

"SELEKCIJA I SEMENARSTVO"
PLANT BREEDING AND SEED PRODUCTION, VOL. XVI, No. 2 (2010), STR. 31-37, NOVI SAD

ŽIVOTNA SPOSOBNOST SEMENA SOJE PRI RAZLIČITIM USLOVIMA TESTIRANJA

MIRJANA SREBRIĆ, LANA ĐUKANOVIĆ, ŽIVOTA JOVANOVIĆ¹

IZVOD: Ispitivana je životna sposobnost semena četiri genotipa soje, standardnom i Cold test metodom na tri tipa zemljišta. Niska temperatura i nepovoljniji substrat su uticali na smanjenje nicanja, dužine hipokotila i primarnog korena i brzinu nicanja. U zavisnosti od genotipa, nicanje u pesku u uslovima Cold testa bilo je niže za 7-22% u odnosu na optimalne uslove. Nicanje je bilo slabije kada je kao substrat korišćeno zemljište (u odnosu na pesak). Na brzinu nicanja je više uticao substrat nego temperatura. Intenzitet početnog rasta (određen preko dužine korena i hipokotila) se značajno smanjio u nepovoljnim uslovima temperature i zemljišta. Černozem je bio najpovoljniji a pseudoglej najnepovoljniji tip zemljišta. Testiranje životne sposobnosti semena u optimalnim uslovima daje informacije o maksimalno mogućoj klijavosti i početnog rasta. Zbog toga je neophodno primeniti metode testiranja približne poljskim uslovim, da bi prognoza o početnom rastu i prazviću biljaka bila pouzdanija.

Ključne reči: soja, životna sposobnost, klijavost, Cold test, intenzitet početnog rasta, brzina nicanja

UVOD: Kvalitet semena je kompleksno svojstvo koje je rezultat zajedničkog delovanja brojnih komponentata a jedna od najznačajnijih je klijavost. Laboratorijsko ispitivanje klijavosti se po pravilu obavlja pri optimalnim uslovima za klijanje i nicanje. Zbog toga se najčešće klijavost semena gajenih biljnih vrsta u polju i u laboratorijskim uslovima razlikuje (Kolasinska et al 2000). Zapaženo je da se pojedine sorte soje kao i partije semena sa visokom klijavošću različito ponašaju u toku nicanja u poljskim uslovima (Hyatt et

al 2007). Soja se u našoj zemlji seje početkom proleća kada temperature još mogu biti niske, tako da ispitivanje klijavosti – životne sposobnosti soje u optimalnim uslovima ne daje sasvim pouzdanu prognozu o stepenu nicanja u polju. Seme soje sa visokom klijavošću često pokazuje smanjenu životnu sposobnost. Zbog toga treba primeniti neki od vigor testova za pouzdanije određivanje granica aktivnosti i prognoziranje ponašanja semena u polju za vreme klijanja i nicanja. Po Martin-u (1987) svaki tip vigor testa utiče na seme ali na

Stručni rad (Technical paper)

¹ Mr MIRJANA SREBRIĆ, msrebric@mrizp.rs, dr ŽIVOTA JOVANOVIĆ, viši naučni saradnik, Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd. Dr LANA ĐUKANOVIĆ, naučni saradnik, Laboratorija za ispitivanje semena "SIRMIUM-SEME" Sremska Mitrovica.

drugačiji način. Cold test se primenjuje za ocenu sposobnosti semena da klija u nepovoljnim uslovima i služi kao indikator životne sposobnosti semena. Poznato je da životna sposobnost semena zavisi od: spoljnih uslova u fazama naliivanja i sazrevanja zrna, manipulacije pri žetvi i doradi zrna (Green et al 1966, TeKrony et al 1984), dužine i uslova čuvanja i sorte kao nezavisnog genetskog i agronomskog entiteta (Green and Pinnell 1968). Životna sposobnost semena bitno utiče na nicanje, rast i razviće biljaka u početnim fazama. Dobra životna sposobnost semena može presudno da utiče pre svega na postizanje odgovarajućeg sklopa useva a samim tim i na prinos. Jedan od uslova za postizanje visokih prinosa soje je upotreba semena visoke životne sposobnosti (

Edje and Burris 1971). Da bi dobili pouzdaniju ocenu klijavosti, u uslovima koji odgovaraju poljskim, primenili smo Cold test na različitim substratima. Cilj ovog rada je ispitivanje uticaja temperature i različitih tipova zemljišta na životnu sposobnost semena soje.

Materijal i metode rada

Za proćavanje u ovom radu odabrano je seme ćetiri genotipa soje (oznaćena kao S1, S2, S3 i S4) razlićitog porekla i grupa zrenja (0 i I). Źetva i dorada semena su obavljene mehanizovano u istoj godini.

Metod laboratorijskog ispitivanja semena obuhvata i ispitivanje klijavosti semena u kontrolisanim uslovima temperature i dućine osvetljenja. Za ispitivanje klijavosti semena standardnom metodom upotrebljena je kao podloga kvarcni pesak (ste-

rilisan, frakcije 0,5-1,0 mm) pri naizmenićnoj temperaturi 20/30°C. Klijavost je ocenjena posle osam dana (po ISTA standardima).

Za ispitivanje životne sposobnosti semena primenom Cold testa korišćena su tri tipa zemljišta (ćernozem, gajnjaća i pseudoglej) i kvarcni pesak kao kontrola. Ćernozem je najplodniji tip zemljišta u našoj zemlji i jedan od najplodnijih u Evropi. Predstavlja slabo karbonatno zemljište izuzetno povoljnih fizićkih, agrohemijskih i mikrobioloćkih osobina. Dobro propušta vodu, porozan je, ilovastog mehanićkog sastava. Po sadržaju lako pristupaćnog azota i kalijuma ćernozem spada u bogata zemljišta, a po pristupaćnom fosforu u srednje obebećena. Gajnjaća je rasprostranjen tip zemljišta u našoj zemlji, spada u srednje plodna, blago kisela zemljišta. Na gajnjaći se mogu uspešno gajiti sve biljne vrste uz mere popravke, prvenstveno agerohemijskih osobina. Pseudoglej je siromašno zemljište slabih fizićkih, hemijskih i mikrobioloćkih osobina. Glinovito je i zbijeno, sa slabom propusnom moći za vodu i lošom aeracijom, pa su uslovi za rast korenovog sistema nepovoljni. Prema sadržaju osnovnih elemenata potrebnih za normalan rast i razviće biljaka spada u siromašna zemljišta. Vlaćnost zemljišta za Cold test je iznosila 60% od poljskog vodnog kapaciteta. Seme je izlagano nepovoljnim uslovima (tempertura 10°C) sedam dana a zatim šest dana optimalnim uslovima (naizmenićna temperatura 20/30°C).

Odrećena je brzina nicanja, brojanjem izniklih biljaka po danima, preko koeficijenata brzine nicanja po Kotovskom (Knittle and Burris, 1979)

$$CRE=100/N \times n/j$$

N – ukupan broj izniklih biljaka
n – broj izniklih biljaka po danu
j – broj dana od početka klijanja

Merena je dužina hipokotila i primarnog korena klijanaca. Podaci iz eksperimenta su obrađeni analizom varijanse dvofaktorijskog ogleda.

Rezultati i diskusija

Ispitivani genotipovi soje su pokazali različitu klijavost u optimalnim uslovima (ISTA, 2010). Najbolju klijavost imao je genotip S2 (92,8%) a najslabiju S4 (58,0%) (Tabela 1.). Ovakav trend se uglavnom zadržao u uslovima Cold testa na svim tipovima zemljišta.

Tabela 1. Klijavost semena soje (%) u optimalnim uslovima i Cold testu
Table 1. Germination of soybean seed (%) under optimal and Cold test conditios

| Genotip Genotyp | Kategorija klijanaca Seedlings category | Pesak Sand (20/30°C) | Cold test | | | |
|--------------------|--|----------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | | | Pesak Sand | Černozem Chernozem | Gajnjača Eutric cambisol | Pseudoglej Pseudogley |
| S1 | normalni normal | 80,4 | 73,2 | 55,2 | 44,4 | 20,8 |
| | nenormalni abnormal | 11,6 | 8,4 | 20,4 | 28,8 | 22,0 |
| | nekljavost seme dead seed | 8,0 | 18,4 | 24,4 | 26,8 | 57,2 |
| S2 | normalni normal | 92,8 | 82,8 | 60,8 | 47,6 | 27,2 |
| | nenormalni abnormal | 5,6 | 5,6 | 17,6 | 18,8 | 15,6 |
| | nekljavost seme dead seed | 1,6 | 11,6 | 21,6 | 33,6 | 57,2 |
| S3 | normalni normal | 76,4 | 67,2 | 64,8 | 41,2 | 15,6 |
| | nenormalni abnormal | 20,4 | 12,8 | 18,0 | 26,0 | 13,2 |
| | nekljavost seme dead seed | 3,2 | 20,0 | 17,2 | 32,8 | 71,2 |
| S4 | normalni normal | 58,0 | 36,0 | 32,0 | 26,8 | 8,0 |
| | nenormalni abnormal | 28,0 | 23,2 | 32,0 | 26,0 | 1,6 |
| | nekljavost seme dead seed | 14,0 | 40,8 | 36,0 | 47,2 | 90,4 |

Utvrđene su značajne razlike klijavosti u pesku pri optimalnim uslovima i uslovima Cold testa kod svih genotipova. Smanjenje klijavosti, pod uticajem niske temperature, najviše je izraženo kod genotipa S4 sa najslabijom klijavašću (58% pri

optimalnim uslovima i 36% u Cold testu). Tip zemljišta je takođe značajno uticao na klijavost u Cold testu. Klijavost je bila najbolja na černozemu kod svih ispitivanih genotipova, pri čemu se klijavost genotipova S3 i S4 nije značajno razlikovala

od klijavosti u pesku. Smanjenje klijavosti na zemljištu tipa gajnjača bilo je izraženije kod svih testiranih genotipova, na pseudogleju je klijavost drastično smanjena uz jako povećan udeo nekljalog semena posebno kod genotipa S4 (90,4%).

Dužina hipokotila je svojstvo od koga u velikoj meri zavisi nicanje soje, može biti od posebnog značaja pri dubljoj setvi (Prijić i Jovanović, 1989). Dužina korena i dužina hipokotila su pokazatelji intenziteta početnog rasta i mogu biti veoma značajni za postizanje optimalne gustine useva. Najduži hipokotil u optimalnim uslovima imao je genotip S2 (8,3cm) što predstavlja značajnu razliku u odnosu na ostala tri (tabela 2.) Pod

uticajem niske temperature došlo je do visoko signifikantnog smanjenja dužine hipokotila kod svih proučavanih genotipova. Klijanci odgajeni u pesku imali su gotovo dvostruko kraći hipokotil u Cold testu u odnosu na optimalne uslove. Dužina hipokotila klijanaca genotipa S1 na černozeu (4,1 cm) i gajnjači (4,3 cm) nije pokazala značajnu razliku a kod genotipa S2 razlike nije bilo između gajnjače (3,6 cm) i pseudogleja (3,3 cm). Ostale razlike dužine hipokotila po genotipovima i tretmanima mogu se smatrati značajnim i vrlo značajnim. Najkraći hipokotil imali su klijanci na pseudogleju bez obzira na genotip. Genotip S4 je imao najkraći hipokotil u svim tretmanima.

Tabela 2. Dužina hipokotila klijanaca soje (cm) u optimalnim uslovima i Cold testu
Table 2. Hypocotils length of the soybean seedlings (cm) under optimal and Cold test conditios

| Genotip <i>Genotyp</i> | Pesak <i>Sand</i> (20/30°C) | Cold test | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | Pesak <i>Sand</i> | Černozeu <i>Chernozem</i> | Gajnjača <i>Eutric cambisol</i> | Pseudoglej <i>Pseudogley</i> |
| S1 | 7,1 | 5,7 | 4,1 | 4,3 | 2,6 |
| S2 | 8,3 | 4,7 | 4,1 | 3,6 | 3,3 |
| S3 | 7,7 | 4,4 | 4,9 | 2,8 | 1,8 |
| S4 | 7,0 | 3,9 | 3,3 | 2,6 | 0,8 |

lsd_{0,05} = 0,5101; lsd_{0,01} = 0,6973 za genotipove /genotypes
lsd_{0,05} = 0,5703; lsd_{0,01} = 0,7796 za tretmane/ treatments

Dužina primarnog korena klijanaca soje po genotipovima i tretmanima bila je u saglasnosti sa dužinom hipokotila (Tabela 3.). Dužina korena bila je veća od dužine hipokotila, što je normalno za ovu fazu razvića. Izuzetak su klijanci odgajeni na pseudogleju kod kojih je dužina korena bila manja ili neznatno veća (S2) od dužine hipokotila. Utvrđene su značajne razlike dužine primarnog korena između svih tretmana u okviru

svakog genotipa, kao i veoma izražene razlike između genotipova u okviru tretmana. Najveću dužinu korena imao je genotip S2 u optimalnim uslovima (14,6 cm), a najmanju genotip S4 u svim tretmanima.

Brzina nicanja je bila ujednačena po tretmanima (Tabela 4.). Nije utvrđena pouzdana razlika brzine nicanja u pesku u optimalnim uslovima i Cold testu, jedino je kod genotipa S2 uočeno neznatno smanjenje

pri nepovoljnoj temperaturi. Nešto niža brzina nicanja utvrđena je pri korišćenju zemljišta (bez obzira na

tip), kao substrata zbog većeg otpora pri nicanju u odnosu na pesak za sve ispitivane genotipove.

Tabela 3. Dužina primarnog korena klijanaca soje (cm) u optimalnim uslovim i Cold testu

Table 3. Primary root length of the soybean seedlings (cm) under optimal and Cold test conditions

| Genotip Genotyp | Pesak Sand (20/30°C) | Cold test | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | Pesak Sand | Černozem Chernozem | Gajnjača Eutric cambisol | Pseudoglej Pseudogley |
| S1 | 12,3 | 10,6 | 7,8 | 8,2 | 1,8 |
| S2 | 14,6 | 10,4 | 9,6 | 8,4 | 3,9 |
| S3 | 10,9 | 7,5 | 9,6 | 6,4 | 1,1 |
| S4 | 9,7 | 4,8 | 6,1 | 5,1 | 0,5 |

lsd_{0,05} = 0,8309; lsd_{0,01} = 1,136 za genotipove /genotypes

lsd_{0,05} = 0,929; lsd_{0,01} = 1,27 za tretmane/ treatments

Tabela 4. Koeficijent brzine nicanja (CRE) soje u optimalnim uslovima i Cold testu

Table 4. The emergence rate (CRE) under optimal and Cold test conditions

| Genotip Genotyp | Pesak Sand (20/30°C) | Cold test | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | Pesak Sand | Černozem Chernozem | Gajnjača Eutric cambisol | Pseudoglej Pseudogley |
| S1 | 22,35 | 22,52 | 17,78 | 18,89 | 20,32 |
| S2 | 23,42 | 21,64 | 18,16 | 19,42 | 19,08 |
| S3 | 22,59 | 22,53 | 18,16 | 19,42 | 19,08 |
| S4 | 20,14 | 21,59 | 17,37 | 19,26 | 19,98 |

Zaključak

Načini testiranja su značajno uticali na pokazatelje životne sposobnosti semena soje.

Klijavost semena u pesku u uslovima Cold testa je bila niža u odnosu na optimalne uslove za 7-22% u zavisnosti od genotipa. U tretmanima gde je zemljište korišćeno kao substrat vrednosti za klijavost su bile još niže. Najbolja klijavost je postignuta na černozemu, na gajnjači je bila niža a na pseudogleju veoma niska.

Na brzinu nicanja je više uticao substrat (pesak i zemljište) nego

temperatura. Razlike između genotipova nisu bile izražene.

Intenzitet početnog rasta (određen preko dužine korena i hipokotila) se veoma smanjio u nepovoljnim uslovima temperature i zemljišta, a utvrđene su i genotipske razlike.

Broj izniklih biljaka i njihov porast su se smanjili na nižoj temperaturi. Najpovoljniji tip zemljišta bio je černozem a najmanje povoljan pseudoglej. Genotip S2, sa najboljom klijavošću u optimalnim uslovima, imao je najviše vrednosti i za druge pokazatelje životne sposobnosti semena.

Testiranje životne sposobnosti semena soje u optimalnim uslovima daje informaciju o maksimalno mogućoj klijavosti i početnom rastu. Kako su poljski uslovi retko optimalni, potrebno je obaviti testiranje

pri uslovima koji su približni uslovima spoljne sredine da bi se dobila pouzdanija prognoza o ponašanju useva u početnim fazama rasta i razvića.

LITERATURA

- EDJE, O. T., J. S. BURRIS (1971): Effects of soybean seed vigor on field performance. *Agron J* 63:536-538
- GREEN, D. E. AND E. L. PINNELL (1968): Inheritance of soybean seed quality I. Heritability of laboratory germination and field emergence. *Crop Sci* 8: 5 - 11.
- GREEN, D. E., L. E. CAVANAH, E. L. PINNELL (1966): Effect of seed moisture content, field weathering, and combine cylinder speed on soybean seed quality. *Crop Sci* 6:7-10
- HYATT, J., O. WENDROHT, D. B. EGLI, D. M. TEKRONY (2007): Soil compaction and soybean seedling emergence. *Crop Sci* 47:2495-2503
- International Rules for Seed Testing, Edition 2010., International Seed Testing Association (ISTA)
- KOLASINSKA, K., J. SZYRMER, S. DUL (2000): Relationship between laboratory seed quality test and field emergence of common bean seed. *Crop Sci* 40:470-475
- KNITTLE, K. H., AND BURRIS, J.S. (1979): Effect of downward force on soybean hypocotyl growth. *Crop Science* 19:47-51.
- MARTIN, B., M. O NIL (1989): Laboratory test for the Assessment of Vigor in Maize, Proc. Ninth Annual Seed Techn. Conf. February 24-25, Ames, 209-219
- PRIJIC, LJ., M. JOVANOVIĆ (1989): Hypocotyl growth of different soybean genotypes, *Semenarstvo* 6,10,279-286.
- TEKRONY, D. M., D. B. EGLI, J. BALLE, L. TOMES, R. E. STUCKEY (1984): Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and Phomopsis sp. Seed information. *Sci* 24:189-193

SOYBEAN SEED VIGOUR UNDER DIFFERENT TESTING METHODES

MIRJANA SREBRIĆ, LANA ĐUKANOVIĆ,
ŽIVOTA JOVANOVIĆ

SUMMARY

Seed vigour of four soybean genotypes was studied by a standard and the Cold test method on three soil types. A low temperature and worse substrates caused the reduction of germination, length of the hypocotyls, seedling primary roots and the emergence rate. Seed germination on sand under Cold test conditions was lower by 7-22% in addition to optimum conditions, depending on a genotype. Germination values were lower when the soil was used as a substrate

(alongside of sand). The emergence rate was more affected by a substrate (sand and soil) than by temperatures. The initial growth intensity (determined over lengths of roots and hypocotyls) was significantly decreased under unfavourable temperature and the soil conditions. The chernozem was the most favourable, while the pseudogley was the most unfavourable type of soil.. Seed vigour testing under optimum conditions provides the information on maximum possible germination and initial growth. Because of that, it is necessary to apply testing methods like field conditions, to get more reliable prognosis about the initial plants growth and development.

Key words: soybean, vigour, germination, cold test, initial growth intensity, emergence rate