



Pokazatelji životne sposobnosti semena ozimih grahorica (*Vicia spp.*)

Milka Vujaković · Dušica Jovičić · Đura Karagić · Aleksandar Mikić ·
Zorica Nikolić · Dragana Petrović · Ksenija Taški-Ajduković

primljeno / received: 30.10.2010. prihvaćeno / accepted: 30.11.2010.

© 2011 IFVC

Izvod: U proizvodnom području Srbije najviše se gaji obična grahorica (*Vicia sativa* L), zatim maljava grahorica (*Vicia villosa* Roth), pa panonska grahorica (*Vicia pannonica* Crantz). Najznačajniji problem u proizvodnji semena grahorice predstavlja poleganje. Prinos i kvalitet semena u poleglom usevu mogu biti značajno smanjeni. Zbog toga je vrlo bitno precizno utvrditi kvalitet proizvedenog semena, odnosno njegovu životnu sposobnost. Ispitivanje životne sposobnosti semena izvršeno je na običnoj, maljavoj i panonskoj grahorici primenom standardnog laboratorijskog testa, hladnog testa, Hiltner testa i tri varijante testa ubrzanog starenja (39°C, 72 h; 39°C, 96 h; 45°C, 48 h). Obična grahorica je imala najvišu vrednost klijavosti semena (90%) primenom standardnog laboratorijskog testa, dok su nepovoljni uslovi primenjeni u vigor testovima uticali na smanjenje klijavosti semena. Parametri porasta nadzemnog dela ponika su bili najniži kod primene Hiltner testa. Dužina i masa korenovog sistema je bila najniža primenom testa ubrzanog starenja. Kod maljave i panonske grahorice primenom Hiltner testa dobijene su najniže vrednosti za sve ispitivane parametre. Primena različitih varijanti testa ubrzanog starenja ukazuje da ispitivani parametri ne zavise od primenjene temperature, dok dužina trajanja temperature utiče na smanjenje životne sposobnosti semena grahorica.

Cljučne reči: grahorica, klijavost semena, porast ponika, vigor testovi

Uvod

U Srbiji se komercijalno gaje tri vrste ozime grahorice. Po površini koju zauzima na prvom mestu se nalazi obična grahorica (*Vicia sativa* L), zatim maljava grahorica (*Vicia villosa* Roth), pa panonska grahorica (*Vicia pannonica* Crantz). Površine koje zauzima se kreću od 3.000 ha do 7.000 ha (Mikić et al. 2006). Grahorice se kod nas najčešće gaje za proizvodnju kabaste stočne hrane, mada se takođe koriste za proizvodnju zrna i kao zelenišno đubrivo. Pri proizvodnji semena poleganje predstavlja značajan problem. Usev počinje da poleže već u fazi cvetanja, prizemni deo biljaka truli, broj formiranih mahuna je mali, nalivanje semena u mahunama je usporeno, a prinos i kvalitet semena vrlo su niski (Karagić et al. 2008). Pored poleganja, nepovoljni vremenski uslovi u vreme nalivanja semena i žetve mogu značajno smanjiti prinos i kvalitet semena.

Utvrđivanje kvaliteta semena i njegove životne sposobnosti ukazuje na to koje partije semena mogu da se nađu na tržištu, te je iz tog razloga potrebno dobro razmotriti metode i testove koji se upotrebljavaju prilikom ispitivanja kvaliteta semena, kvaliteta partije semena, odnosno utvrđivanja životne sposobnosti semena, tj. vigora semena (Milošević i sar. 2010). Uslovi u kojima se seme nalazi za vreme ispitivanja često su u direktnoj suprotnosti sa uslovima koji se obično nalaze u polju. Nicanje u polju zavisi od vlažnosti i temperature zemljišta, kvaliteta setve, a posebno od životne sposobnosti semena. Termin životna sposobnost (vigor) se generalno koristi za opisivanje fizioloških karakteristika semena koji kontrolišu njegovu sposobnost da brzo klija u zemljištu i da toleriše razne činioce spoljne sredine, uglavnom negativne.

Ispitivanje životne sposobnosti semena putem različitih vigor testova je veoma značajno,

M. Vujaković (✉) · D. Jovičić · Đ. Karagić · A. Mikić · Z. Nikolić · D. Petrović · K. Taški-Ajduković
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija
e-mail: zickov@yahoo.com

Ovo istraživanje je rezultat projekta TR20090: Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije / This research results from project TR20090 funded by Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia

s obzirom da vigor testovi daju rezultate koji su često u boljim korelacionim odnosima sa rezultatima poljskog nicanja u nepovoljnim uslovima sredine od rezultata standardne laboratorijske klijavosti (Johansen & Wax 1978). Standardni test klijavosti je dobar pokazatelj kvaliteta i životne sposobnosti semena, kojim se može predvideti poljsko nicanje, ukoliko su uslovi zemljišta skoro idealni (Daurant & Gummerson 1990).

U našim agroekološkim uslovima, u vreme setve ozimih grahorica, javljaju se nepovoljni uslovi za klijanje i nicanje što se odražava na ujednačenost nicanja, postizanje optimalnog sklopa biljaka, a na kraju i na sam prinost. Zbog toga je cilj ovoga rada bio da se utvrdi životna sposobnost semena kod različitih vrsta iz roda *Vicia* i da se utvrde vrste koje bolje tolerišu nepovoljne uslove u vreme klijanja i nicanja.

Materijal i metod rada

Ispitivanje životne sposobnosti semena izvršeno je 2009. u Laboratoriji za ispitivanje semena Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu kod obične, maljave i panonske grahorice. Za ispitivanje je korišćeno seme sorti Neoplanta (obična grahorica), NS Viloza (maljava grahorica) i Panonka (panonska grahorica). Sve sorte stvorene su u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Ispitivanje životne sposobnosti

semena izvršeno je primenom standardnog laboratorijskog metoda i vigor testova.

Standardni laboratorijski metod je primenjen na 4 x 100 semena (ISTA 2009), za podlogu je korišćen pesak. Kao predtretman za ispitivanje semena korišćen je metod izlaganja semena niskoj temperaturi (5–10°C) u period od 5 dana. Nakon tog perioda održavana je temperatura od 20°C. Inkubacioni period trajao je 14 dana, nakon čega je utvrđena klijavost semena i parametri porasta ponika (dužina i masa nadzemnog dela i korenovog sistema). Ovi parametri određeni su i kod vigor testova.

Od vigor testova primenjeni su hladni test, Hiltner test i test ubrzanog starenja (TUS). Metodom hladnog testa ispitano je 4 x 50 semena. Seme je stavljeno u mešavinu zemlje i peska u odnosu 2:1 (Hampton & TeKrony 1995). Seme je izloženo 7 dana temperaturi od 10°C, a potom 4 dana temperaturi od 20°C. Kod Hiltner testa kao podloga se koristi vlažan pesak na koji se stavlja seme koje se pokriva slojem lomljene cigle debljine 3 cm (Hampton & TeKrony 1995). Seme je 6 dana izloženo niskoj temperaturi 5–10°C, a potom 14 dana temperaturi od 20°C.

Test ubrzanog starenja je izvršen prema Hampton & TeKrony (1995) u vodenom kupatilu gde je relativna vlažnost vazduha 100%. Test je primenjen u tri varijante: (i) temperatura od 39°C u periodu od 72 h, (ii) temperatura od 39°C u periodu od 96 h, (iii) temperatura od 45°C u periodu

Tabela 1. Klijavost semena i parametri porasta ponika kod obične grahorice (*Vicia sativa* L.) primenom različitih vigor testova

Table 1. Seed germination and seedling growth parameters in common vetch (*Vicia sativa* L.) using different vigor tests

Testovi Tests	Klijavost semena Seed germination (%)	Nadzemni deo ponika Above ground part of seedling		Korenov sistem Root system	
		Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)	Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)
Standardni laboratorijski test Standard laboratory test	90	172,0	1,54	142,8	0,63
Hladni test Cold test	80	126,8	1,15	136,8	0,52
Hiltner test Hiltner test	77	65,0	0,69	77,7	0,42
TUS (39°C, 72h) AA (39°C, 72h)	87	98,5	0,87	73,2	0,32
TUS (39°C, 96h) AA (39°C, 96h)	76	91,5	0,81	67,7	0,30
TUS (45°C, 48h) AA (45°C, 48h)	87	99,7	0,87	74,0	0,34
NZR 0,05 LSD 0,05	3,158	8,648	0,065	9,653	0,035

od 48 h. Nakon navedenih tretmana u vodenom kupatilu, seme je stavljeno u vlažan pesak, na temperaturu 20°C u vremenu od 14 dana.

Dobijeni rezultati su statistički obrađeni primenom analize varijanse u statističkom programu MSTAT. Značajnost razlika utvrđena je za prag značajnosti 0,05. Izračunat je i koeficijent korelacije između dužine nadzemnog dela i korenovog sistema i njihove mase.

Rezultati i diskusija

Klijavost semena obične grahorice dobijene primenom standardnog laboratorijskog metoda iznosila je 90%, dok su primenom vigor testova dobijene statistički značajno niže vrednosti (Tab. 1). Primenom testa ubrzanog starenja klijavost semena se kretala od 76% (varijanta 39°C za 96 h) do 87% (varijanta 39°C za 72 h i 45°C za 48 h). Razlika između ove dve vrednosti statistički je značajna. Dužina i masa nadzemnog dela ponika je zavisila od primenjenog testa. Statistički značajno više vrednosti su dobijene primenom standardnog laboratorijskog testa (172,0 mm/1,54 g) u odnosu na druge testove (Tab. 1). Različite varijante testa ubrzanog starenja su uticale na ispitivani parametar i najniža vrednost je utvrđena pri varijanti 39°C za 96h (91,5 mm/0,81 g). Utvrđen je i pozitivan koeficijent korelacije između ova

dva parametra $r = 0,96$. Dužina korenovog sistema je bila statistički značajno viša kod primena standardnog laboratorijskog testa (142,8 mm) i hladnog testa (136,8 mm) u odnosu na druge primenjene vigor testove (Tab. 1). Primenom standardnog laboratorijskog testa dobijene su statistički značajno više vrednosti mase korenovog sistema (0,63 g), a najniže vrednosti su dobijene primenom testa ubrzanog starenja u svim varijantama (0,30–0,34 g). Kao i kod nadzemnog dela, tako i kod korenovog sistema je dobijen pozitivan koeficijent korelacije za dužinu i masu $r = 0,914$.

Maljava grahorica je imala statistički značajno najvišu klijavost semena primenom standardnog laboratorijskog testa (93%), a statistički značajno najniža vrednost je dobijena primenom Hiltner testa (72%) (Tab. 2). Primenom različitih varijanti testa ubrzanog starenja, varijanta 39°C za 96h (79%) imala je statistički značajno nižu klijavost semena u odnosu na druge dve primenjene varijante (87% i 89%). Dužina i masa nadzemnog dela ponika je bila statistički značajno najniža primenom Hiltner testa (64,5 mm/0,44 g) (Tab. 2). Kao i kod obične grahorice utvrđen je pozitivan koeficijent korelacije između ova dva parametra $r = 0,917$. Primenom Hiltner testa dužina (63 mm) i masa korenovog sistema (0,18 g) su bile statistički značajno niže u odnosu na druge primenjene testove (Tab. 2).

Tabela 2. Klijavost semena i parametri porasta ponika kod maljave grahorice (*Vicia villosa* Roth) primenom različitih vigor testova

Table 2. Seed germination and seedling growth parameters in hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) using different vigor tests

Testovi Tests	Klijavost semena Seed germination (%)	Nadzemni deo ponika Above ground part of seedling		Korenov sistem Root system	
		Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)	Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)
Standardni laboratorijski test Standard laboratory test	93	164,0	1,20	150,3	0,41
Hladni test Cold test	84	163,8	1,42	111,3	0,29
Hiltner test Hiltner test	72	64,5	0,44	63,0	0,18
TUS (39°C, 72h) AA (39°C, 72h)	87	156,0	1,10	141,0	0,38
TUS (39°C, 96h) AA (39°C, 96h)	79	151,3	1,09	130,8	0,36
TUS (45°C, 48h) AA (45°C, 48h)	89	158,3	1,10	147,8	0,39
NZR 0,05 LSD 0,05	2,410	5,248	0,082	5,682	0,035

Panonska grahorica je imala nižu klijavost u odnosu na druge dve ispitivane vrste. Klijavost se kretala od 68% (TUS, varijanta 39°C za 96 h) do 75% (Hiltner test (Tab. 3). Dužina i masa nadzemnog dela (39 mm/0,47 g) i korenovog sistema (35,2 mm/0,18 g) je bila statistički značajno najniža kod primene Hiltner testa.

metara porasta ponika treba vršiti samo unutar jedne sorte, a ne između sorti, jer sorte mogu da imaju nasledno različite stope rasta ponika.

Primenom testa ubrzanog starenja korišćene su tri varijante gde je menjana temperatura i dužina izlaganja semena nepovoljnim uslovima. McDonald (2004, cit. prema Milivojević 2005) je

Tabela 3. Klijavost semena i parametri porasta ponika kod panonske grahorice (*Vicia pannonica* Crantz) primenom različitih vigor testova

Table 3. Seed germination and seedling growth parameters in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) using different vigor tests

Testovi Tests	Klijavost semena Seed germination (%)	Nadzemni deo ponika Above ground part of seedling		Korenov sistem Root system	
		Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)	Dužina Lenght (mm)	Masa Mass (g)
Standardni laboratorijski test Standard laboratory test	74	102,8	0,88	76,2	0,39
Hladni test Cold test	69	99,5	0,86	73,0	0,37
Hiltner test Hiltner test	75	39,0	0,47	35,2	0,18
TUS (39°C, 72h)	70	97,7	0,87	77,7	0,39
AA (39°C, 72h)					
TUS (39°C, 96h)	68	89,5	0,76	69,7	0,34
AA (39°C, 96h)					
TUS (45°C, 48h)	74	98,5	0,86	76,7	0,38
AA (45°C, 48h)					
NZR 0,05	3,589	4,923	0,043	5,053	0,035
LSD 0,05					

Primena niske temperature u hladnom testu nije negativno uticala na životnu sposobnost grahorice, što je utvrđeno i prethodnim ispitivanjima Vujaković et al. (2008). AOSA (2002) navodi da se primenom hladnog testa može proceniti fiziološko oštećenje semena koje je uzrokovano produženim i neuslovnim skladištenjem, kao i oštećenjima od mraza i suše.

Primena sloja lomljene cigle u Hiltner testu delovala je negativno na porast i masu nadzemnog dela i korenovog sistema. Sloj lomljene cigle predstavlja fizičku prepreku prilikom porasta ponika, pa samo seme koje poseduje visok vigor formira tipičan i snažan ponik (Hampton & TeKrony 1995). Brzina kojom seme klija i brzina porasta ponika može da zavisi od genetičkih razlika u veličini semena, osobini semenjače i hemijskom sastavu (Ferguson 1995). Analizu para-

mišljenja da treba primenjivati niže temperature za TUS, a produžiti period dejstva temperature, jer na 45°C dolazi znatno brže do denaturacije proteina, pa uslovi starenja sve manje odgovaraju uslovima prirodnog starenja. Treba voditi računa o variranju temperature i ono ne sme biti veće od $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ (TeKrony 2003). U našem eksperimentu temperatura nije uticala na klijavost semena, ali je klijavost značajno zavisila od dužine tretmana. Sa povećanjem dužine tretmana došlo je do značajnog smanjenja klijavosti semena kod sve tri vrste grahorice. Do ovakvih rezultata je došao i Samarah (2006) u svojim istraživanjima. Test ubrzanog starenja omogućava da se utvrdi da li određena partija semena ima manju ili veću sposobnost očuvanja klijavosti i da relativno precizno odredi period bezbednog čuvanja semena u skladištu (Milošević et al. 2010).

Zaključci

Obična grahorica je imala najvišu vrednost klijavosti semena (90%) primenom standardnog laboratorijskog testa, dok su nepovoljni uslovi primenjeni u vigor testovima uticali na smanjenje klijavosti semena. Parametri porasta nadzemnog dela ponika su bili najniži kod primene Hiltner testa. Dužina i masa korenovog sistema je bila najniža primenom testa ubrzanog starenja. Kod maljave i panonske grahorice primenom Hiltner testa dobijene su najniže vrednosti za sve ispitivane parametre. Primena različitih varijanti testa ubrzanog starenja ukazuje da ispitivani parametri ne zavise od primenjene temperature, dok dužina trajanja temperature utiče na smanjenje životne sposobnosti semena grahorica.

Literatura

- AOSA (2002): Seed Vigour Testing Handdbook, Contribution No. 32 to the Handbook of Seed Testing Association of Official Seed Analysts, NE, USA
- Durrant M J, Gummerson R J (1990): Factors associated with germination of sugarbeet seed in the standard test establishment in the field. *Seed Sci. Technol.* 18: 1-10
- Ferguson J (1995): An introduction to seed vigour testing. In: Van de Vanter H. A. (ed.) *ISTA Seed Vigor Testing Seminar*, ISTA 1-10
- Hempton J G, TeKrony D M (1995): *Handbook of Vigour Test Methods*. International Seed Testing Association
- ISTA (2009): *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association, Switzerland
- Johansen R R, Wax L M (1978): Relationship of soybean germination and vigour test to field performance. *Agron. J.* 70: 273-276
- Karagić Đ, Katić S, Mihailović V, Vasiljević S, Mikić A, Milić D (2008): What a seed producer needs from a plant breeder – the example of Novi Sad (NS) forage legumes varieties. *Book of Abstracts of the Second Grain Legumes Technology Transfer Platform (GL-TTP) Workshop*. Novi Sad, Serbia, 27-28 November, 56
- Milivojević M (2005): Primena vigor testova u ocenjivanju kvaliteta semena kukuruza (*Zea mays* L.). Magistrska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
- Mikić A, Čupina B, Katić S, Karagić Đ (2006): Importance of annual forage legumes in supplying plant proteins. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 42: 91-103
- Milošević M, Vujaković M, Karagić Đ (2010): Vigour tests as Indicators of seed viability. *Genetika* 42: 103-118
- Samarah H N (2006): Effect of air-drying immature seeds in harvested pods on seed quality of common vetch (*Vicia sativa* L.). *New Zealand J. Agric. Res.* 49: 331-339
- TeKroni D M (2003): Precision is an essential component in seed vigour testing. *Seed Sci. Technol.* 31: 435-447
- Vujaković M, Nikolić Z, Milošević M, Mikić A, Ignjatov M (2008): Germination and vigour of fodder pea and vetch seed. *Book of abstracts 43rd Croatian & 3rd International symposium on agriculture*, 18-21 February, Opatija, 327

Indicators of Winter Vetch (*Vicia* spp.) Seed Vigor

Milka Vujaković · Dušica Jovičić · Đura Karagić · Aleksandar Mikić ·
Zorica Nikolić · Dragana Petrović · Ksenija Taški-Ajduković

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

Summary: Common vetch (*Vicia sativa* L.), hairy vetch (*Vicia villosa* Roth), and Pannonian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) are the most often grown varieties in the production area of Serbia. The most important problem in the production of vetch seed is lodging. Yield and seed quality in lodged crops can be significantly reduced. Therefore, it is very important to accurately estimate the quality, and viability of produced seed. Common vetch, hairy vetch and Pannonian vetch were submitted to vigor testing using standard laboratory test, cold test, Hiltner test, and three variants of accelerated aging tests (39°C, 72 h; 39°C, 96 h; 45°C, 48 h). When the standard laboratory test was applied, the common vetch achieved the highest seed germination value of 90%, while decreased rate of seed germination was due to unfavorable conditions applied in vigor tests. Above ground seedling growth parameters were the lowest when Hiltner test was applied. Length and mass of the root system were the lowest when accelerated aging test was applied. Hairy vetch obtained the lowest values for all tested parameters when Hiltner test was applied. Application of different variants of accelerated aging tests indicated that tested parameters were not dependent on the applied temperature, while reduction in legumes vigor was under the influence of temperature duration.

Key words: seed germination, seedling growth, vetch, vigor tests