

SKLADIŠTENJE SEMENA SOJE SA I BEZ AKTIVNE VENTILACIJE SOYBEAN SEED STORAGE WITH AND WITHOUT AERATION

Miladin KOSTIĆ*, dipl.ing, dr Svetlana BALEŠEVIĆ TUBIĆ*, mr Mladen TATIĆ*,
Vojin ĐUKIĆ*, dipl.ing, Velinka GAJIČIĆ**

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

**PIK "Bečej Poljoprivreda", AD Bečej

REZIME

Poznato je da postoji mnogo razloga koji mogu dovesti do smanjenja kvaliteta semena. Na mnoge pojave koje se dešavaju u prirodi tokom proizvodnje semena (stres i sl.) ne možemo da utičemo niti da ih kontrolišemo. Kada je skladištenje semena u pitanju, treba reći da u praksi nisu retki slučajevi da seme soje tokom skladištenja umanju ili čak izgubi kvalitet, iako u ovom segmentu proizvodnje semena mnoge parametre možemo da kontrolišemo. Zbog toga je neophodno ovom problemu prići krajnje obazrivo. U radu su prikazani ispitivani parametri kvaliteta semena tokom skladištenja u "Kongskilde" ćelijama, sa i bez aktivnog ventilisanja u toku dve različite proizvodne godine. U oba perioda ispitivanja nije došlo do značajnih promena ispitivanih parametara kvaliteta.

Gljučne reči: soja, seme, kvalitet, „Kongskilde” ćelije.

SUMMARY

It is well known that there are many reasons causing decreased seed quality. Many natural events during seed production (like stress etc.) can neither be influenced nor control. When seed storage is in question, it must be said that cases regarding decreased seed quality during storage are not uncommon practice, although at this segment of production some parameters can be controlled. Due to above mentioned this problem must be approached with extreme caution. Tested parameters of seed quality during storage in «Kongskilde» bins, with adequate ventilation and without it, for two different production years, are given in this paper. No significant changes in tested quality parameters were noticed in both tested periods.

Key words: soybean, quality, „Kongskilde” bins.

UVOD

Soja (*Glycine max.* (L.) Merr.) je biljna vrsta koja danas spada u red najznačajnijih gajenih biljaka. Njen značaj ogleda se pre svega u hemijskom sastavu zrna koje sadrži oko 40% proteina i oko 20% ulja, tako da je ona danas nezamenljiv izvor hranljivih materija upotrebljivih u razne svrhe, a pre svega u ishrani stoke, u ljudskoj ishrani, u farmaceutskoj industriji i dr (Hrustić i sar., 1998).

Poznato je da seme fiziološku zrelost dostiže na biljci i da ono u tom trenutku ima maksimalnu vrednost. Od tog momenta pa nadalje dolazi do slabljenja kvaliteta semena, odnosno do njegovog starenja na šta se ne može uticati, ali se pravilnim skladištenjem ovaj proces može usporiti. Postoje brojni radovi koji ukazuju na to da je dugovečnost semena genetski određena (Milošević i sar., 1996). Neke vrste bolje podnose skladištenje od drugih, pod istim uslovima. U pregledu tabele 1 data je dugovečnost semena po biljnim vrstama izražena u indeksima od 1 do 3. Vlažnost semena i temperatura u velikoj meri utiču na kvalitet, semena. Pored toga potrebno je da vlažnost zrna i temperatura vazduha budu u određenom odnosu.

Na osnovu pregleda dugovečnosti semena, možemo videti da soja ima indeks 1, odnosno da spada u red biljnih vrsta čije se seme loše čuva.

Skladištenje semena soje je važan ali i jedan od najkritičnijih segmenata u lancu proizvodnje semena. S obzirom da zrno soje ima osobinu da se lomi kao i to da ima izraženu sorpcionu vrednost, neophodno je problemu skladištenja i manipulisanja sa semenom prići krajnje obazrivo. Skladištenje nedorađenog semena soje je rizično, tako da dorađivači uglavnom seme finalno dorađuju odmah posle žetve, odnosno čim je to moguće.

Prema Babić i Babić (2000) postoji nekoliko tipova skladišta za čuvanje zrna, a u zavisnosti od konstrukcionog oblika skladišta se dele na: 1. Podna nemehanizovana skladišta, 2. Podna mehanizovana skladišta, 3. Silose

Tabela 1. Relativni indeksi dugovečnosti semena nekih ratarskih i povrtarskih biljnih vrsta (Milošević i sar., 1996).

Table 1. Relative index longevity of seed of some agricultural and vegetable plant species

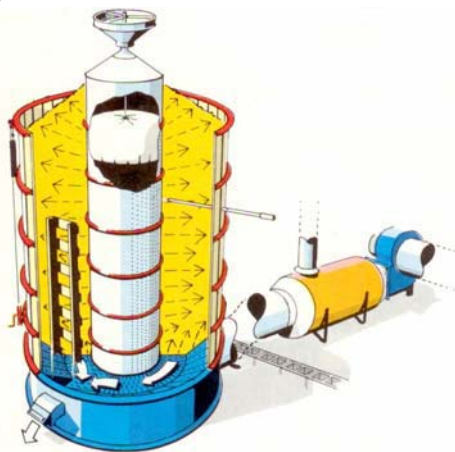
Indeks čuvanja Index of seed	Biljna vrsta Plant species
Indeks = 1 označava seme koje se loše čuva	<i>Gossypium</i> spp., <i>Lupinus</i> spp., <i>Panicum miliaceum</i> L., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Pisum sativum</i> L., <i>arvense</i> L., <i>Arachis hypogaea</i> L., <i>Glycine max</i> L. <i>Sorghum sudanense</i> , <i>Helianthus annuus</i> L. <i>Nicotiana tabacum</i> L., <i>Asparagus officinalis</i> L., <i>Phaseolus vulgaris</i> L., <i>Allium porrum</i> L., <i>Lens esculenta</i> , <i>Lactuca sativa</i> L., <i>Allium cepa</i> L., <i>Petroselinum sativum</i> L., <i>Pastinaca sativa</i> L., <i>Capsicum annuum</i> L., <i>Rheum</i> spp.
Indeks = 2 označava seme sa srednjom dugoveč- nošću	<i>Hordeum vulgare</i> L., <i>Phaseolus</i> spp., <i>Agrostis</i> spp., <i>Poa</i> spp., <i>Bromus</i> spp., <i>Fagopyrum esculentum</i> L., <i>Festuca</i> spp., <i>Linum usitatissimum</i> L., <i>Canabis sativa</i> L., <i>Sorghum halepense</i> L., <i>Alopecurus pratensis</i> L., <i>Avena sativa</i> L., <i>Oryza sativa</i> L., <i>Secale cereale</i> L., <i>Lolium multiflorum</i> . <i>Lam</i> , <i>Lolium perenne</i> L., <i>Phleum pratense</i> L., <i>Lotus</i> spp., <i>Vicia sativa</i> L., <i>V. pannonica</i> Crant, <i>Triticum aestivum</i> L., <i>Vicia faba</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> DC, <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L., <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L., <i>Apium graveolens</i> L., <i>Cichorium intybus</i> L., <i>Zea mays</i> L., <i>Cucumis sativus</i> L., <i>Solanum melongena</i> L., <i>Cucumis melo</i> L., <i>Cucurbita</i> spp., <i>Raphanus sativus</i> L., <i>Spinacia oleracea</i> L., <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad
Indeks = 3 označava seme koje je dugove- čno	<i>Medicago sativa</i> L, <i>Trifolium hybridum</i> L., <i>T. Pratense</i> L., <i>T. repens</i> L., <i>Melilotus</i> spp., <i>Beta vulgaris</i> L., <i>Lycopersicum esculentum</i>

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi da li dolazi do promena kod klijavosti semena skladištenog u "Kongskilde" ćelijama i da li aktivno ventilisanje semena utiče povoljno na čuvanje semena soje u toku dve različite proizvodne godine.

MATERIJAL I METOD RADA

Eksperiment sa skladištenjem semena soje izveden je u Centru za doradu semena u PIK-u Bečej "Poljoprivreda" AD Bečej, u toku 2005/2006 i 2006/2007 proizvodne godine.

U radu su praćeni parametri kvaliteta semena soje (vlažnost, masa 1000 zrna i klijavost semena) tokom skladištenja u šest "Kongskilde" ćelija, od kojih je kod tri povremeno obavljeno aktivno ventilisanje, pri čemu se vodilo računa o meteorološkim uslovima (tab. 2 i tab. 3). U svakoj ćeliji je bilo uskladišteno oko 20 t semena soje sorte Novosađanka, koje je pre skladištenja prečišćeno.



Sl. 1. Šematski prikaz ćelije tipa "Kongskilde"
Fig. 1 Scheme of „Kongskilde“ bin

Tabela 2. Evidencija aktivnog ventilisanja u ćelijama III, IV i V (2005/2006. god.)

Table 2. Evidence of aeration in bins III, IV i V (2005/2006 year)

Datum ventilisanja Date of aeration	Vreme ventilisanja Time of aeration	Temperatura vazduha (°C), Air temperature	Relat. vlažnost vazduha (%), Relative air humidity (%)
09.12.2005.	11.30-12.00	5.1	79
20.12.2005.	12.00-12.30	1.5	72
09.01.2006.	12.00-12.30	1.8	74
26.01.2006.	11.30-12.00	-2	39

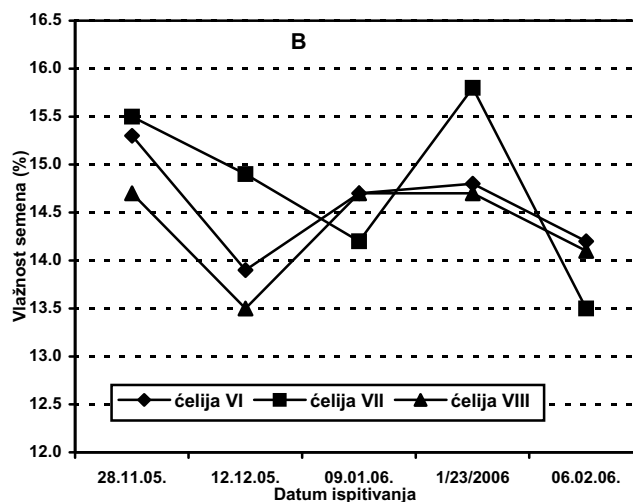
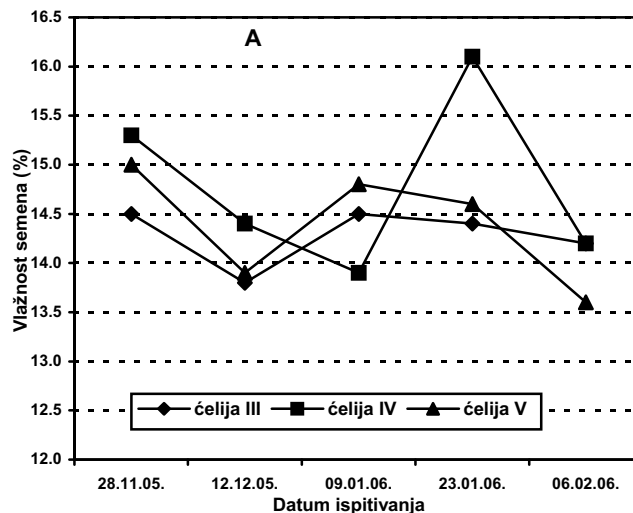
Tabela 3. Evidencija aktivnog ventilisanja u ćelijama III, IV i V (2006/2007. god.)

Table 3. Evidence of aeration in bins III, IV i V (2006/2007 year)

Datum ventilisanja Date of aeration	Vreme ventilisanja Time of aeration	Temperatura vazduha (°C), Air temperature	Relat. vlažnost vazduha (%), Relative air humidity (%)
01.11.2006.	11.30-12.00	8.3	79
11.12.2006.	12.00-12.30	9.8	85
18.01.2007.	11.45-12.15	15.3	73
07.02.2007.	11.30-12.00	15.4	57
14.02.2007.	12.00-12.30	10.6	70

REZULTATI I DISKUSIJA

Vlažnost semena se u ispitivanom periodu 2005/2006. godine smanjila u proseku za 0,9% u ćelijama sa aktivnom ventilacijom, dok se kod ćelija bez aktivne ventilacije smanjila za 1,2% (sl. 2). U periodu 2006/2007. godine, kod ćelija sa aktivnom ventilacijom vlažnost semena se povećala za 0,2%, dok se kod ćelija bez aktivne ventilacije nije značajno menjala (sl. 3).

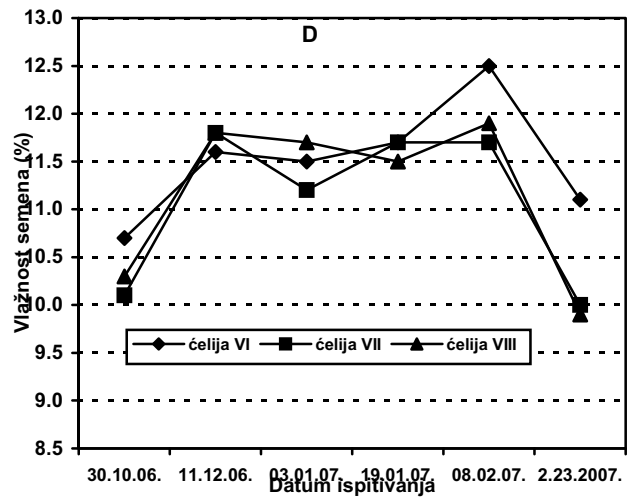
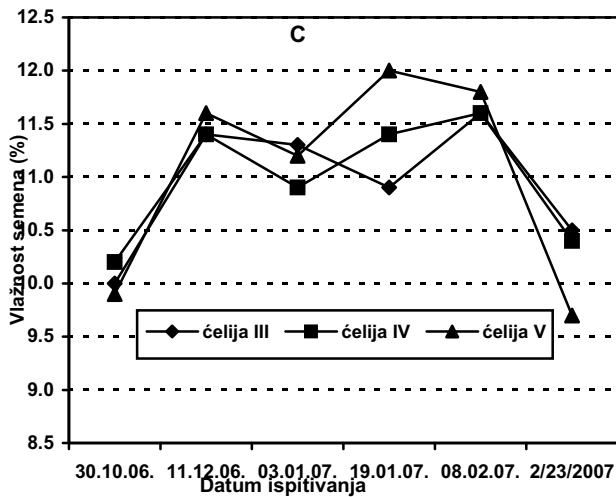


Sl. 2. Vlažnost uskladištenog semena soje sa aktivnom ventilacijom (A) i bez aktivne ventilacije (B) u periodu od 28.11.2005. do 06.02.2006. godine

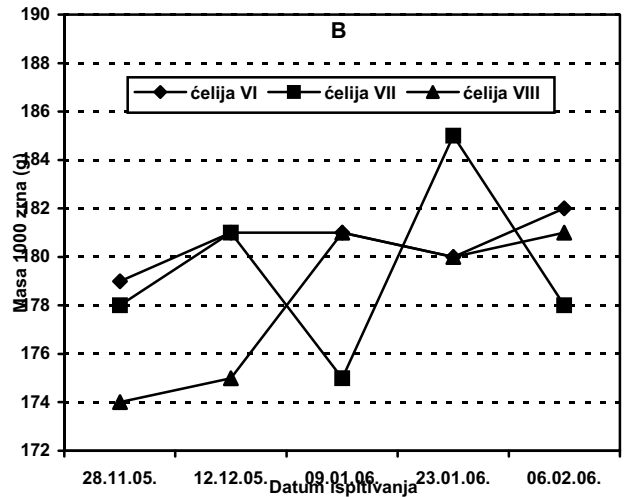
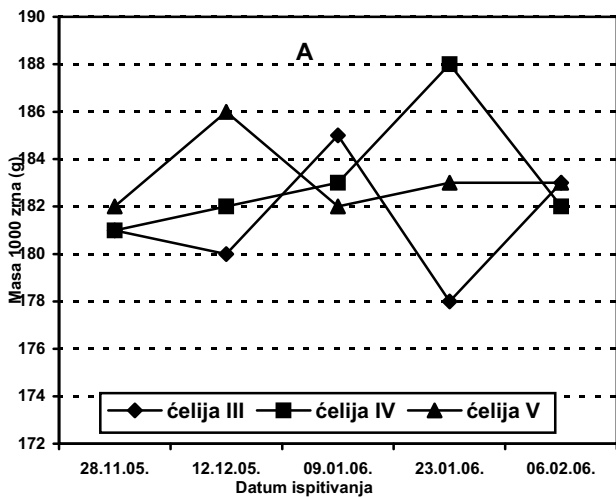
Fig. 2. Moisture content of storage seed with aeration (A) and without ventilation (B) during period 28.11.2005. – 06.02.2006.

S obzirom da u oba perioda ispitivanja nije došlo do većih promena u vlažnosti semena čuvanog sa aktivnom ventilacijom i bez aktivne ventilacije, može se reći da u zimskim mesecima nije potrebno vršiti provetranje semena. Posebno u uslovima niže temperature skladištenja, pri kojoj ne postoji opasnost od oštećenja semena (Alimpić, 1984).

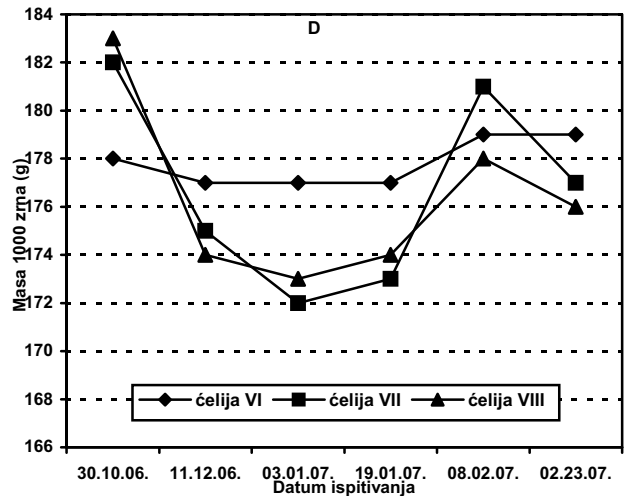
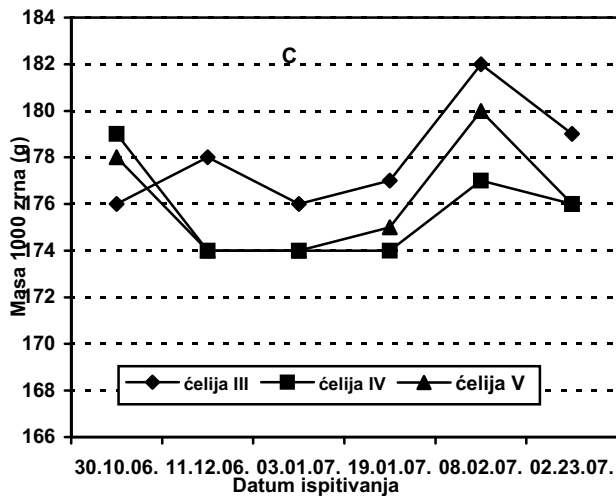
Masa 1000 zrna se nije bitno menjala ni u jednoj ispitivanoj godini (sl. 4 i sl. 5). Ako uzmemo u obzir činjenicu da se vlažnost semena tokom skladištenja nije bitnije menjala, onda to objašnjava dobijene rezultate za masu 1000 zrna jer se svaka promena kod vlažnosti semena odražava na ovaj parametar kvaliteta.



Sl. 3. Vlažnost uskladištenog semena soje sa aktivnom ventilacijom (C) i bez aktivne ventilacije (D) u periodu od 30.10.2006. do 23.02.2007. godine
 Fig 3. Moisture content of storage seed with aeration (C) and without ventilation (D) during period 30.10.2006. – 23.02.2007.

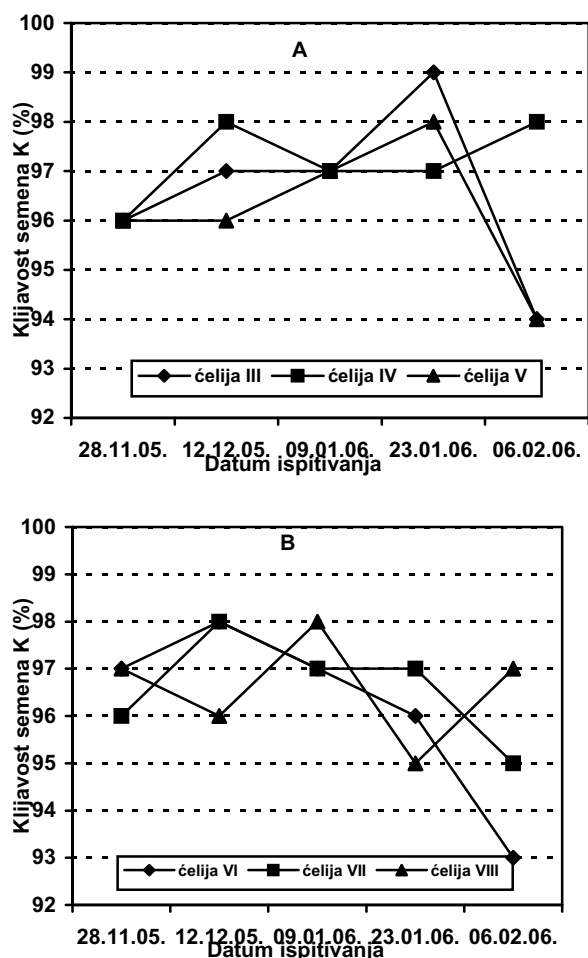


Sl. 4. Apsolutna masa uskladištenog semena soje sa aktivnom ventilacijom (A) i bez aktivne ventilacije (B) u periodu od 28.11.2005. do 06.02.2006. godine
 Fig. 4. Weight of 1000 seeds of storage seed with aeration (A) and without ventilation (B) during period 28.11.2005. – 06.02.2006.



Sl. 5. Apsolutna masa uskladištenog semena soje sa aktivnom ventilacijom (C) i bez aktivne ventilacije (D) u periodu od 30.10.2006. do 23.02.2007. godine
 Fig 5. Weight of 1000 seeds of storage seed with aeration (C) and without ventilation (D) during period 30.10.2006. – 23.02.2007.

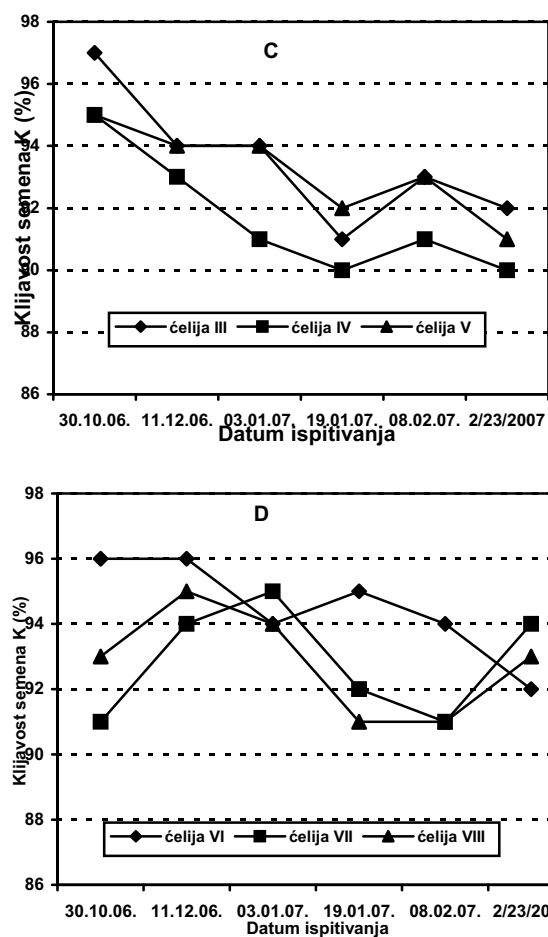
Klijavost semena se smanjila u proseku za 0,6% u ćelijama sa aktivnom ventilacijom, dok se kod semena bez aktivne ventilacije smanjila za 2% u 2005/2006 godini (sl. 6). Kada je u pitanju 2006/2007 godina, klijavost semena čuvanog u ćelijama sa aktivnom ventilacijom se smanjila za 4,6%, a kod ćelija koje nisu ventilisane za 0,3% (Sl.7).



Sl. 6. Klijavost semena soje uskladištenog sa aktivnom ventilacijom (A) i bez aktivne ventilacije (B) u periodu od 28.11.2005. do 06.02.2006. godine

Fig 6. Seed germination of storage seed with aeration (A) and without ventilation (B) during period 28.11.2005. – 06.02.2006.

Može se reći da je tokom relativno kratkog perioda skladištenja došlo do blagog smanjenja klijavosti semena, naročito u periodu ispitivanja 2006/2007. godine, u kome su zabeležene više temperature skladištenja i viša relativna vlažnost vazduha u odnosu na 2005/2006. godinu. Milošević i Zlokolica (1994) navode efekat vlažnosti i temperature na gubitak kvaliteta semena pri čemu zaključuju da seme soje čuvano sa vlažnošću od 11% pri temperaturi od 20°C počinje da gubi klijavost posle 20 nedelja, a pri istoj vlažnosti i pri temperaturi od 10°C, tek nakon 90 nedelja. Takođe, može se uočiti da nema razlike u klijavosti provetravanog semena i semena koje nije provetravano. Početna klijavost čuvanog semena bila je visoka (93-97%), tako da se krajnja vrednost od 90%, može smatrati veoma dobrom, obzirom da je zakonski minimum za klijavost semena soje 75%. Oštećenje semena tokom čuvanja je neminovna pojava, a stepen i brzina pada kvaliteta semena zavisi kako od uslova i dužine skladištenja, tako i od početnog kvaliteta semena (Elias i Copeland, 1994).



Sl. 7. Klijavost semena soje uskladištenog sa aktivnom ventilacijom (C) i bez aktivne ventilacije (D) u periodu od 30.10.2006. do 23.02.2007. godine

Fig 7. Seed germination of storage seed with aeration (C) and without ventilation (D) during period 30.10.2006. – 23.02.2007.

U prikazanim tabelama (tab. 4, tab. 5, tab. 6 i tab. 7), dati su rezultati ispitivanih parametara kvaliteta semena, prema datumima uzorkovanja i postavljanja na ispitivanje u laboratoriji po proizvodnim godinama.

Tabela 4. Kvalitet semena soje (vlažnost semena – w, masa 1000 zrna – m_{1000} , energija klijanja – E i klijavost semena – K) skladištenog sa aktivnom ventilacijom (2005/2006. god.)

Table 4. Quality of soybean seed (moisture content – w, weight of 1000 seeds – m_{1000} , energy of seed germination – E and seed germination – K) storage with aeration (2005/2006 year)

Datum Date	Sa aktivnom ventilacijom (2005/2006.god.)											
	With aeration (2005/2006 year)											
	Ćelija III, Bin III				Ćelija IV, Bin IV				Ćelija V, Bin V			
	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)
28.11.05.	14.5	181	95	96	15.3	181	96	96	15.0	182	95	96
12.12.05.	13.8	180	95	97	14.4	182	97	98	13.9	186	95	96
09.01.06.	14.5	185	96	97	13.9	183	96	97	14.8	182	96	97
23.01.06.	14.4	178	98	99	16.1	188	96	97	14.6	183	96	98
06.02.06.	14.2	183	93	94	14.2	182	98	98	13.6	183	92	94

Tabela 5. Kvalitet semena soje (vlažnost semena – w, masa 1000 zrna – m_{1000} , energija klijanja – E i klijavost semena – K) skladištenog bez aktivne ventilacije (2005/2006. god.)

Table 5. Quality of soybean seed (moisture content – w, weight of 1000 seeds – m_{1000} , energy of seed germination – E and seed germination – K) storage without aeration (2005/2006 year)

Datum Date	Bez aktivne ventilacije (2005/2006.god.) Without aeration (2005/2006 year)											
	Ćelija VI, Bin VI				Ćelija VI, Bin VII				Ćelija VIII, Bin VIII			
	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)
28.11.05.	15.3	179	96	97	15.5	178	95	96	14.7	174	96	97
12.12.05.	13.9	181	98	98	14.9	181	97	98	13.5	175	95	96
09.01.06.	14.7	181	97	97	14.2	175	97	97	14.7	181	97	98
23.01.06.	14.8	180	95	96	15.8	185	95	97	14.7	180	94	95
06.02.06.	14.2	182	91	93	13.5	178	93	95	14.1	181	96	97

Tabela 6. Kvalitet semena soje (vlažnost semena – w, masa 1000 zrna – m_{1000} , energija klijanja – E i klijavost semena – K) skladištenog sa aktivnom ventilacijom (2006/2007. god.)

Table 6. Quality of soybean seed (moisture content – w, weight of 1000 seeds – m_{1000} , energy of seed germination – E and seed germination – K) storage with aeration (2006/2007 year)

Datum Date	Sa aktivnom ventilacijom (2006/2007.god.) With aeration (2005/2006 year)											
	Ćelija III, Bin III				Ćelija IV, Bin IV				Ćelija V, Bin V			
	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)
30.10.06.	10.0	176	97	97	10.2	179	95	95	9.9	178	95	95
11.12.06.	11.4	178	91	94	11.4	174	89	93	11.6	174	92	94
03.01.07.	11.3	176	92	94	10.9	174	89	91	11.2	174	93	94
19.01.07.	10.9	177	88	91	11.4	174	89	90	12.0	175	89	92
08.02.07.	11.6	182	92	93	11.6	177	88	91	11.8	180	90	93
23.02.07.	10.5	179	92	92	10.4	176	88	90	9.7	176	90	91

ZAKLJUČAK

Iako se radilo o dve različite proizvodne godine, na osnovu prikazanih rezultata se vidi da nisu konstatovane veće razlike kod ispitivanih parametara kvaliteta semena. Ovo samo potvrđuje činjenicu da kod semena sa visokim početnim kvalitetom ne dolazi do velikih promena kada je kvalitet semena u pitanju te da ovakvo seme možemo bezbedno skladištiti tokom zime.

Vlažnost semena je u 2005/2006. godini bila veća u odnosu na 2006/2007. godinu što se nije bitno odrazilo na klijavost semena kao jednog od najvažnijih parametara kvaliteta. Prema tome nije potrebno obavljati aktivno ventilisanje semena soje u zimskim mesecima, jer kod semena koje nije ventilisano nije došlo do smanjenja klijavosti u odnosu na seme koje je ventilisano, a ventilisanje semena u uslovima povišene vlažnosti vazduha nosi određene rizike. Može se zaključiti da je seme soje bezbedno u “Kongskilde” ćelijama, i da doradni centri koji imaju ovu mogućnost skladištenja, doradu semena mogu da planiraju znatno posle žetve.

Tabela 7. Kvalitet semena soje (vlažnost semena – w, masa 1000 zrna – m_{1000} , energija klijanja – E i klijavost semena – K) skladištenog bez aktivne ventilacije (2006/2007. god.)

Table 7. Quality of soybean seed (moisture content – w, weight of 1000 seeds – m_{1000} , energy of seed germination – E and seed germination – K) storage without aeration (2006/2007 year)

Datum Date	Bez aktivne ventilacije (2006/2007.god.) Without aeration (2006/2007 year)											
	Ćelija VI, Bin VI				Ćelija VII, Bin VII				Ćelija VIII, Bin VIII			
	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)	w (%)	m_{1000} (g)	E (%)	K (%)
30.10.06.	10.7	178	96	96	10.1	182	91	91	10.3	183	93	93
11.12.06.	11.6	177	91	96	11.8	175	90	94	11.8	174	91	95
03.01.07.	11.5	177	92	94	11.2	172	95	95	11.7	173	93	94
19.01.07.	11.7	177	92	95	11.7	173	90	92	11.5	174	90	91
08.02.07.	12.5	179	89	94	11.7	181	89	91	11.9	178	90	91
23.02.07.	11.1	179	90	92	10.0	177	93	94	9.9	176	91	93

LITERATURA

- [1] Alimpić M: Sušenje i skladištenje soje, Zbornik radova XI Savetovanje stručnjaka poljoprivredne tehnike Vojvodine, Arandelovac, VDPT,; 347-354,1984
- [2] Babić Ljiljana, Babić M.: Sušenje i skladištenje, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2000.
- [3] Elias, S.G., Copeland, L.O.: The effect of storage conditions on canola (*Brassica napus* L.) seed quality. Journal of Seed Technology, Vol. 18, Nr. 1.; 21-22, 1994
- [4] Hrustić Milica, Vidić M., Jocković Đ: Soja, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad i “Sojaprotein“, Bečej, 1998.
- [5] Milošević Mirjana, Ćirović M.: Opšte semenarstvo, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1996.
- [6] Milošević Mirjana, Zlokolica Marija: Ispitivanje kvaliteta semena soje (*Glycine max* (L.) Merr.). Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad Vol.22: 229-240, 1994.

Primljeno: 30.3.2007.

Prihvaćeno: 03.4.2007.