

**VLAGA, IMBIBICIJA I INTENZITET KLIJANACA U ZAVISNOSTI OD
EKOLOŠKIH FAKTORA**Jarmila RAJNPREHT
IZVODIzvorni znanstveni rad
Priljeno: 16-01-1991

Kod semena četiri sorte ozime pšenice ispitan je uticaj ekoloških faktora — različitih lokaliteta i godina, na sadržaj vlage semena, imbibiciju semena i intenzitet porasta klijanaca.

Na širokom agroekološkom području Jugoslavije (14 lokaliteta tokom dve godine) utvrđene su signifikantne razlike između sorti, lokaliteta i godina pojedinačno, kao i njihovih interakcija. Najveće vrednosti su zabeležene kod interakcije lokalitet x godina, što govori o velikoj varijabilnosti ispitivanih parametara u različitim ekološkim uslovima.

**MOISTURE, IMBIBITION AND GROWTH INTENSITY OF THE NURSERY
PLANTS AS DEPENDING ON THE ECOLOGICAL FACTORS****ABSTRACT**

J. RAJNPREHT

Original scientific paper
Received 16-01-1991

With the seed of four varieties of winter wheat the influence of the ecological factors of different localities and years has been examined, as concerning the moisture contents of the seed and the growth intensity of the nursery plants.

On the wide agroecological area of Yugoslavia (14 localities during two years) significant differences have been stated among the varieties of the localities and the years in particular, and their interactions as well. The largest values have been recorded with the interaction locality year, what speaks in favour of the large variability of the examined parametres in different ecological conditions.

UVOD

Sorte pšenice imaju različite osobine. U kojoj meri će se one ispoljiti zavisi od uslova spoljne sredine koji su, mada u istom lokalitetu, različiti za različite sorte. Pojedina semena iste sorte se, zbog različitih mikroulova u kojima rastu pojedine biljke, znatno razlikuju u većem broju za prinos važnih obeležja, iako su istih naslednih osobina. To su razlike u obliku, veličini, masi, sastavu, građi i fiziološkoj aktivnosti, a time i u proizvodnoj vrednosti semena (Šatović, 1985; Mihaljev i sar., 1987).

Period nalivanja semena je najvažniji za količinu suve materije u semenu. Biološke i fizičko-hemijske osobine semena zavise od uslova u kojima je ono formirano na materinskoj biljci (Sarić, 1960; Atlaf i sar., 1969; Grubišić i sar., 1981). Seme pšenice iz različitih klasića razlikuje se po biološkoj vrednosti, odnosno ontogenetskom razviću, što je u uskoj vezi sa kvalitetom semena. Različite frakcije semena jedne sorte, koje se razlikuju po apsolutnoj i specifičnoj masi, predstavljaju seme različitog fiziološkog stanja, zapravo različite starosti.

Ujednačavanje vlažnosti semena je od posebne važnosti za očuvanje njegove životne sposobnosti. Što je viši sadržaj vlage u semenu od berbe do setve to je veća opasnost od gubitka životne sposobnosti. Sadržaj vlage u semenu uslovljava brzinu procesa disanja. Ukoliko je povišena, disanje se brže obavlja, dolazi do bržeg trošenja rezervnih materija, što ima za posledicu gubitak klijavosti (Kastori, 1984). Tako, po navodima Šatovića (1985), seme povišene prosečne vlažnosti za 1% od normalne, ima za 7% nižu poljsku klijavost, a uz 3% višu vlagu čak 34% nižu klijavost. Poseban je problem različita vlažnost pojedinih semena. Kod sadržaja vlage od 15% u uzorku pšenice su nađena zrna sa 10—12%, ali i sa 40—50% vlage. To omogućuje brži razvoj štetnih mikroorganizama što ima za posledicu smanjenje vitalnosti semena.

Imbibicija je fizički proces i predstavlja upijanje vode. Seme je dobar sorbent zahvaljujući strukturi makro- i mikro kapilara. Zidovi ovih kapilara u unutrašnjim slojevima semena predstavljaju aktivnu površinu koja učestvuje u procesima sorpcije molekula vode. Tako aktivna površina semena znatno prevazilazi njegovu stvarnu površinu. Po Kastoriju (1984) površina 1 gr. semena pšenice kreće se od 200—250 cm². Seme pojedinih biljnih vrsta različito bubri, što zavisi od vrste rezervnih materija endosperma, građe semenjače, veličine klice, sadržaja vode, nalivenosti semena, a takođe i od osmotskog pritiska spoljašnje sredine, čijim se povećanjem znatno usporava dinamika usvajanja vode, a time i klijavost semena.

U toku bubrenja semena ne odvija se samo povećanje mase i zapremine semena već dolazi i do aktivacije mnogih enzima, povećava se intenzitet disanja, počinje deoba ćelija, sinteza proteina i nukleinskih kiselina. Vilov i Todorova (1968) (cit. po Jevtiću, 1981), smatraju da je seme produktivnije kod sorti koje upiju više vode u toku prva četiri sata bubrenja.

Seme pšenice kao i ostali predstavnici familije *Gramineae* klija hipogeično, što znači da iz semena prvo izbija radikula pa koleoptila. Dužina korenčića i stabla zavisi od genotipa, veličine semena i uslova spoljne sredine. Tako su Sarić (1960), Janjatović i sar. (1972), Robertson i sar. (1979) i mnogi drugi, utvrdili visoko pozitivnu korelaciju između mase semena i broja primarnih korenčića kod svih ispitivanih sorti pšenice. Zapažene su izrazite sorte razlike u celokupnoj dužini korenovog sistema. Pelchic (1963) (cit. po Janjatović i sar., 1972), je prilikom proučavanja sorti pšenice različitog geografskog porekla ustanovio da su broj i dužina primarnih korenova veći kod sorti koje su rasle u uslovima suvlje klime, i kod sorti iz toplijih oblasti. Babamov i sar. (1962) su utvrdili da izraženiji habitus korena koji potiče od krupnijeg semena omogućuje bolji način ishrane. Važna je brzina kojom se razvijaju koren i stablo kako bi se obezbedila otpornost biljnog organizma prema suši i niskim temperaturam (Pinthus i sar., 1969; Parodi i sar., 1970; Nayyar i sar. 1978; Paladhi i sar., 1985; Singhual i sar., 1985) i formirala korisna svojstva odrasle biljke od kojih zavisi veća ili manja rodnost.

Cilj rada je bio da se kod sorti ozime pšenice različitih osobina ispita uticaj faktora spoljne sredine — različitih lokaliteta i godina, na sadržaj vlage u semenu, imbibiciju semena i intenzitet porasta klijanaca, kao važnih komponenti vigora semena i da se utvrdi njihov međusobni odnos u izmenjenim uslovima spoljne sredine.

MATERIJAL I METOD RADA

Kao materijal u ovim istraživanjima poslužilo je seme četiri sorte ozime pšenice različitih fizioloških i proizvodnih osobina: NS rana 2, Zvezda, Zelen-

gora i Jugoslavija. Seme je dostavljano sa terena iz sortnih makroogleda pšenice. Poljski ogledi su izvedeni tokom vegetacione 1981/82. i 1982/83. godine na području: RIMSKIH ŠANČEVA, ZRENJANINA, SUBOTICE, ERDEVKA, NEGOTINA, KRAGUJEVCA, LESKOVCA, OSIJEKA, KUTJEVA, BIJELJINE, BANJA LUKE, MURSKÉ SOBOTE, BITOLJA i KUMANOVA. Mesta izvođenja ogleada bitno su se razlikovala po tipu zemljišta, nadmorskoj visini, predusevu i klimatskoj pripadnosti. Priprema zemljišta, ishrana i nega bile su na nivou intenzivne agrotehnike. Za analizu klimatskih uslova korišteni su podaci iz meteoroloških stanica najbližih lokalitetima u kojima su ogledi bili postavljani.

Laboratorijska ispitivanja su obavljena u Laboratoriji za ispitivanje kvaliteta semena Poljoprivrednog fakulteta, OOUR Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. U istraživanje su bili uključeni sledeći pokazatelji kvaliteta semena:

1. sadržaj vlage semena (%),
2. imbibicija semena (% upijene vode),
3. intenzitet porasta klijanaca (dužina klijanaca u mm).

Ispitivanja su obavljena po standardnim metodama prema Pravilniku o normama kvaliteta, pakovanja, plombiranja i deklarisanja semena poljoprivrednog bilja, »Sl. list SFRJ, br. 55/1975., u skladu sa međunarodnim pravilnikom ISTA.

Kod vlažnosti semena iznad 15% seme je naknadno dosušeno, kako suvišna vlaga ne bi negativno uticala na ostale ispitivane osobine semena.

Ispitivanje imbibicije semena izvršeno je u dva ponavljanja (2 × 100 semena), potapanjem semena u vodu u staklene posude, pri temperaturi od 20°C. Merenje je vršeno pre močenja, zatim u procesu bubrenja nakon 6, 24, 32 i 48 sati. Sadržaj upijene vode obračunat je u procentima u odnosu na težinu suvog semena.

Intenzitet porasta klijanaca utvrđen je merenjem dužine 4 × 10 klijanca od vrha korena do vrha plumule u mm, kao dodatni pokazatelj vigora semena.

Za analizu rezultata ogleada korištena je uobičajena metodologija za obradu trofaktorijalnog ogleada, analiza varijanse za sorte koje se ispituju tokom nekoliko godina u više lokaliteta (Hadživuković, 1979).

Utvrđene su takođe vrednosti komponenti varijanse, tj. koliko od ukupne varijanse otpada na genetske razlike između sorti, koliko na interakcije sorti sa lokalitetima i godinama, a koliko je posledica slučajnih uzroka. U cilju utvrđivanja stepena međusobne zavisnosti između pojedinih osobina, primenjen je metod višestruke korelacije po Pearsonu. Utvrđeni su takođe koeficijenti determinacije (r^2) i nedeterminacije ($k = 1 - r^2$).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Sadržaj vlage semena

Nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju vlage semena, kako između sorti i lokaliteta pojedinačno, tako i njihove interakcije (tab. 1). Najveća varijansa je konstatovana za sorte. Međutim, od ukupne varijanse na genetske razlike između sorti, za sadržaj vlage semena dolazi samo 0,40%, dok je najveći deo bio uslovljen slučajnim faktorima sredine i greškama u ogledu. Razlog ovakvog odnosa komponenti varijansi je verovatno u velikom broju različitih lokaliteta obuhvaćenih ispitivanjem.

Tabela 1. Analiza varijanse za sadržaj vlage semena pšenice

Izvori varijacija	Sredina kvadrata	F-test	Komponente varijanse	
			S ²	%
Sorta (S)	2,75	1,21	0,010	0,40
Lokalitet (L)	1,51	0,67	1,187	7,57
S × L	1,25	0,55	0,000	0,00
Greška	2,274		2,274	92,03
Ukupno	7,784		2,471	100,00

Tabela 2. Sadržaj vlage semena (%) ozime pšenice od zavisnosti od lokaliteta — prosek za dve godine

Lokalitet (L)	SORTA				Prosek lokaliteta (rang)	S	CV	LSD	
	Zvezda	Zelengora	Jugoslavija	NS rana 2				5%	1%
1. Rimski šančevi	11,7	10,9	11,4	10,1	11,0 (8)	0,612	5,55		
2. Zrenjanin	12,3	11,2	12,9	10,4	11,7 (14)	0,966	8,23		
3. Subotica	9,4	9,5	11,0	9,7	9,9 (2)	0,628	6,34		
4. Erdevik	11,4	11,1	11,2	12,3	11,5 (11)	0,466	4,05		
5. Negotin	11,1	10,6	11,0	10,6	10,8 (7)	0,229	2,12		
6. Kragujevac	9,8	10,4	10,8	10,6	10,4 (5)	0,377	3,62		
7. Leskovac	9,7	9,7	9,2	9,6	9,6 (1)	0,240	2,51		
8. Osijek	10,7	11,2	11,3	11,0	11,1 (9)	0,224	2,02		
9. Kutjevo	10,2	10,5	11,3	10,0	10,5 (6)	0,487	4,64		
10. Bijeljina	11,2	10,5	12,0	10,5	11,6 (13)	0,604	5,46		
11. Banja Luka	10,7	10,3	9,2	11,3	10,3 (4)	0,781	7,54		
12. Murska Sobota	11,3	12,0	11,1	11,7	11,5 (12)	0,410	3,56		
13. Bitolj	9,8	9,8	10,2	10,6	10,1 (3)	0,339	3,36		
14. Kumanovo	11,1	11,5	11,2	10,8	11,2 (10)	0,264	2,37	1,51	2,01
Prosek sorte	10,7	10,7	11,0	10,6	10,8			0,81	1,07
S	0,911	0,679	0,952	0,517					
CV	8,53	6,36	8,67	4,85					
LSD 5%			3,02						
1%			4,01						

Sadržaj vlage semena je bitan za ispoljavanje ostalih pokazatelja kvaliteta semena. Seme sorte Jugoslavija imalo je najvišu vlagu (11,0%), gledano kroz sve lokalitete i godine. Najniži sadržaj vlage imalo je seme sorte NS rana 2 (10,6%) (tab. 2).

Seme pšenice proizvedeno na području Leskovca (L-7) imalo je najniži sadržaj vlage, 9,6%, dok je kod semena pšenice iz Zrenjanina (L-2) zabeležen najviši sadržaj vlage od 11,7%. Nisu utvrđene signifikantne razlike u sadržaju vlage semena u zavisnosti od lokaliteta i godine. Sadržaj vlage u semenu po prispeću u laboratoriju bio je u granicama optimalnog za nesmetano ispoljavanje ostalih pokazatelja kvaliteta semena. Petrović i sar. (1988) navode da je sadržaj vlage u semenu kukuruza bio u negativnoj korelaciji sa prinosom. Sadržaj vlage u semenu je bitan za čuvanje semena (Agrawal, 1978) i poviše-

na vlaga semena je čest uzrok kvarenja semena, u direktnoj je vezi sa građom semena (Villiers i sar., 1975, 1978), i u velikoj meri utiče na klijavost i do-
rmantnost semena (Ellis i sar., 1990).

Imbibicija semena

Gledano kroz sve lokalitete i godine, za sve sorte pšenice, kod imbibicije semena standardna devijacija i koeficijent varijacije bili su najmanji kod usvajanja vode nakon 6 časova. Ovi pokazatelji varijabilnosti su se povećavali u dve sledeće etape imbibicije semena (nakon 24 i 32 časa), da bi najviši bili kod usvajanja vode semenom nakon 48 časova (tab. 3).

Tabela 3. Imbibicija semena pšenice (%)

Lokalitet	Usvojena voda nakon			
	6 ^h	24 ^h	32 ^h	48 ^h
1) Rimski šančevi	13,3	33,6	42,6	50,0
2) Zrenjanin	15,7	33,2	43,2	49,5
3) Subotica	17,1	38,2	46,9	65,0
4) Erdevik	12,9	29,7	45,1	54,4
5) Negotin	14,2	34,6	47,2	56,5
6) Kragujevac	12,4	34,3	41,3	51,2
7) Leskovac	16,3	40,4	51,4	59,5
8) Osijek	17,6	43,0	52,4	60,8
9) Kutjevo	17,9	40,1	49,5	59,2
10) Bijeljina	15,2	38,9	50,5	58,2
11) Banja Luka	16,5	40,5	50,9	60,6
12) Murska Sobota	16,8	39,4	51,6	59,3
13) Bitolj	13,2	35,4	47,4	53,4
14) Kumanovo	19,6	37,9	52,9	59,9
Prosek lokaliteta	15,6	37,1	48,1	57,0
S	2,087	3,514	3,708	4,444
CV	1,81	2,56	2,50	2,83
Sorta				
1) Zvezda	17,4	37,6	48,5	57,0
2) Zelengora	13,5	34,1	47,2	56,1
3) Jugoslavija	14,6	32,8	44,7	54,9
4) NS rana 2	11,6	29,1	42,3	59,6
Prosek sorte	14,3	33,4	45,7	56,9
S	2,125	3,041	2,379	1,728
CV	1,86	2,28	1,63	1,10
Godina				
1982.	13,0	35,6	47,0	55,6
1983.	16,3	39,5	49,7	58,2
Prosek godine	14,6	37,5	48,3	56,9
S	1,650	1,950	1,350	1,300
CV	1,44	1,42	0,91	0,83

Najveća varijansa je zabeležena za lokalitete a najmanja za sorte. Obzirom da je ispitivano veoma široko agroekološko područje Jugoslavije, to se i očekivalo (tab. 4). Za interakciju lokalitet x godina (L x G) utvrđena je najveća varijansa. Od ukupne varijanse, na genetske razlike između sorti dolazi samo 0,23%, dok je najveći deo (80,27%) bio uslovljen interakcijom sorti sa faktorima sredine. Na slučajne interakcije sa sredinom i greške u ogledu otpada 19,50%. Ovakav odnos komponenti varijansi uzrokovan je velikom varijabilnošću i velikim brojem ispitivanih lokaliteta (tab. 4).

Tabela 4. Analiza varijanse za imbibiciju semena pšenice

Izvori varijacija	Sredina kvadrata	F-test	Komponente varijanse	
			S ²	%
Sorta (S)	3,167	1,184	0,031	0,23
Lokalitet (L)	72,038	26,946**		
Godina (G)	43,000	16,084**		
S x L	23,987	8,972**	0,000	0,00
S x G	1,667	0,623	0,000	0,00
L x G	118,096	44,174**		
S x L x G	24,205	9,054**	11,000	80,27
Greška	2,673		2,673	19,50
Ukupno			13,704	100,00

Između ispitivanih sorti nisu utvrđene signifikantne razlike u imbibiciji semena nakon šest sati. Lokalitet u kome je formirano seme koje je usvojilo najveću količinu vode bilo u Kumanovu (L-14) (19,6%), dok je najmanje vode upilo seme iz Kragujevca (L-6) (12,4%). Seme pšenice proizvedeno 1982. godine imalo je signifikantno višu imbibiciju. Ovaj trend su sledile sve sorte, što govori o slabijoj interakciji sorti sa godinama (tab. 5).

Varijabilnost u imbibiciji semena po lokalitetima govori o značajnosti interakcije sorta x lokalitet (S x L). Seme sorte Jugoslavija je od 14 ispitivanih lokaliteta najveću imbibiciju imalo u 5, Zvezde i NS rane 2 u po 4, dok je seme sorte Zelengora proizvedeno na području Subotice (L-3) imalo najveću imbibiciju.

Uočene su izvesne specifičnosti u reagovanju nekih sorti sa faktorima sredina. Pod utjecajem lokaliteta i godina najviše je u imbibiciji semena varirala sorta Jugoslavija, kod koje je zabeležen apsolutni minimum od 7,2% u Bitolju (L-13), 1983. godine i apsolutni maksimum od 28,2% u Kumanovu (L-14), 1982. godine. Najmanje je varirala za ovo svojstvo semena sorta NS rana 2, 11,4% u 1982. godini i 13,8% u 1983. godini (tab. 5).

Intenzitet porasta klijanaca

Kod intenziteta porasta klijanaca najveća varijansa je zabeležena za godine, a najmanja za sorte. Od ukupne genetske varijabilnosti, najveći deo je bio uzrokovan interakcijom sorti sa faktorima sredine, dok se genetske razlike između sorti nisu mogle posebno izdvojiti. Razlog je u velikom broju različitih lokaliteta, obzirom da je ogled obuhvatio široko agroekološko područje Jugoslavije (tab. 6).

Tabela 5. Imbibicija semena ozime pšenice posle 6h (%) u zavisnosti od lokaliteta u 1982. i 1983. godini (suvo seme = 100%)

Mesto	S O R T A												LSD		
	Zvezda		Zelengora		Jugoslavija		NS Rana. 2		Prosek lokaliteta		Rang		5%	1%	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	X	X			
1)	11,7	9,7	13,0	13,1	12,2	12,0	12,1	17,4	17,2	17,3	13,6	13,0	13,3	(11)	
2)	16,5	10,0	13,2	15,7	18,3	13,2	15,7	16,0	20,1	18,1	16,6	14,8	15,7	(8)	
3)	12,3	11,4	11,9	18,2	22,2	9,3	26,1	17,7	9,9	23,0	12,4	21,7	17,1	(4)	
4)	10,8	14,0	12,4	9,0	17,0	13,1	10,4	16,2	13,3	11,9	10,5	15,3	12,9	(13)	
5)	19,5	11,0	15,2	13,1	11,2	12,2	18,8	14,4	16,6	16,1	9,2	12,7	16,9	11,5	14,2
6)	10,9	13,0	12,0	7,2	16,0	12,7	13,0	12,8	14,5	12,1	13,3	11,3	13,5	12,4	(14)
7)	13,8	20,3	18,4	15,2	21,1	18,2	17,0	9,9	13,5	16,2	16,8	16,5	16,2	17,0	16,6
8)	19,3	22,6	20,9	20,0	17,0	18,5	12,6	19,7	16,2	13,8	16,0	14,9	16,4	18,8	17,6
9)	20,1	21,1	20,6	26,1	10,1	18,1	13,1	15,6	20,2	14,2	17,2	21,1	14,6	17,9	(2)
10)	18,2	7,7	12,9	21,8	7,9	14,9	21,2	13,0	17,1	21,3	10,9	16,1	20,6	9,9	15,2
11)	17,3	16,7	17,0	16,1	16,3	16,2	20,1	18,0	19,1	18,2	9,6	13,9	17,9	15,2	16,5
12)	12,1	26,0	19,1	13,1	16,1	14,6	10,7	18,2	14,4	18,8	19,1	19,0	13,7	19,8	16,8
13)	16,2	13,1	14,6	12,2	10,0	11,1	17,1	7,2	12,2	18,2	11,8	15,0	15,9	10,5	13,2
14)	20,0	17,1	18,5	19,2	17,0	18,1	28,2	17,1	22,7	19,1	19,1	21,6	17,6	19,6	(1)
Prosek sorte	15,6	15,3	15,5	15,7	15,4	15,5	16,2	15,1	15,6	16,6	15,2	15,9			
Prosek godine											16,0	15,2	15,6		
LSD 5%							3,24						2,29		
1%							4,28						3,03		
Razlike u imbibiciji semena															
"							između sorti				(LSD) : 5% = 0,61%				1% = 0,81%
"							između lokaliteta				(LSD) : 5% = 1,14%				1% = 1,51%
"							između godina				(LSD) : 5% = 0,43%				1% = 0,57%
"							za sve lokalitete i sorte				(LSD) : 5% = 2,29%				1% = 3,03%
"							za sve lokalitete i godine				(LSD) : 5% = 1,62%				1% = 2,14%
"							za sve sorte i godine				(LSD) : 5% = 0,86%				1% = 1,14%
"							između lokaliteta kod iste				(LSD) : 5% = 3,24%				1% = 4,28%
"							sorte u određenoj godini								

Lokaliteti: 1) Rimski Šančevi, 2) Zrenjanin, 3) Subotica, 4) Erdevik, 5) Negotin, 6) Kragujevac, 7) Leskovac, 8) Osijek, 9) Kutjevo, 10) Bijeljina, 11) Banja luka, 12) Murska Sobotica, 13) Bitoli, 14) Kumanovo

Tabela 6. Analiza varijanse za intenzitet porasta klijanaca

Izvori varijacija	Sredina kvadrata	F-test	Komponente varijanse	
			S ²	%
Sorta (S)	355,333	11,837**	0,000	0,00
Lokalitet (L)	763,077	25,420**		
Godina (G)	1421,250	47,345**		
S × L	554,256	18,464**	17,440	12,14
S × G	398,667	20,797**	0,000	0,00
L × G	624,308	13,281**		
S × L × G	414,734	13,816**	96,180	66,96
Greška	30,019		30,019	20,90
Ukupno			143,639	100,00

Seme sorte Zvezda imalo je najveći intenzitet porasta klijanaca (79,9 mm). Klijanace najmanje dužine dalo je seme sorte Zelengora (76,2 mm). Upoređenje između sorti Zelengora i Jugoslavija nije bilo signifikantno (tab. 7). Wanjari i sar. (1980) ukazuju na izrazite genetske razlike u dužini koleoptile sirka, dok Gupta i sar. (1983) navode da su dužina stabla i korena u pozitivnoj korelaciji sa finalnom visinom biljke.

Na području Negotina (L-5) formirano je seme sa najintenzivnijim porastom klijanaca (83,6 mm), dok su agroekološki uslovi Leskovca (L-7) bili najmanje povoljni za ekspresiju ovog svojstva kvaliteta semena pšenice (69,4 mm).

U 1982. godini proizvedeno je seme za intenzivnijim porastom klijanaca; ovaj trend su sledile sorte Zvezda i Zelengora, dok je seme sorti Jugoslavija i NS rana 2 proizvedeno 1983. godine formiralo klijanace veće dužine, što je dovelo do interakcije sorti sa godinama (tab. 7).

Interakcija sorta x lokalitet (S × L) ogledala se u velikoj varijabilnosti intenziteta porasta klijanaca ispitivanih sorti po lokalitetima. Sorta Zvezda je sa područja 6 lokaliteta imala klijanace veće dužine, sorte Zelengora i Jugoslavija u po 3, dok je na području Erdevika (L-4) i Osijeka (L-8) seme sorte NS rana 2 imalo najintenzivniji porast klijanaca.

Utvrđene su izvesne specifičnosti za ovo svojstvo kod nekih sorti u nekim lokalitetima i godinama. Najmanje je pod uticajem godine varirala sorta NS rana 2. U 1982. godini zabeležene su ekstremne vrednosti: apsolutni minimum od 38,7 mm kod semena sorte Jugoslavija iz Leskovca (L-7) a maksimum od 107,4 mm kod semena sorte Zvezda iz Negotina (L-5) (tab. 7).

Korelaciona veza sadržaja vlage, imbibicije i intenziteta porasta klijanaca

Upoređenjem ispitivanih pokazatelja kvaliteta semena pšenice, dobijeni su odgovarajući koeficijenti korelacije, koji pokazuju stepen međusobne zavisnosti. Međutim, samo je za odnos sadržaja vlage u semenu i imbibiciju semena utvrđena signifikantno negativna korelacija $r = -0,222$ (tab. 8). Razlog ovakvih odnosa je u velikoj razlici između ispitivanih lokaliteta.

Tabela 7. Intenzitet porasta klijanaca [mm] semena ozime pšenice po lokalitetima u 1982. i 1983. godini

Mesto	S O R T A												LSD					
	Zvezda		Zelengora		Jugoslavija		NS Rana 2		Prosek lokaliteta		Rang		5%	1%				
	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	X	X						
1)	85,0	85,7	87,5	89,3	88,3	83,8	66,7	75,3	86,1	80,6	83,4	85,6	80,6	83,1	(2)			
2)	69,6	67,1	68,4	67,5	61,7	90,4	62,2	76,3	85,0	66,5	75,7	78,1	62,9	70,5	(11)			
3	88,5	82,2	85,4	84,6	70,2	83,9	67,7	75,8	75,3	91,8	83,5	83,1	78,0	80,5	(4)			
4)	83,9	69,1	76,5	79,5	74,8	77,3	90,3	67,1	74,9	84,2	79,6	82,2	73,8	78,0	(9)			
5)	107,4	84,7	96,1	87,8	66,8	77,3	90,0	88,6	89,3	66,5	77,2	71,9	87,9	79,3	(1)			
6)	98,6	77,5	88,0	92,1	79,5	85,8	70,6	67,8	69,2	57,6	95,7	76,7	79,7	80,2	(5)			
7)	102,2	84,9	93,6	48,3	68,3	58,3	38,7	63,2	50,9	78,6	71,3	74,9	66,9	71,9	(14)			
8)	57,4	70,7	64,0	69,1	68,9	69,0	92,7	72,1	82,4	91,4	79,5	85,4	77,7	72,8	(10)			
9)	56,1	74,3	65,2	80,1	71,2	75,7	77,6	74,1	60,0	78,5	69,3	66,7	75,4	71,1	(13)			
10)	85,5	78,5	82,0	83,8	84,8	84,3	69,8	97,9	83,8	80,9	81,4	80,0	85,8	82,9	(3)			
11)	80,4	72,9	76,7	86,9	73,8	80,3	83,8	85,5	84,7	77,0	73,7	75,4	82,1	76,5	(6)			
12)	83,0	84,2	83,6	64,1	84,4	74,2	57,1	72,9	65,0	58,4	69,5	64,0	65,7	77,7	(12)			
13)	81,8	84,4	83,1	85,9	68,4	77,2	87,8	66,2	77,0	82,2	68,5	75,4	84,4	71,9	(8)		3,82	
14)	73,7	68,3	71,0	88,5	70,7	79,6	99,7	72,9	86,3	83,9	67,8	75,8	86,5	69,9	(4)		2,70	
Prosek sorte	82,4	77,5	79,9	79,0	73,4	76,2	79,2	69,2	76,3	75,6	77,6	76,6	79,0	75,5	77,3		2,04	
Prosek godine																	1,44	
LSD 5%																	1,90	
1%																	1,34	
Razlike u intenzitetu porasta klijanaca između sorti (S)																		
" između lokaliteta (L)																		
" između godina (G)																		
" za sve lokalitete i godine (L × G)																		
" za sve sorte i lokalitete (S × L)																		
" za sve sorte i godine (S × G)																		
" između lokaliteta kod iste sorte u određenoj godini (S × L × G)																		

Lokaliteti: 1) Rimski Šančevi, 2) Zrenjanin, 3) Subotica, 4) Erdevik, 5) Negotin, 6) Kragujevac, 7) Leskovac, 8) Osijek, 9) Kutjevo, 10) Bijeljina, 11) Banja Luka, 12) Murska Sobota, 13) Bitolj, 14) Kumanovo

Tabela 8. Koeficijenti korelacije i determinacije za ispitivane pokazatelje kvaliteta semena pšenice

	Koeficijenti	
	Korelacije (r)	Determinacije (r ²)
Sadržaj vlage i imbibicija semena	- 0,222*	0,049
Sadržaj vlage i intenzitet porasta	0,105	0,011
Imbibicija semena i intenzitet porasta	- 0,050	0,002

* signifikantno za P = 0,05

** visoko signifikantno za P = 0,01

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata u ovim istraživanjima mogu se izvesti sledeći zaključci:

Pored genetskih uslovljenosti, utvrđen je signifikantan uticaj ekoloških faktora — različitih lokaliteta i godina na sadržaj vlage, imbibiciju i intenzitet porasta klijanaca pšenice.

Za sadržaj vlage u semenu nisu konstatovane značajne razlike između ispitivanih sorti pšenice.

Utvrđene su visoko značajne razlike u imbibiciji semena i intenzitetu porasta klijanaca, kako između sorti, lokaliteta i godina pojedinačno, tako i između njihovih interakcija.

Sorta sa najvećim intenzitetom porasta klijanaca bila je Zvezda (79,9 mm), kod koje je zabeleženo i najveće variranje. Najveći porast klijanaca utvrđen je kod semena u Negotinu (L-5) (83,6 mm), a najmanja vrednost kod semena iz Leskovca (L-7) (69,4 mm). Seme pšenice formirano u 1982. godini je imalo intenzivniji porast klijanaca.

Lokalitet u kome je formirano seme koje je upilo najveću količinu vode bilo je Kumanovo (L-14) (19,6%), dok je najmanju količinu vode usvojilo seme iz Kragujevca (L-6) (12,4%). Seme proizvedeno u 1982. godini upilo je veću količinu vode.

Samo je za odnos sadržaja vlage i imbibicije semena utvrđena signifikantno negativna korelacija $r = - 0,222$.

LITERATURA

1. Agrawal, P. K.: Changes in germination, moisture and carbohydrate of hexaploid triticale and wheat (*Triticum aestivum*) seeds stored under ambient conditions. *Seed Sci. and Technol.*, Vol. 6. No. 3., 711—716, 1978.
2. Atlaf, A.; Atkins, I. M.; Roney, L. W.; Porter, K. B.: Ernel dimensions, weight, protein content and milling yield of grain from portions of the wheat spike. *Crop Sci.* Vol. 9, No. 3, 329—330, 1969.
3. Babamov, L.; Popovska, P.: Kalibriranje semena pšenice i semenska vrednost pojedinih frakcija. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, br. 50, 211—218, 1962.
4. Ellis, R. H.; Hong, T. D. and Roberts, E. H.: Effects of moisture content and method of rehydration on the susceptibility of pea seeds to imbibition damage. *Seed Sci. and Technol.*, Vol. 18. No. 1., 131—137, 1990.
5. Grubišić, D.; Konjević, R.: Fiziološki i biohemijski procesi tokom razvika i klijanja zrna pšenice. *Fiziologija pšenice. Srpska akademija nauka i umetnosti, DXXXV* (53), Beograd, 195—212, 1981.

6. Gupta, Debasis and Basak, S. L.: Genetics of germination and seedling growth of flax (*Linum usitatissimum*). *Seed Sci. and Technol.* Vol. 11. No. 2, 251—256, 1983.
7. Hodživuković, S.: *Statistički metodi*. Univerzitet u Novom Sadu, Novi SAD, 1973.
8. International seed testing association: International rules for seed testing. *Seed Sci. and Technol.*, No. 4, 98—121, 1976.
9. Janjatović, V.; Anđelić, M.; Borojević, S.: Broj i dužina primarnih korenčića kod raznih genotipova pšenice. *Savremena poljoprivreda*, br. 7—8, 567—573, 1972.
10. Jevtić, S.: *Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura*. Nolit, Beograd, 1981.
11. Kostori, R.: *Fiziologija semena*. Matica srpska, Novi Sad, 1984.
12. Mihaljev, I.; Savić, S.: Problematika proizvodnje pšenice u Vojvodini. *Zbornik referata, XXI Seminar agronoma*, Cavtat 185—193, 1987.
13. Nayyar, M. M. and Jusun, O.: Effect of sowing depth on coleoptile elongation and its association with plant height in eight wheat varieties. *J. Agric. Research, Pakistan*, No. 16 (2), 149—154, 1978.
14. Paladhi, M. M. and Bhowal, J. G.: Study of coleoptile length in wheat. *Indian Genet.*, No. 45 (1), 119—122, 1985.
15. Parodi, P. C.; Patterson, F. L. and Nyquist, W. E.: A six-parent diallel analysis of coleoptile elongation in wheat. *Crop Sci.*, No. 10, 587—580, 1970.
16. Petrović, R.; Stojnić, O.; Ivanović, M.: Maturity and yield potential and yield stability in maize (*Zea mays* L.) *Genetika*, Vol. 20. No. 3., 269-279, 1988.
17. Pinthus, Moshe J.: Tillering and coronal root formation in some common and durum wheat varieties. *Crop Sci.*, Vol. 9, No. 3, 267-272, 1969.
18. *Pravilnik o normama kvaliteta, pakovanju, plombiranju i deklarisanju semena poljoprivrednog bilja*. Sl. list SFRJ br. 55, 1975.
19. Robertson, B. M.; Waines, J. G.; Gill, B. S.: Genetic variability for seedling root numbers in wild and domesticated wheats. *Crop Sci.*, Vol. 16, No. 6, 843-847, 1979.
20. Sarić, M.: Apsolutna težina zrna pojedinih klasika u klasu pšenice kao pokazatelj njihove različite fiziološke vrednosti. *Savremena poljoprivreda*, br. 11, 873-881, 1960.
21. Singhal, N. C.; Jain, K. L.; Singh, M. P.: Genetic analysis of coleoptile length and plant height in bread wheat. *Cereal Res. Commun.*, No. 13 (2/3), 231-237, 1985.
22. Šatović, F.: Neki faktori kvaliteta sjemena pšenice. *Sjemenarstvo*, br. 7—8, 194—203, 1985.
23. Villiers, T. A. and Edgcumbe, D. J.: On the cause of seed deterioration in dry storage. *Seed Sci. and Technol.*, Vol. 3 No. 3—4, 761—774, 1975.
24. Villiers, T. A.: Seed moisture and storage. *Seed Sci. and Technol.* Vol. 6. No. 4., 993—996, 1978.
25. Wanjari, K. B. and Bhojar, M. P.: Coleoptile length in sorgham. *Seed Sci. and Technol.*, Vol. 8. No. 2., 169—174, 1980.