 min, a količina dobijenog semena na kraju dorade je bilo 208,0 kg.

Doradom semena iz otpada sa vetra fine mašine zbog veoma niske početne čistoće semena od 30% nije bilo moguće dobiti seme odgovarajuće čistoće po zakonskim normama i ovo seme se baca u otpad.

Doradom semena iz otpada sa prvog tehnološkog procesa sa gornjeg nivoa donjih sita sa fine mašine dobijeno je 39,7 kg čistog semena koje je odgovaralo zakonskim propisima. Sa početne čistoće od 72% sa 7% korova i 19% inertnih materija u vidu cvetića i žetvenih ostataka čistoća doradenog semena je na kraju dorade bila 97% čistog semena sa 3% inertnih materija. Vreme dorade je iznosilo 45 min. Iz semena iz otpada sa drugog tehnološkog procesa dobijeno je 38 kg semena čistoće 96% sa 4% inertnih materija. Vreme dorade ovog semena je iznosilo 51 min. Iz otpada sa trifolina doradenog je 16,0 kg čistog semena sa prvog tehnološkog procesa. Vreme dorade je iznosilo 47 min. Sa 79% početne čistoće posle prolaska kroz sistem mašina u košu mešaone seme je bilo 90% čistoće sa 5 zrna štafelja u uzorku od 5 g. Seme je na kraju procesa dorade bilo visoke čistoće od 98% sa 3 štafelja u uzorku od 50 g, bez viline kosice. Sa drugog tehnološkog procesa iz otpada dobijeno je 7,3 kg kvalitetnog semena za 40 min. Ovako veliki gubitak semena dobijenog iz otpada na trifolinu je posledica toga što je seme crvene deteline već bilo tretirano na magnetnom separatoru i zbog namagnetisanja i magnetnog praha koje se nalazi na semenu gubi se velika količina semena. Pri doradi semena iz otpada sa oba tehnološka procesa u mešaoni seme se mešalo sa čeličnim prahom, vodom i određenom količinom glicerina.

U Tabeli 8. su prikazane prosečne vrednosti svih relevantnih parametara dobijenih merenjem pri procesu dorade semena crvene deteline doradene sa dva različita tehnološka postupka na istom sistemu mašina za doradu.

Tabela 8. Prosečno vreme dorade, utrošak metalnog praha, vode i glicerina, količina doradenog semena i randman semena crvene deteline pri tehnološkim postupcima T1 i T2

Table 8. The average of the processing time, iron powder consumption, water and glycerin, average quantity of processed seed, output of processing seed during the red clover seed technological procedures T1 and T2

Tehnološki postupak <i>Tehnological procedures</i>	Vreme dorade <i>The time of the processing (min)</i>	Utrošak <i>Consumption</i>			Doradeno seme <i>Processed seed (kg)</i>		Randman dorade <i>Output of processing (%)</i>
		Čelični prah <i>Iron powder (kg)</i>	Glicerina <i>Glycerin (ml)</i>	Voda <i>Water (l)</i>	Sa dorade <i>From processing</i>	Iz otpada <i>From waste</i>	
T1	146,3	1,24	0,9	1,6	181,1	21,6	67,6
T2	164,3	1,05	10,7	1,5	200,7	15,1	71,9

Analizom dobijenih podataka iz tabele 8. pri procesu dorade semena crvene deteline različitim tehnološkim postupcima uočava se da je vreme dorade kod prvog tehnološkog procesa kraće za 18 min, ali na kraju procesa dorade dobijena količina semena kod drugog tehnološkog postupka bila je veća za 13,1 kg. Utrošak metalnog praha bio je manji za 0,19 kg kod drugog tehnološkog procesa kao i vode za 0,1 l. Na kraju procesa dorade sa većom ostvarenom količinom doradenog semena za 13,1 kg randman dorade kod drugog tehnološkog postupka bio je veći za 4,6% od prvog tehnološkog postupka što predstavlja značajan pokazatelj efikasnosti primenjenog tehnološkog postupka i racionalizaciju u procesu dorade semena crvene deteline.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja, može se zaključiti da u procesu dorade naturalnog semena crvene deteline prosečne čistoće od 73% sa visokim sadržajem inertnih materija od 27%, različitim tehnološkim postupcima svi relevantni parametri dorade zavise od primenjene tehnologije dorade, kao i od početne čistoće naturalnog semena. U procesu dorade semena iste čistoće na istom sistemu mašina, primenom glicerina kod drugog tehnološkog postupka iskorišćenost ovakvog semena bila je veća, odnosno dobijene su veće količine semena. Drugim tehnološkim postupkom (T2) dobijeno je 13,1 kg doradenog semena više u odnosu na prvi tehnološki postupak (T1).

Prime se u naturalnom semenu crvene deteline u vidu inertnih materija ne utiču značajno na sam proces dorade i ovo seme se može lako doraditi uz odgovarajući sistem mašina i njihovo pravilno podešavanje. Problem predstavljaju karantinski korovu u usevu crvene deteline kao što su vilina kosice i štavelj koji su po obliku i veličini slični semenu deteline i veoma ih je teško odstraniti. Najbolje je preventivno delovati tako što će se sejati sortno seme bez korova, i u toku vegetacije odstraniti korov iz useva, ukoliko se pojavi, pre njegovog cvetanja i pojave semena. Ova mera je ujedno i zakonom regulisana. Dorada semena crvene deteline je veoma složen proces i zahteva skupu opremu i obučeni kadar. Tokom procesa dorade svi propusti u tehnološkom procesu mogu dovesti do velikih gubitaka semena, a ujedno i do ekonomskih gubitaka. Poboljšanjem procesa dorade i optimizacijom smanjuje se utrošak energija pri procesu dorade semena, odnosno poboljšava se energetska efikasnost.

Na osnovu dobijenih pokazatelja izborom odgovarajućeg tehnološkog postupka i primenjenim sistemom mašina u procesu dorade semena crvene deteline poboljšan je proces dorade, odnosno izvršena je optimizacija i racionalizacija u procesu njene proizvodnje.

LITERATURA

- [1] Babić, M., Babić, Lj., 1998. Uticaj osnovnih fizičkih osobina semena pšenice na karakteristike strujanja vazduha. *Selekcija i semenarstvo*, 5(3-4): 29-32.
- [2] Black, M., Bewley, J., Halmer, P., 2006. *The Encyclopedia of Seeds Science, technology and uses*. Wallingford, UK.

- [3] Copeland, O., Lawrence, McDonald, Miller, 2004. *Seed Drying. Seed Science and Technology*, Norwell, Massachusetts, p. 268–276.
- [4] Čuturilo, S., Nikolić, B., 1986. *Korovi lucerke i njihovo suzbijanje*. Beograd, Nolit.
- [5] Erić, P., Đukić, D., Čupina, B., Mihailović, V., 1996. *Krmno bilje (praktikum)*. Novi Sad, Poljoprivredni fakultet
- [6] Glasnik Republike Srbije br. 45, 2005.
- [7] Đokić, D., 2010. *Primena različitih tehničko-tehnoloških sistema u doradi semena lucerke. Doktorska disertacija*, Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- [8] Đokić, D., Stanisavljević, R., Marković, J., Terzić, D., Anđelković, B., 2012. Impurities in alfalfa seed and their impact on processing technology, *Journal on Processing and Energy in Agriculture* (former PTEP), Vol. 16 (2), 75-78.
- [9] Đukić, D., Mihailović, V., Tomić, Z., 1996. Rezultati oplemenjivanja krmnih biljaka u SR Jugoslaviji na kraju XX veka. *VIII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju sa međunarodnim učešćem*, Novi Sad, 5-15.
- [10] Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J., 2004. *Krmne, korovske, otrovne i lekovite biljke*. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad.
- [11] ISTA-International Rules for Seed Testing, 1999. *Seed Science and Technology*, 27, Supplement. p.1 – 333. Basserdorf, Switzerland.
- [12] Lugić, Z., Radović, J., Terzić, D., Tomić, Z., Spasić, R., 2000. Semenarstvo višegodišnjih leguminoza u centru za krmno bilje Kruševac. *XI savetovanje, Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma*, Zbornik radova, Sombor, Srbija, str. 47-55.
- [13] Marković, J., Ignjatović, S., Radović, J., Lugić, Z. 2007. Uticaj faze razvića na sadržaj makro i mikroelemenata u lucerki i crvenoj detelini. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 44, 401-406.
- [14] Miladinović, M., 2001. *Proizvodnja semena krmnog bilja*. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- [15] Mladenov V., Milošević M. 2011. Uticaj sorte i lokaliteta na kvalitet semena ozime pšenice. *Selekcija i semenarstvo*, XVII (1), 83-95.
- [16] Savić, Z., Lugić, Z., Neckov, I. 2000a. Uticaj kvaliteta naturalnog semena višegodišnjih krmnih leguminoza na gubitke u doradi semena. *I savetovanje, Nauka, praksa i promet u agraru - znanje u hibridu*, Vrnjačka banja. Zbornik radova, str. 95-98.
- [17] Savić Z., Tomić Z., Lugić Z., Radović J. 2000b. Uticaj korovskih vrsta u naturalnom semenu na randman dorade semena lucerke. *XI savetovanje, Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma*, Sombor, Srbija. Zbornik radova 103-110.
- [18] Službeni list SFRJ br. 47, 1987.
- [19] Statistički godišnjak Republike Srbije, 2011. Republički zavod za statistiku Srbije, Beograd. Srbija.
- [20] Šarić T., 1991. *Atlas korova*, Sarajevo: "Svjetlost" Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [21] Vasiljević, S., Katić, S., Mihailović, V., 2011. Oplemenjivanje crvene deteline (*Trifolium pratense* L.) na poboljšan kvalitet krme. *Zbornik referata, 45 savetovanje agronoma Srbije*, Zlatibor, str. 127-136.
- [22] Vučković, S., 1999. *Krmno bilje*. Beograd: Institut za istraživanje u poljoprivredi "Srbija", Nova Pazova "Bonart".

APPLICATION OF VARIOUS TECHNOLOGICAL PROCESSES IN RED CLOVER SEED PROCESSING

**Dragoslav Đokić¹, Rade Stanisavljević¹, Dragan Terzić¹, Jordan Marković¹,
Gordana Radivojević¹, Bojan Andelković¹, Saša Barać²**

¹ *Institute for forage crops, Kruševac, Republic of Serbia*

² *Faculty of Agriculture, Priština, Lešak, Republic of Serbia*

Abstract: This paper presents the results of the processing of natural red clover seed on the processing equipment using different technological methods. Red clover seed, for the establishment and crop utilization, must be of high purity, germination, and high genetic values. These requirements are achieved by processing, or removing impurities and poor quality seeds. Red clover seed processing involves a number of operations, of which the most important are: cleaning, packaging, labeling and storage. In the processing of seeds of this forage plant, the amounts of processed seed directly depends on the content of impurities that may be organic or inorganic, as well as the amount and type of present weed seed. The task is to clean the natural seeds of red clover and thus remove all traces of impurities and extract the basic seed of pure culture. The importance of processed seed is reflected in the fact that the seed must be timely prepared for the favorable condition for quality sowing, germination and emergence.

The aim of the study was to determine relevant parameters of the processing equipment in the red clover seed processing. Parameters were: pure seed (%), weed seeds and seed of other crops (%), inert matter (%), the amount of processed seed (kg), seed processing time (h), losses of seeds (%), processing output (%) and the amount of materials consumed in the seed processing.

Based on these results and their comparison, choice of appropriate technological processes for red clover seed can be made.

Key words: *seed, processing, red clover, technological process*

Datum prijema rukopisa: 15.11.2012.
Datum prijema rukopisa sa ispravkama:
Datum prihvatanja rada: 21.11.2012.