

KAKVOĆA SJEMENA LUCERNE (*Medicago sativa* L.) I STOČNOG GRAŠKA (*Pisum arvense* L.) NAKON PET GODINA HERMETIČKOG SKLADIŠTENJA

V. Guberac, Đ. Banaj i D. Horvat

Poljoprivredni fakultet Osijek
Faculty of agriculture, Osijek

SAŽETAK

Tijekom petogodišnjeg istraživanja na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku ustanovljeno je da postoji visoko opravdana međuovisnost dužine skladištenja sa smanjenjem energije klijanja i klijavosti sjemena lucerne i stočnog graška. Sjeme navedenih kultura čuvano je u hermetički zatvorenim staklenim kontejnerima pri stalnoj temperaturi zraka od 20°C i relativnoj vlazi 65%. Skladišna razina vlage u sjemenu bila je 9%. Istraživanja su pokazala da energija klijanja, kako kod lucerne tako i kod stočnog graška, opada s dužinom skladištenja sjemena. Tako je prije skladištenja energija klijanja sjemena lucerne bila 90,50% a stočnog graška 94,00%. Nakon 5 godina energija klijanja sjemena lucerne smanjena je na 69,75% a stočnog graška 74,25%. Ispoljene razlike pokazale su se statistički visoko opravdane ($P < 0,01$).

Slični rezultati dobiveni su istraživanjem utjecaja skladištenja na klijavost sjemena lucerne i stočnog graška. Najveće vrijednosti klijavosti sjeme je imalo prije skladištenja, 95,25% kako kod lucerne tako i kod stočnog graška, dok je najniže vrijednosti klijavosti sjeme pokazalo nakon 5 godina; kod lucerne 71,50% a kod stočnog graška 78,75%. Ispoljene razlike u klijavosti sjemena po godinama skladištenja statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$). Istraživanja su također pokazala da je stočni grašak imao nešto veću energiju klijanja i klijavost u odnosu na lucernu a ispoljene razlike statistički su visoko opravdane za energiju klijanja ($P < 0,01$) te statistički opravdane za klijavost ($P < 0,05$).

Ključne riječi: sjeme, skladištenje, lucerna, stočni grašak, energija klijanja, klijavost, kakvoća, vijabilnost.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Lucerna i stočni grašak, kao visoko vrijedna bjelančevinasta i voluminozna krmiva imaju veliku važnost u ishrani stoke (Kolak 1994). Za kvalitetnu i normalnu reprodukciju ovih kultura neophodno je da sjeme posjeduje određene pokazatelje kakvoće među kojima su najznačajniji energija klijanja i klijavost.

V. Guberac i sur: Kakvoća sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) i stočnog graška (*Pisum arvense* L.) nakon pet godina hermetičkog skladištenja. *Sjemenarstvo* 14(97)5, str. 309-315

Budući se nerijetko događa da sjeme iz jedne vegetacijske godine bude iskorišteno kao sjetveni materijal tek druge ili treće godine, ovim pokazateljima kakvoće treba obratiti posebnu pozornost. Istraživanja pojedinih autora pokazala su da se povećanjem dužine skladištenja sjemena većine ratarskih kultura gubi na težini istoga te se uglavnom smanjuje klijavost sjemena, Alyahya (1995), Alsdon et al. (1995), Bingham et al. (1994), Jansen et al. (1994), Opoku et al. (1995), Owen et al. (1994), Tekrony et al. (1993) i Zanakis et al. (1993). Na dugovječnost sjemena utječu također temperatura zraka uskladištenog prostora kao i relativna vlaga zraka, te je visoka relativna vlaga zraka kao i visoka temperatura skladištenja u negativnoj korelaciji s vijabilnošću i dugovječnošću sjemena većine kultura, Carpenter et al. (1992), Conn et al. (1995), Depaula et al. (1996), Ellis et al. (1996), Morenomartinez et al. (1994), Sanchez et al. (1993), Sun et al. (1995), Sung et al. (1995), Tang et al. (1993) i Vanpijlen et al. (1995). Stoga je cilj ovih istraživanja ustanoviti da li dužina skladištenja sjemena u strogo kontroliranim uvjetima ima statistički opravdanog utjecaja na energiju klijanja i klijavost sjemena te ako taj utjecaj postoji kvantitativno ga definirati.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Istraživanja su obavljena tijekom 5 godina (period 1993-1997. godina) na kultivaru plave lucerne Osječka 70, kreacija Poljoprivrednog instituta u Osijeku te na kultivaru ozimog stočnog graška Maksimirski bijeli, kreacija Bc-Instituta u Zagrebu. Uzorci dorađenog i čistog sjemena navedenih kultura stavljeni su u staklene, hermetički zatvorene kontejnere volumena cca. 500 ml. Sjemenom su punjeni kontejneri do tri četvrtine volumne zapremine kontejnera, a skladišna razina vlage u sjemenu bila je 9%. Temperatura tijekom 5 godina skladištenja iznosila je 20°C, a relativna vlaga zraka 65%. Nakon petogodišnjeg čuvanja sjeme je podvrgnuto ispitivanju kakvoće tj. energije klijanja i klijavosti po standardnoj metodi (Službeni list br. 47). Podloga za naklijavanje sjemena bio je filter papir (bugačice za lucernu i tzv. "ručnici" od filter papira za stočni grašak. Nakon 4 dana naklijavanja ustanovljena je energija klijanja a nakon 10 dana ukupna klijavost kod lucerne. Kod graška energija klijanja određena je nakon petog a klijavost nakon desetog dana naklijavanja. Rezultati istraživanja podvrgnuti su analizi varijance a ispoljene razlike testirane LSD testom.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Energija klijanja

Rezultati istraživanja o utjecaju skladištenja sjemena lucerne i stočnog graška na energiju klijanja prikazani su u Tablici 1. Iz navedene tablice vidi se da sa skladištenjem sjemena dolazi do smanjenja energije klijanja, kod obje istraživane kulture. Tako je najveću energiju klijanja postiglo sjeme stočnog

V. Guberac i sur: Kakvoća sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) i stočnog graška (*Pisum arvense* L.) nakon pet godina hermetičkog skladištenja *Siemenarstvo* 14(97)5, str. 309-315

graška prije skladištenja s prosječnom vrijednošću od 94,00% a sjeme lucerne 90,50%. Nakon 5 godina skladištenja energija klijanja smanjila se približno 20% kod obje kulture te je kod lucerne iznosila 69,75% a kod stočnog graška 74,25%. Razlike u energiji klijanja ispoljene po godinama skladištenja statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$).

Tablica 1. Energija klijanja sjemena lucerne i stočnog graška prije i nakon skladištenja
Table 1. Sprouting energy of alfa-alfa and fodder peas seeds before and after storing

Kulture- Species	Energija klijanja prije skladištenja - Sprouting energy before storing (%)				
Lucerna (Alfa-alfa)	91,00	90,00	91,00	90,00	90,50
Grašak (Peas)	95,00	95,00	94,00	92,00	94,00
Prosjek - Average	93,00	92,50	92,50	91,00	
	Energija klijanja nakon 5 godina skladištenja Sprouting energy after 5 years hermetic storing (%)				
Lucerna (Alfa-alfa)	70,00	68,00	71,00	70,00	69,75
Grašak (Peas)	75,00	74,00	73,00	75,00	74,25
Prosjek - Average	72,50	71,00	72,00	72,50	72,00
Efekt A	92,25	72,00			
Efekt B	80,13	84,13			
	F test	LSD test			
Godine - Years (A)	1256,362**	LSD _{0,05} =2,002	LSD _{0,01} =3,675		
Kulture - Species (B)	49,021**	LSD _{0,05} =1,322	LSD _{0,01} =2,002		
AxB	0,766				

Za razliku od lucerne, stočni grašak i prije i nakon skladištenja imao je nešto veću energiju klijanja (približno za 4%) a ispoljene razlike statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$). Istraživanja koja su proveli Jansen et al. (1994) potvrđuju dobivene rezultate na djetelinama te Mills et al. (1994) na grašku i grahu, gdje sa starenjem sjemena smanjuje se njegova vijabilnost. Smanjenje energije klijanja vjerojatno je posljedica nakupljanje inhibitora rasta fenolne prirode, pojava denaturacije i koagulacije molekula bjelančevina tijekom čuvanja a kao rezultat toga je degeneracija enzima koji su osnovni pokretači procesa klijanja, Ovčarov (1973, 1976) i Kastori (1984).

Klijavost

Rezultati istraživanja o utjecaju skladištenja sjemena lucerne i stočnog graška na ukupnu klijavost prikazani su u Tablici 2. Na temelju dobivenih rezultata vidi se da sa skladištenjem sjemena dolazi do smanjenja ukupne klijavosti, kod obje istraživane kulture. Klijavost sjemena prije skladištenja kod obje kulture bila je 95,25%. Nakon 5 godina skladištenja klijavost se smanjila u rasponu od 17% kod graška i 24% kod lucerne. Manji pad klijavosti sjemena graška tijekom skladištenja, u odnosu na pad klijavosti sjemena graha,

V. Guberac i sur: Kakvoća sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) i stočnog graška (*Pisum arvense* L.) nakon pet godina hermetičkog skladištenja *Sjemenarstvo* 14(97)5, str. 309-315

potvrdila su istraživanja koja su proveli Mills et al. (1994). Razlike u klijavosti ispoljene po godinama skladištenja statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$).

Tablica 2. Klijavost sjemena lucerne i stočnog graška prije i nakon skladištenja
Table 2. Germinability of alfa-alfa and fodder peas seeds before and after storing

Kulture- Species	Klijavost prije skladištenja - Germinability before storing (%)				
Lucerna (Alfa-alfa)	96,00	95,00	95,00	95,00	95,25
Grašak (Peas)	96,00	94,00	96,00	96,00	95,25
Prosjek - Average	96,00	94,50	95,50	95,00	95,25
	Klijavost nakon 5 godina skladištenja Germinability after 5 years hermetic storing (%)				
Lucerna (Alfa-alfa)	75,00	74,00	62,00	75,00	71,50
Grašak (Peas)	80,00	81,00	74,00	80,00	78,75
Prosjek - Average	77,50	77,50	68,00	77,50	75,13
Efekt A	95,25	75,13			
Efekt B	83,38	87,00			
	F test	LSD test			
Godine - Years (A)	160,116**	LSD _{0,05} =7,885	LSD _{0,01} =14,474		
Kulture - Species (B)	5,195*	LSD _{0,05} =2,082			
AxB	1,766				

Nakon skladištenja sjeme stočnog graška pokazalo je manji pad klijavosti u odnosu na sjeme lucerne a testirane razlike ispoljene između ove dvije kulture statistički su opravdane ($P < 0,05$). Rezultate ovih istraživanja potvrđuju istraživanja koja su proveli Jansen et al. (1994) istraživanjima na djetelinama te Mills et al. (1994) na grašku i grahu, gdje se starenjem sjemena smanjuje njegova vijabilnost. Na temelju rezultata istraživanja može se reći da čuvanjem sjemena u hermetički zatvorenim posudama može se sačuvati njegova klijavost na zavidnoj razini, naravno uz kontroliranu temperaturu i relativnu vlagu zraka, što potvrđuju istraživanja provedena od strane Morenomartinez et al. (1994), Pandey (1996), Sanhewe et al. (1996) te Vazquezarista et al. (1995). Smanjenje ukupne klijavosti, kao i kod energije klijanja, vjerojatno je posljedica pojave denaturacije i koagulacije molekula bjelančevina tijekom čuvanja a kao rezultat toga je degeneracija enzima koji su osnovni pokretači procesa klijanja, Ovčarov (1973, 1976) i Kastori (1984).

ZAKLJUČAK

Istraživanjima o kakvoći uskladištenog sjemena lucerne i stočnog graška, provedenim tijekom 5 godina na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, možemo zaključiti sljedeće:

1. Energija klijanja, kako sjemena lucerne tako i sjemena graška, smanjuje se s godinama skladištenja te je najveća na početku a najmanja na kraju skladištenja. Pad energije klijanja približno je 20%, kod obje istraživane kulture, a statistički je visoko opravdan ($P < 0,01$).

2. Stočni grašak je u odnosu na lucernu imao za 4-5% veću energiju klijanja, prije i poslije skladištenja, a ispoljene razlike između kultura statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$).

3. Klijavost sjemena obje kulture bila je najveća na početku a najmanja na kraju skladištenja. Gubitak klijavosti tijekom petogodišnjeg razdoblja iznosio je 17% kod graška i 24% kod lucerne. Ispoljene razlike statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$).

4. Istraživanja su pokazala da sjeme stočnog graška posjeduje nešto veću klijavost u odnosu na sjeme lucerne a ispoljene razlike statistički su opravdane ($P < 0,05$). Interakcija između godina skladištenja i kultura nije ustanovljena, kako kod energije klijanja tako i kod klijavosti.

Rezultati ovih istraživanja pokazuju da sjeme lucerne i stočnog graška skladišteno na ovaj način, sačuva energiju klijanja i klijavost na zadovoljavajućoj razini te se može uporabiti kao sjetveni materijal uz povećanje norme sjetve i kompenzaciju stanovitog pada klijavosti tijekom godina skladištenja.

QUALITY OF ALFA-ALFA (*Medicago sativa* L.) AND FODDER PEAS (*Pisum arvense* L.) SEEDS AFTER FIVE YEARS HERMETIC STORAGE

SUMMARY

In the laboratory of the Agriculture faculty in Osijek, statistically very significant correlation were found between storage longevity (five investigation years) and seed germinability of alfa-alfa seeds and fodder peas seeds. Seeds of above mentioned species were stored in glass hermetic containers by air temperature 20°C and relative humidity 65%. Moisture level in stored seeds has been 9%. The investigations were showed that sprouting energy by alfa-alfa and fodder peas seeds were in negative correlation with storage longevity. Sprouting energy have achieved the greatest values before seed storage (alfa-alfa 90,50% and fodder peas 94,00%). Also, after 5 years hermetic storage, sprouting energy have achieved the smallest values (alfa-alfa 69,75% and fodder peas 74,25%). Between investigated years, demonstrated differences in sprouting energy were statistically very significant ($P < 0,01$).

Similar results were achieved by investigations of seed germinability. According results, the largest values of seed germinability have had the seeds before storage (95,25%). Also,

V. Guberac i sur: Kakvoća sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) i stočnog graška (*Pisum arvense* L.) nakon pet godina hermetičkog skladištenja. *Sjemenarstvo* 14(97)5, str. 309-315

after 5 years hermetic storage seed germinability have achieved the smallest values (alfa-alfa 71,50% and fodder peas 78,75%). Between investigated years, demonstrated differences in seed germinability were statistically very significant ($P < 0,01$).

The investigations were showed that fodder peas seeds have had greater values of sprouting energy and germinability, than alfa-alfa seeds. The demonstrated differences between mentioned species were statistically very significant for sprouting energy ($P < 0,01$) and statistically significant for germinability ($P < 0,05$).

Key words: seed, storage, alfa-alfa, fodder peas, sprouting energy, germinability, quality, viability.

LITERATURA

1. Alyahya, S. A. (1995): Losses of corn in the storage. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*. 13(1):199-212.
2. Alsadon, A., Yule, L. J. and Powell, A. A. (1995): Influence of seed ageing on the germination, vigour and emergence in module trays of tomato and cucumber seeds. *Seed Science and Technology*. 23(3):665-672.
3. Bingham, I. J., Harris, A. and Macdonald, L. (1994): A comparative study of radicle and coleoptile extension in maize seedlings from aged and unaged seed. *Seed Science and Technology*. 22(1):127-139.
4. Conn, J. S. and Deck, R. E. (1995): Seed viability and dormancy of 17 weed species after 9,7 years of Burial in Alaska. *Weed Science*. 43(4):583-585.
5. Depaula, M., Perezotaola, M., Darder, M., Torres, M., Frutos, G. and Martinezhonduvilla, C. J. (1996): Function of the ascorbate-glutathione cycle in aged sunflower seeds. *Physiologia Plantarum*. 96(4):543-550.
6. Ellis, R. H., Honh, T. D., Astley, D., Pinnegar, A. E. and Kraak, H. L. (1996): Survival of dry and ultra-dry seeds of carrot, groundnut, lettuce, oilseed rape, and onion during five years hermetic storage at two temperatures. *Seed Science and Technology*. 24(2):347-358.
7. Jansen, P. I. and Ison, R. L. (1994): Hydration-dehydration and subsequent storage effects on seed of the self-regenerating annuals *trifolium balansae* and *T. resupinatum*. *Seed Science and Technology*. 22(3):435-447.
8. Kastori, R. (1984): *Fiziologija semena*. P. 235, Novi Sad.
9. Kolak, I. (1994): *Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura*. P. 451, Zagreb.
10. Mills, J. T. and Woods, S. M. (1994): Factors affecting storage life of farm-stored fields peas (*Pisum sativum* L.) and white beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of stored product research*. 30(3):215-226.
11. Morenomartinez, E., Vazquezbadillo, M. E., Navarremaya, R. and Ramirezgonzales, J. (1994): Seed viability of different varieties of bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) stored under low and high relative humidity. *Seed science and Technology*. 22(2):195-202.
12. Opoku, G. and Gamble, E. E. (1995): Storability of seeds of normal and naked types of oac kippen barley. *Plant Varieties and Seeds*. 8(3):197-205.
13. Ovčarov, K. E. (1973): Inhibitori raznovozrastnih semjan. V. sb.: *Fiziologo-biohemičeskieproblemi semenovodenija i semenovodstvo*. AN SSSR, Sibir, otd., Irkutsk, čast.1.
14. Ovčarov, K. E. (1976): *Fiziologija formirovanija i prorastanija semjan*. Moskva.
15. Owen, P. L. (1994): Germination of osmotically primed asparagus and tomato seeds after storage up to 3 months. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 119(3):636-641.
16. Pandey, D. K. (1996): A suitable liquid preservative for enhancing longevity of orthodox seeds. *Scientia Horticulturae*. 66(1-2):1-8.

V. Guberac i sur: Kakvoća sjemena lucerne (*Medicago sativa* L.) i stočnog graška (*Pisum arvense* L.) nakon pet godina hermetičkog skladištenja Siemenarstvo 14(97)5, str. 309-315

17. Sanchez, V. M., Sundstrom, F. J., McClure, G. N. and Lang, N. S. (1993): Fruit maturity, storage and postharvest maturation treatments affect bell pepper (*Capsium annuum* L.) seed quality. *Scientia Horticulturae*. 54(3):191-201.
18. Sanhewe, A. J. and Ellis, R. H. (1996): Seed development and maturation in *Phaseolus vulgaris*. 2. Post-harvest longevity in air-dry storage. *Journal of Experimental Botany*. 47(300):959-965.
19. Sun, W. Q. and Leopold, A. C. (1995): The maillard reaction and oxidative stress during ageing of soybean seeds. *Physiologia Plantarum*. 94(1):94-104.
20. Sung, J. M. and Chiu, C. C. (1995): Lipid peroxidation and peroxide-scavenging enzymes of naturally aged soybean seed. *Plant Science*. 110(1):45-52.
21. Tang, J. and Sokhansanj, S. (1993): Drying parameter effects on lentil seed viability. *Transactions of the ASAE*. 36(3):855-861.
22. Tekrony, D. M., Nelson, C., Egli, D. B. and White, G. M. (1993): Predicting soybean seed germination during warehouse storage. *Seed Science and Technology*. 21(1):127-137.
23. Vanpijlen, J. G., Kraak, H. L., Bino, R. J. and Devos, C. H. R. (1995): Effects of ageing and osmopriming on germination characteristics and chromosome aberrations of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) seeds. *Seed Science and Technology*. 23(3):823-830.
24. Vazquezarista, M., Ramirezflores, A. and Blancolabra, A. (1995): Maize and bean storage and their use by rural farmers in a central state of Mexico. *Journal of Stored Product Research*. 31(4):325-333.
25. Zanakis, G. N., Ellis, R. H. and Summerfield, R. J. (1993): Response of seed longevity to moisture content in three genotypes of soybean (*Glycine max*). 29(4):449-459.
26. *** "Službeni List" br. 47: Pravilnik o kvaliteti sjemena poljoprivrednih bilja. 20. srpnja 1987. godine.

Adresa autora - Authors' address:

Dr. sc. Vlado Guberac
Dr. sc. Đuro Banaj
Dr. sc. Dražen Horvat
Poljoprivredni fakultet
Sveučilište J. J. Strossmayer
Trg Sv. Trojstva
HR-31 000 Osijek

Primijeno - Received:

20. 10. 1997.