

**INDEKS POLJSKOG NICANJA (FEI) SOJE OVISNO O KULTIVARU,  
STAROSTI SJEMENA, TRETMANU SJEMENA I ROKU SJETVE**L. ANDRIĆ<sup>1</sup>, T. ČUPIĆ<sup>1</sup>, Tihana TEKLIĆ<sup>2</sup>, B. ŠIMIĆ<sup>1</sup>, H. PLAVŠIĆ<sup>1</sup><sup>1</sup> Poljoprivredni institut Osijek  
Agricultural Institute Osijek<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet Osijek  
Agricultural Faculty Osijek**SAŽETAK**

Pomoću indeksa poljskog nicanja ( $FEI = \text{poljsko nicanje/standardna klijavost} \times 100$ ) u radu je prikazana veza standardne klijavosti (SG) i poljskog nicanja (FE) soje. Indeks je promatran pod utjecajem nekoliko važnih činitelja vigora sjemena soje: kultivara, starosti i tretmana sjemena fungicidom kao i različitih uvjeta u sjetvi. Rezultati ispitivanja upućuju na to da sjeme odgovarajućeg vigora ( $SG \approx 85\%$ ) ima podudarne vrijednosti SG i FE ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). U tom slučaju SG precizno je predviđala FE, a prilikom sjetve takvog sjemena nije bilo rizika ukoliko sjeme nije tretirano fungicidom prije sjetve ili ako je sjetva obavljena u manje povoljnim uvjetima u polju. Nasuprot tomu, kod sjemena reduciranog vigora ( $SG < 80\%$ ), vrijednosti SG i FE znatno su odstupale ( $SG > FE$ ,  $FEI = 40-100$ ), tj. postojala je velika mogućnost smanjenog FE u odnosu na SG. Međutim, prilikom korištenja ovakvog sjemena, tretman sjemena fungicidom i sjetva u povoljnijim ekološkim uvjetima značajno su pridonijeli tomu da se u poljskim uvjetima ponove rezultati iz laboratorija ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). Ovo saznanje može značajno smanjiti rizik u sjetvi i pridonijeti postizanju odgovarajućih sklopova biljaka u polju.

Ključne riječi: vigor sjemena, sjeme soje, klijavost, poljsko nicanje, indeks poljskog nicanja

**UVOD**

Indeks poljskog nicanja (FEI) soje pokazuje odnos između vrijednosti poljskog nicanja i standardne klijavosti sjemena ( $FEI = \text{prosječno poljsko nicanje biljaka u polju} / \text{prosječna standardna klijavost} \times 100$ , E g l i i T e K r o n y, 1995). Standardna klijavost najpreciznije procjenjuje poljsko nicanje kada se ono odvija u optimalnim uvjetima i tada su vrijednosti standardne klijavosti i

poljskog nicanja podjednake, a indeks se kreće oko 100. Međutim, što su uvjeti u polju lošiji, razlike u korist standardne klijavosti će biti veće, a vrijednost indeksa bit će manja. Osim uvjeta u sjetvi, konačan ponik soje uvelike ovisi i o vigoru posijanog sjemena, a za optimalne i stabilne vrijednosti FEI nužno je da je sjeme soje visokog vigora. U ovom radu indeks poljskog nicanja razmotrit će se upravo sa stajališta ta dva važna činitelja: vigora sjemena i uvjeta u polju. Dakle, cilj ovoga rada je utvrditi variranje FEI pod utjecajem pojedinih činitelja vigora sjemena: kultivara, starosti i tretmana sjemena, ali i različitih uvjeta u sjetvi. Cilj je uvidjeti u kojim uvjetima FEI ima optimalne i stabilne vrijednosti te koji od ispitivanih činitelja može imati pozitivan, a koji negativan utjecaj na njegove vrijednosti i stabilnost. Naime, optimalna i stabilna vrijednost FEI potvrđuje podudarnost rezultata SG i FE, odnosno da se FE odvija u okviru rezultata SG. To je zasigurno u vezi s postizanjem poželjnog sklopa biljaka soje i isključivanjem bilo kakvog rizika u sjetvi, a ovaj rad upravo teži tomu doprinijeti.

## MATERIJAL I METODE RADA

U istraživanju je korišteno sjeme 5 kultivara soje Poljoprivrednog instituta Osijek (Drina, Ika, Kuna, Nada i Tisa) proizvedeno na selekcijskom polju Instituta tijekom 1999., 2000. i 2001. proizvodne godine, čuvano u skladišnim uvjetima. U vrijeme ispitivanja sjeme je bilo starosti 6, 18, odnosno 30 mjeseci, a ispitano je netretirano sjeme i sjeme prethodno tretirano fungicidom (fungicid Vitavax 200 FF). U okviru laboratorijskih ispitivanja određena je standardna klijavost (SG) u četiri ponavljanja metodom propisanom Pravilnikom o sjemenu. Poljsko nicanje (FE) ispitano je u pokusima u dva roka sjetve, ranom (11. travnja, temperatura tla 11°C, vlaga tla 18.5%) i optimalnom (25. travnja, temperatura tla 18°C, vlaga tla 18%). Dizajn pokusa bio je po shemi razdijeljenih parcela, slučajnim bloknom rasporedom u četiri ponavljanja. Veličina osnovne parcele iznosila je 9 m<sup>2</sup>, a norma sjetve bila je na bazi 650 zrna/m<sup>2</sup>. Poljsko nicanje utvrđeno je brojanjem biljaka u fazi prve troliske (V<sub>2</sub>) i izračunavanjem % poniklih biljaka. FEI je izračunat iz srednjih vrijednosti SG i FE, a utjecaj svakog pojedinog činitelja (kultivara, starosti i tretmana sjemena te roka sjetve) na vrijednost i stabilnost promatranog indeksa prikazan je putem srednjih vrijednosti ( $\bar{x}$ ) i varijacijskog koeficijenta (cv, tablica 2).

## REZULTATI I RASPRAVA

Prosječna vrijednost SG za cijeli pokus iznosila je 70.85% (tablica 1). Najveća prosječna SG za netretirano sjeme svih kultivara utvrđena je na sjemenu starosti 6 mjeseci (SG=86.60%, tablica 1), a najmanja SG zabilježena je kod sjemena najveće starosti, odnosno starosti 30 mjeseci (39.60%, tablica

1). Sjeme soje veće starosti pokazalo je također smanjeno poljsko nicanje u oba roka sjetve, pa je najmanje poljsko nicanje netretiranog sjemena zabilježeno kod sjemena starosti 30 mjeseci ( $FEr=15.68\%$ ,  $FEo=50.85\%$ ), a najveće kod sjemena starosti 6 mjeseci ( $FEr=83.15\%$ ,  $FEo=93.06\%$ , tablica 1). Opadanje SG i FE sjemena soje, tj. njegovog vigora pod utjecajem starenja sjemena utvrdili su i brojni drugi autori: B u r r i s (1980.), F a b r i z i u s i sur. (1997.), G u b e r a c i sur. (2000.), V i e i r a i sur. (2001). Tretman sjemena fungicidom povećao je SG i FE sjemena soje, a učinak tretmana na promatrane pokazatelje ovisio je, kao što to navodi B u r r i s (1997.) o početnom vigoru sjemena i uvjetima u polju. G o n t i a i A w a s t h i (1999.) utvrdili su značajan utjecaj kultivara na vigor sjemena, a određene razlike promatranih pokazatelja vigora sjemena pod utjecajem kultivara utvrđene su i u ovom istraživanju (tablica 1).

Prosjeck FEI za cijeli pokus iznosio je 88.30 (tablica 2), kretao se od 28.59 do 164.92, a slične rezultate dobili su E g l i i T e k r o n y, (1996). FEI sjemena visokog vigora ( $SG>85\%$ , tablica 1.) starosti 6 mjeseci za sve kultivare, tretmane i rokove iznosio je 101.19 s prosječnim  $cv=6.99\%$  (tablica 2). Dakle, vrijednosti indeksa bile su visoke i stabilne te pod vrlo malim utjecajem promatranih činitelja. FEI sjemena soje starosti 18 mjeseci za sve kultivare, tretmane i rokove bio je manji od 80 s prosječnim  $cv=27.78\%$ . Navedene vrijednosti govore o izraženoj varijaciji promatranog indeksa, posebno u stresnim uvjetima ranoga roka sjetve, što upućuje na značajne razlike SG i FE sjemena reduciranog vigora ( $SG<80\%$ ). Značajnija odstupanja SG i FE starijeg sjemena podudaraju se s tvrdnjama da sjeme koje je skladišteno dulje vrijeme gubi na vigoru u većoj mjeri nego što to pokazuje SG

(B y r d i D e l o u c h e, 1971; N e l s o n, 1990; F a b r i z i u s 1993). FEI sjemena soje starosti 30 mjeseci za sve kultivare, tretmane i rokove sjetve iznosio je 87.80 ( $SG=50.10\%$ ,  $FE=43.99\%$ ) s prosječnim  $cv=64.78\%$ . Porast FEI u odnosu na vrijednost indeksa za sjeme starosti 18 mjeseci uvjetovan je značajnim padom SG i smanjenjem razlike između SG i FE. Ta činjenica, kao i izrazito visok koeficijent varijacije govore o daljnjem propadanju sjemena soje koje je zabilježeno već u okviru testa SG.

Utjecaj roka sjetve na FEI bio je sve izraženiji što je sjeme bilo starije, tj. manjega vigora. Vrijednosti SG precizno predviđaju FE ukoliko su uvjeti u polju optimalni (T e k r o n y i sur. 1987.) pa je FEI bliži vrijednosti 100 i manje varira u optimalnom nego u ranom roku. Tretman sjemena fungicidom je na FEI utjecao kao činitelj stabilnosti (manji  $cv$ , indeks bliži optimumu), što je bilo izraženije u ranom roku sjetve i kod starijeg sjemena. Naime, kod starijeg sjemena, ali i kod sjemena nižeg vigora iste starosti kao i u manje povoljnim uvjetima u sjetvi utjecaj tretmana sjemena bio je izraženiji. Prethodno je rečeno da su utvrđene razlike u vigoru sjemena (SG,  $FEr$ ,  $FEo$ ), ovisno o kultivaru. Sjeme kultivara lka u okviru istraživanja bilo je najvišeg i najstabilnijeg vigora, što treba povezati s manjim intenzitetom propadanja sjemena ovoga kultivara uslijed starenja.

L. Andrić i sur.: Indeks poljskog nicanja (FEI) soje ovisno o kultivaru, starosti sjemena, tretmanu sjemena i roku sjetve  
Sjemenarstvo 21(2004)3-4 str. 127-133

Tablica 1. Standardna klijavost (SG, %) sjemena soje i poljsko nicanje u ranom (FEr, %) i optimalnom (FEo, %) roku sjetve.

Table 1. Standard germination (SG, %) of soybean seed and field emergence in early (FEe, %) and optimal planting date (FEo, %).

Pokazatelji Parameters (%)	Kultivari - Cultivars					Prosjek Average
	Drina	Ika	Kuna	Nada	Tisa	
Sjeme starosti 6 mjeseci - 6 months aged seed						
Netretirano sjeme - Untreated seed						
FEr	88.51	87.99	62.14	88.51	88.63	83.15
FEo	94.78	95.46	81.54	98.03	95.48	93.06
SG	88.75	89.00	77.50	91.00	86.75	86.60
Tretirano sjeme - Treated seed						
FEr	93.46	91.80	78.12	93.63	98.75	91.15
FEo	96.59	98.51	92.69	98.17	98.46	98.17
SG	93.75	94.00	90.50	95.50	92.25	93.20
Sjeme starosti 18 mjeseci - 18 months aged seed						
Netretirano sjeme - Untreated seed						
FEr	18.29	62.65	17.35	22.31	30.29	30.15
FEo	57.57	91.92	51.11	57.35	73.55	66.30
SG	61.50	90.75	50.75	52.00	73.25	65.65
Tretirano sjeme - Treated seed						
FEr	43.51	74.19	32.74	38.63	56.03	49.02
FEo	71.15	96.66	67.26	71.47	83.20	77.95
SG	77.00	92.50	74.00	65.50	88.25	79.45
Sjeme starosti 30 mjeseci - 30 months aged seed						
Netretirano sjeme - Untreated seed						
FEr	0.48	12.74	48.03	2.09	15.09	15.68
FEo	13.42	54.45	83.37	46.36	56.66	50.85
SG	12.00	48.00	89.75	13.50	34.75	39.60
Tretirano sjeme - Treated seed						
FEr	4.32	38.46	63.97	13.46	19.61	27.97
FEo	33.46	91.11	89.88	65.60	61.88	63.39
SG	30.00	89.50	91.75	42.25	46.50	60.60
Ukupan prosjek - Total average						
SG (%)			FEr (%)			FEo (%)
70.85			49.52			75.57

Tablica 2. Indeks poljskog nicanja (FEI) soje ovisno o kultivaru, starosti sjemena, tretmanu sjemena i roku sjetve s prikazanim srednjim vrijednostima ( $\bar{x}$ ) i varijacijskim koeficijentom (cv, %).

Table 2. The soybean field emergence index (FEI) depending on cultivar, seed age, seed treatment and planting date, with shown mean values ( $\bar{x}$ ) and variation coefficient (cv, %).

Rok sjetve Planting date	Kultivari - Cultivars					$\bar{x}$	cv (%)
	Drina	Ika	Kuna	Nada	Tisa		
Sjeme starosti 6 mjeseci - 6 months aged seed							
Netretirano sjeme - Untreated seed							
Rani-Ear.	99.73	98.87	80.18	97.26	102.17	95.64	9.23
Optimalni-Opt.	106.79	107.26	105.21	107.73	110.06	107.41	1.64
Tretirano sjeme - Treated seed							
Rani- Ear.	99.69	97.66	86.32	98.04	107.05	97.75	7.60
Optimalni-Opt.	103.03	104.80	102.42	102.80	106.73	103.96	1.73
$\bar{x}$	102.31	102.15	93.53	101.46	106.50	101.19	
cv	3.30	4.52	13.03	4.78	3.06		6.99
Sjeme starosti 18 mjeseci - 18 months aged seed							
Netretirano sjeme - Untreated seed							
Rani-Ear.	29.74	68.89	34.19	42.90	41.35	43.41	35.04
Optimalni-Opt.	93.61	101.29	100.71	110.29	100.41	101.26	5.87
Tretirano sjeme - Treated seed							
Rani-Ear.	56.51	80.21	44.24	58.97	63.49	60.68	21.48
Optimalni-Opt.	92.40	104.50	90.89	109.08	94.28	98.23	8.22
$\bar{x}$	68.07	88.72	67.51	80.31	74.88	75.90	
cv	45.26	19.22	49.13	43.02	36.83		27.78
Sjeme starosti 30 mjeseci - 30 months aged seed							
Netretirano sjeme - Untreated seed							
Rani-Ear.	4.00	26.54	53.52	15.48	43.42	28.59	70.43
Optimalni-Opt.	111.83	113.44	92.89	343.41	163.05	164.92	62.51
Tretirano sjeme - Treated seed							
Rani-Ear.	14.40	42.97	69.72	29.75	42.17	39.80	51.14
Optimalni-Opt.	111.53	101.80	97.96	144.97	133.08	117.87	17.29
$\bar{x}$	60.44	71.19	78.52	133.40	95.43	87.80	
cv	98.15	60.21	26.38	113.59	64.97		64.78
Ukupan prosjek Total average						88.30	

## ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju utvrđeno je da sjeme odgovarajućeg vigora (sjeme starosti 6 mjeseci,  $SG \approx 90\%$ ) ima vrlo slične vrijednosti SG i FE ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). To znači da prilikom sjetve takvog sjemena nema rizika ukoliko se sije netretirano sjeme ili se sjetva obavi u lošijim poljskim uvjetima. Nasuprot tomu kod sjemena reduciranog vigora ( $SG < 80\%$ , sjeme starosti 18 mjeseci) vrijednosti SG i FE vrlo su različite ( $SG > FE$ ,  $FEI = 40-100$ ) tj. velika je mogućnost smanjenog FE u usporedbi s rezultatima SG. Ukoliko se ovakvo sjeme ipak koristi, tretman sjemena fungicidom i sjetva u povoljnijim ekološkim uvjetima mogu značajno pridonijeti tomu da se u poljskim uvjetima ponove rezultati iz laboratorija ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). To u praksi može značajno smanjiti rizik u sjetvi i pridonijeti postizanju odgovarajućih sklopova biljaka u polju. Kod sjemena starosti 30 mjeseci značajno je smanjena standardna klijavost ( $SG \approx 50$ ) što uz visoku varijabilnost FEI upućuje na to da ovakvo sjeme nije pogodno za sjetvu jer niti uz primjenu spomenutih mjera ne daje odgovarajuće sklopove biljaka.

## FIELD EMERGENCE INDEX (FEI) OF SOYBEAN DEPEND ON CULTIVAR, SEED AGE, SEED TREATMENT AND PLANTING DATE

### SUMMARY

In the paper are presented relationship between standard germination (SG) and field emergence (FE) with field emergence index ( $FEI = \text{field emergence} / \text{standard germination} \times 100$ ). Index was showed under influence of few important factors of seed vigor: cultivar, seed age and seed treatment as well as different seedbed conditions. Results showed that the seed with optimal vigor ( $SG \approx 90\%$ ) has very similar SG and FE values ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). That means that during the sowing of such seed, there was no risk if we use untreated seed or if there are unfavorable field conditions. On the contrary, by seed with reduced vigor ( $SG < 80\%$ ) SG and FE values are very different ( $SG > FE$ ,  $FEI = 40-100$ ), there was a very great possibility of reduced FE. If we use such seed, fungicide seed treatment and sowing in optimal seedbed conditions can significantly contribute to the repetition of laboratory results in field conditons ( $SG \approx FE$ ,  $FEI \approx 100$ ). This knowledge can significantly reduce risk in sowing and contribute to improvement of soybean seed performance and stand establishment.

Key words: seed vigor, soybean seed, germination, field emergence, field emergence index

## LITERATURA

1. B u r r i s, J. S. 1980. Maintenance of soybean seed quality in storage as influenced by moisture, temperature and genotype. Iowa State J. Res. 54: 377-389.
2. B u r r i s, J. S., 1997. Physiology of seed development and deterioration. Agronomy Abst. pg. 121. Presented Symposium Genetic Improvement of Seed Quality. Anaheim CA Oct. 29, 1997.
3. B y r d, H. W. i D e l o u c h e J. C. 1971. Deterioration of soybean seed in storage. Proc. Assoc Off Seed Anal. 61: 41-57.
4. E g l i, D. B. i T e K r o n y, D. M. 1995. Soybean seed germination, vigor and field emergence. Seed Sci. and Technol. 23: 595-607.
5. E g l i, D. B. i T e K r o n y, D. M. 1996. Seedbed conditions and prediction of field Emergence of soybean seed J.Prod. Agric. Vol. 9. no 3.
6. F a b r i z i u s, E. E. 1993. Predicting changes in soybean seed germination during storage under warehouse conditions. M.S. thesis. Univ. Of Kentucky, Lexington.
7. F a b r i z i u š, E., T e K r o n y, D. M., E g l i, D. B. 1997. Reduction of summer storage temperatures to improve carryover quality of soybean seed. Seed Technology 19: 51-67.
8. G o n t i a, A. S., A w a s t h i, M. K., (1999): Influence of various substrates and seed gradings by quality on various seed vigour attributes in soybean (Glycine max (L.) Merrill) genotypes. Crop Research (Hisar) 18: 328-332.
9. G u b e r a c, V., M a r t i n č i ć, J., M a r i ć, S., B a n a j, Đ., O p a č a k, A., H o r v a t, D. 2000. Quality of Soybean (Glycine max L.) and Foeder Pea (Pisum arvense L.) Seeds After Five Years Hermetic Storage, Arabian Gulf Journal of Scientific Research, 18: 151-156.
10. N e l s o n, C.D. 1990. Relating soybean seed quality at harvest to seed deterioration in storage. M.S. thesis. Univ. Of Kentucky, Lexington.
11. T e K r o n y, D.M, E g l i, D.B, W h i t e, G.M. 1987. Seed production and technology. Agronomy monograph no. 16. (Soybeans: Improvement, Production and Uses) p. 295-353.
12. V i e i r a, R. D., T e K r o n y, D. M., E g l i, D. B., R u c k e r, M. 2001. Electrical conductivity of soybean seeds after storage in several environments. Seed Science and Technology 29: 599-608.
13. \*\*\* 1991. Pravilnik o kvaliteti sjemena poljoprivrednog bilja, Narodne novine br. 53/91.

**Author's address – Adresa autora:**

Mr. sc. Luka Andrić  
Mr. sc. Tihomir Čupić  
Dr. sc. Branimir Šimić  
Hrvoje Plavšić, dipl. ing.  
Poljoprivredni institut Osijek  
Južno predgrađe 17  
HR-31 000 Osijek  
email: luka.andric @ poljin.os.hr

**Primljeno - Received:**

16. 12. 2004.

Dr. sc. Tihana Teklić  
Poljoprivredni fakultet Osijek  
Trg sv. Trojstva 3  
HR-31 000 Osijek