

S. TOMASOVIĆ

**BROJ FERTILNIH VLATI PO BILJCI I BROJ ZRNA PO KLASU  
OVISNO O UTJECAJU PRIMARNOG I SEKUNDARNOG KORIJENA  
KOD NEKIH GENOTIPOVA OZIME PŠENICE  
(*Triticum aestivum* spp. vulgare L.)**

*Sadržaj: Prikazan je broj fertilnih vlati po biljci i broj zrna po klasu ovisno o utjecaju primarnog i sekundarnog korijena kod 6 genotipova ozime pšenice. Ispitivanja su provedena u poljskim uvjetima kroz dvije godine (1973. i 1974). Obrada podataka izvršena je po blok-metodi analize varijance.*

*Biljke sa primarnim korijenom (P-varijanta) imale su veće vrijednosti za svojstva »broj fertilnih vlati po biljci« i »broj zrna po klasu« u odnosu na biljke koje su se razvijale samo sekundarnim korijenom (S-varijanta). Za spomenuta svojstva odnos varijanata bio je:  $K > P > S$ .*

**U V O D**

Cilj rada je bio da se prikaže utjecaj primarnog i sekundarnog korijena na broj fertilnih vlati po biljci i broj zrna po klasu kod nekih genotipova ozime pšenice.

U ispitivanju su korišteni genotipovi (kako domaće tako i strane provenijence) s najvećim brojem primarnih korijenova kao i genotipovi s manjim brojem. Svrha je bila da se utvrdi kakav utjecaj na ekspresiju navedenih svojstava ima broj primarnih korijenova. Također se imalo za cilj da se utvrdi kakav utjecaj na razvoj svojstava »broj fertilnih vlati po biljci« i »broj zrna po klasu« ima varijanta korijena sa samo sekundarnim korijenovim sistemom.

Većina istraživača proučavala je korijenov sistem i njegov utjecaj na važnija svojstva biljaka od kojih zavisi veličina priroda (Boatwright and Ferguson Hayden 1; Kiričenko, 3; Kuburović, 4; Tomasović, 5; Velsovska ja, 6 i dr.).

Broj korjenčića je u pozitivnoj korelaciji sa svojstvima odraslih biljaka koja utječu na veću ili manju rodnost (prirod zrna, broj zrna po klasu, broj klasića po klasu), a u negativnoj je korelaciji s polijeganjem biljaka (Kuburović, 4).

Mr Slobodan TOMASOVIĆ  
Fakultet poljoprivrednih znanosti  
Sveučilišta u Zagrebu  
OOUR INSTITUT ZA OPLEMENJIVANJE I  
PROIZVODNJU BILJA  
Zagreb, Marulićev trg 5/I

(Velsovskaja, 6) proučavala je ovisnost broja korjenčića i komponenti priroda ističući da produktivnost biljaka ovisi o broju primarnih korijenova. Biljke sa većim brojem primarnih korijenova imale su: veći broj zrna po klasu, veću težinu po klasu i veću težinu zrna po biljci, te veći broj cvjetova. Sekundarni korijenov sistem pozitivno utječe na elemente priroda i ina veći utjecaj na prirod nego primarni. Međutim, njegov razvoj ovisi o broju primarnih korijenova.

Većina istraživača ustanovila je da postoji direktna povezanost između broja korijenova i rodnosti biljaka (prema Kiričenkou, 1963).

Mac Key (po Borojeviću, 2) proučavao je efikasnost korijenovog sistema u procesu oplemenjivanja. Biljke koje imaju snažnije razvijen korijenov sistem, imaju i veći potencijal rodnosti.

### MATERIJAL I METODE RADA

Eksperimentalni dio rada vođen je tako da se mogao ispitati utjecaj primarnog i sekundarnog korijena na broj fertilnih vlati po biljci i broj zrna po klasu kod nekih genotipova ozime pšenice u poljskim uvjetima. Svaki genotip je raščlanjen u 3 načina gajenja, obzirom na korijen i to:

1. Korišteno je primarno (P) + sekundarno (S) korijenje = K (kontrola).
2. Korišteno je samo primarno (P) korijenje.
3. Korišteno je samo sekundarno (S) korijenje.

U ispitivanje su bile uključene slijedeće sorte: zlatna dolina, vigorka, libelulla, bezostaja I., etoile de chosiy te linija normalne forme klasa sa genskim kompleksom za granatost, (granata x H<sub>303</sub>) x granata.

Pokus je tretiran kao dvofaktorijski, gdje je jedan faktor genotip, a drugi faktor je način korištenja korijenovog sistema.

Naklijavanje sjemena izvedeno je u laboratoriju u uvjetima sobne temperature i vlažnosti. Korištena je frakcija sjemena veća od 2,8 mm. Presađivanje u polju izvršeno je kada je veličina klice bila 1,5—2 cm.

U **K-varijanti**, tj. u varijanti potpunog korijenovog sistema biljčice su normalno posađene u redove, dok kod P i S varijante upotrebljeni su plastični lonci. Dubina sjetve u jarke je bila ista za sve tri varijante.

U **P-varijanti**, sekundarno korijenje bilo je inaktivirano steriliziranim kremenim pijeskom granulacije 1 mm.

U **S-varijanti** u loncima je bila zemlja s lokacije na kojoj su izvođeni pokusi. U S-varijanti na proljeće je izvršeno presađivanje, gdje je bilo odstranjeno primarno korijenje. Potom je uslijedilo zahjevanje mladih biljčica, pošto su iste doživjele stres prilikom presađivanja.

Pokus je izveden na eksperimentalnom polju u Institutu u Botincu u toku 1973. i 1974. godine. Postavljen je po blok-metodi slučajnim rasporedom u 4 repeticije. Između redova upotrebljen je razmak od 40 cm, a dužina jednog reda bila je 1 m. Za analizu je uzeto 5—10 biljaka po svakom genotipu u svakom redu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NJIHOVO TUMAČENJE

Istraživan je utjecaj primarnog i sekundarnog korijena na slijedeća svojstva:

1. Broj fertilnih vlati po biljci
2. Broj zrna po klasu

Broj fertilnih vlati po biljci i broj zrna po klasu su pokazatelji utjecaja korijenovog sistema pšenice. Navedena svojstva obrađena su za svaku godinu posebno kao dvofaktorijalni pokus (faktori: način uzgoja (N) i genotip (S)). Obrada podataka izvedena je metodom analize varijance.

*Tabela 1 — Srednje vrijednosti broja fertilnih vlati po biljci po kombinacijama u 1973. god.*

*Mean values of the number of fertile culms per plan for each combination in 1973.*

Način Mode	S Vari- ety	Libe- lulla	Zlat. Dol.	Vigor. ka	(Gr. x H <sub>303</sub> x Gr.)	Bezo- St. 1	Eto. x način de mode	Cho. S <sub>6</sub>
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>		
K	12,37	10,75	8,00	6,12	5,87	8,37	8,58	
P	6,12	5,62	5,75	5,63	3,87	3,12	5,08	
S	3,37	2,62	3,87	2,62	2,62	3,12	3,04	
								GD način = 1,11 mode = 1,48
	xs Vari- ety	7,29	6,33	5,87	4,91	4,12	4,87	
	GD 5% = 1,57 sorta 1% = 2,09 Variety							GD 5% = 2,71 komb. 1% = 3,62 Comb.

*Tabela 2 — Srednje vrijednosti broja fertilnih vlati po biljci po kombinacijama u 1974. god.*

*Mean values of the number of fertile culms per plan for each combination in 1974.*

Način Mode	S Vari- ety	Libe- lulla	Zlat. Dol.	Vigor. ka	(Gr. x H <sub>303</sub> x Gr.)	Bezo- St. 1	Eto. x način de mode	Cho. S <sub>6</sub>
		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>		
K		12,57	13,82	12,89	15,45	10,21	14,49	13,24
P		9,12	10,75	8,08	8,41	8,52	9,40	9,05
S		7,17	8,50	5,87	6,96	5,50	8,76	7,13
xs		9,62	11,02	8,95	10,27	8,08	10,88	

F — test neopravdan  
F — test nonsignificant

### 1. Broj fertilnih vlati po biljci

Broj fertilnih vlati po biljci zavisio je o načinu korištenja korijenovog sistema, tj. da li je bila upotrebljena »P« odnosno S-varijanta ili obje varijante zajedno.

Tabela 3 — Srednje vrijednosti za broj zrna po klasu po kombinacijama u 1973. god.  
Mean values of the number of kernels per spike for each combination in 1973.

Način Mode	Libe- lulla	Zlat. Dol.	Vigor. ka	(Gr. $\bar{x}$ $H_{303}$ $\times$ Gr.)	Bezo- St. 1	Eto. $\bar{x}$ način de mode	Cho. $S_6$	
S Vari- ety	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$			
K	53,03	61,41	72,51	63,30	56,94	50,81	59,67	GD 5% = 4,36 način mode 1% = 5,81
P	52,52	41,35	72,20	55,98	56,64	40,86	53,26	
S	49,18	45,07	65,69	53,15	46,93	42,06	50,35	
$\bar{x}$ s Vari- ety	51,58	49,28	70,13	57,48	53,50	44,58		
GD sorta	5% = 6,16						GD 5% = 10,65	
sorta xx m,i							komb. 1% = 14,20	
Variety	1% = 8,21						comb.	

Tabela 4 — Srednje vrijednosti za broj zrna po klasu po kombinacijama u 1974. god.  
Mean values of the number of kernels per spike for each combination in 1974.

S Vari- ety	Libe- lulla	Zlat. Dol.	Vigor. ka	(Gr. $\bar{x}$ $H_{303}$ $\times$ Gr.)	Bezo- St. 1	Eto. $\bar{x}$ način de mode	Cho. $S_6$	
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$			
K	56,38	64,85	94,85	88,53	57,61	74,71	72,82	GD 5% = 4,03 način mode 1% = 5,36
P	50,24	61,46	84,10	79,68	51,74	49,31	62,76	
S	52,84	61,66	76,70	75,26	59,22	46,10	61,96	
$\bar{x}$ s Vari- ety	53,15	62,66	85,22	81,16	56,19	56,71		
GD	5% = 5,69						Gd 5% = 9,85	
sorta	1% = 7,59						komb. 1% = 13,13	
Variety							comb.	

U tab. 1 prikazane su srednje vrijednosti broja fertilnih vlati po biljci u 1973. godini. Prikazan je prosjek 6 sorti za broj fertilnih vlati po biljci kod korištenih varijanti korijenovog sistema. Najveći broj fertilnih vlati po biljci postignut je u varijanti potpunog korijenovog sistema ( $\bar{x} = 8,58$ ), zatim u P-varijanti ( $\bar{x} = 5,08$ ), a najmanji u S-varijanti ( $\bar{x} = 3,04$ ). Razlike su visokosignifikantne. Isto tako utvrđene su visokosignifikantne razlike između P i S varijante kod: libelulle, zlatne doline, vigorke, linije normalne forme klasa s genskim kompleksom za granatost, (granata  $\times H_{303}$ )  $\bar{x}$  granata te kod bezostaje I za vjerojatnost od  $P=5\%$ .

Između sorti su izražene visokosignifikantne razlike. Najveći broj fertilnih vlati po biljci postignut je kod libelulle ( $\bar{x} = 7,29$ ), a najmanji kod bezostaje I ( $\bar{x} = 4,12$ ).

U tab. 2. prikazane su srednje vrijednosti broja fertilnih vlati po biljci s obzirom na varijante korijenovog sistema u 1974. godini, ali zbog neopravdanosti F-testa nije provedeno testiranje razlika t-testom.

## 2. Broj zrna po klasu

Broj zrna po klasu ovisio je o tome da li je biljka imala primarni, sekundarni ili oba korijena zajedno.

Prosjek šest sorti za broj zrna po klasu u 1973. godini u odnosu na varijante korijenovog sistema, prikazan je u tab. 3. Najveći broj zrna po klasu postignut je u K-varijanti ( $\bar{x} = 59,07$ ), zatim u P-varijanti ( $\bar{x} = 53,26$ ), a najmanji u S-varijanti ( $\bar{x} = 50,35$ ). Nisu utvrđene signifikantne razlike između P i S varijante, ali su zato utvrđene signifikantne razlike između K i P, te K i S varijante. Utvrđene su signifikantne razlike između P i S varijante kod vigorke bezostaje I za vjerojatnost od  $P = 1\%$ . Između sorti izražene su visokosignifikantne razlike. Najveći broj zrna po klasu imala je vigorka ( $\bar{x} = 70,13$ ), a najmanji broj zrna po klasu imala je etoile de choisy ( $\bar{x} = 44,58$ ).

U tab. 4. prikazane su srednje vrijednosti broja zrna po klasu u 1974. godini, obzirom na varijante korijena. Najveći broj zrna po klasu ostvaren je u K-varijanti ( $\bar{x} = 72,82$ ), zatim u P-varijanti ( $\bar{x} = 62,66$ ), a najmanji u S-varijanti ( $\bar{x} = 61,96$ ). Nisu utvrđene signifikantne razlike između P i S varijante. Jedino su utvrđene signifikantne razlike između K i P, te K i S varijante. Utvrđene su signifikantne razlike između P i S varijante kod vigorke i bezostaje I za vjerojatnost od  $P = 1\%$ . Između sorti izražene su visokosignifikantne razlike. Najveći broj zrna po klasu imala je vigorka ( $\bar{x} = 85,22$ ), a najmanji broj zrna po klasu imala je libelulla ( $\bar{x} = 53,15$ ).

Biljke u P-varijanti imale su veće vrijednosti od S-varijante kod načina korištenja korijenovog sistema za svojstva »broj fertilnih vlati po biljci« i »broj zrna po klasu«, i to iz slijedećih razloga:

1. Biljke u S-varijanti na proljeće su bile presađivane i time su doživjele stres, a koji se odrazio na normalan rast, i razvoj mladih biljčica.

2. Izvršena je rezidba primarnog korijenja u S-varijanti, a koja se očitovala u dodatnom rastu sekundarnog korijenja. To je rezultiralo pojačani rast vlati II i III reda (sekundarne i tercijarne vlati), umjesto vlati I reda (primarne vlati). Vlata drugoga i trećega reda imale su manji broj fertilnih vlata po biljci i manji broj zrna po klasu.
3. Sekundarno korijenje u P-varijanti je bilo inaktivirano steriliziranim kremenim pijeskom (granulacija 1 mm). Unatoč tome nije se mogao potpuno isključiti utjecaj atmosferilija, a koje su potpomogle aktivnost sekundarnog korijenja. Sekundarno korijenje je time utjecalo da se ostvare veće vrijednosti u P-varijanti.

Prema tome, izvođenje pokusa u poljskim uvjetima, ispitujući način uzgoja korijenovog sistema pšenice na svojstva »broj fertilnih vlata po biljci« i »broj zrna po klasu«, imalo je utjecaja u donošenju spomenutih tumačenja.

#### Z A K L J U Č A K

Na temelju dvogodišnjih pokusa provedenih u poljskim uvjetima obzirom na utjecaj primarnog i sekundarnog korijena na broj fertilnih vlata po biljci i broj zrna po klasu kod nekih genotipova ozime pšenice, mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. Biljke sa primarnim korijenom (P-varijanta) imale su veće vrijednosti u odnosu na biljke, koje su se razvile samo sa sekundarnim korijenom (S-varijanta). Za navedena svojstva odnos varijanta je bio:  $K > P > S$ .
2. Utjecaj »godine« na razvoj svojstva je značajan, ali ne mijenja odnos varijanta  $K > P > S$ .
3. Utvrđene su visokosignifikantne razlike između varijanti načina uzgoja korijena za svojstva »broj fertilnih vlata po biljci« u 1973. godini. Također su utvrđene visokosignifikantne razlike između P i S varijanti kod pojedinih genotipova, dok kod drugih genotipova utvrđene su signifikantne razlike ali za vjerojatnost od  $P = 5\%$ . Međutim, u 1974. godini nisu testirane razlike t-testom načina korištenja korijenovog sistema svojstva »broj fertilnih vlata po biljci«, zbog neopravdanosti F-testa.
4. Nisu utvrđene signifikantne razlike između P i S varijante načina uzgoja korijena svojstva »broj zrna po klasu« u 1973. godini, ali su zato utvrđene razlike između K i P, te K i S varijante. Dotle, unutar pojedinih genotipova utvrđene su visokosignifikantne razlike između P i S varijante korijena.  
Kao i u prethodnoj godini, u 1974. nisu utvrđene signifikantne razlike između P i S varijante načina uzgoja korijena. Jedino su utvrđene razlike između K i P, te K i S varijante. Isto tako unutar pojedinih genotipova utvrđene su visokosignifikantne razlike između P i S varijante načina uzgoja korijenovog sistema.

## LITERATURA

1. **Boatwright, G. O., Ferguson Hayden:** Influence of Primary and (or) Adventitious Root Systems on Wheat Production and Nutrient Uptake. *Agronomy Journal*, 1967, Vol. 59, No. 4., 229—302.
2. **Borojević, S.:** Izgradnja modela visokoprinosnih sorti pšenice. *Savremena poljoprivreda*, XIX, No. 6., 33—48, Novi Sad, 1971.
3. **Kiričenko, F. G.:** Otkor selkohozejstvenih rasteņij po mošćnosti razvitija kornevoj sistem i v celjah selekciji i semenovodstva. *Vestnik selkohozejstvenoj nauki*, No. 12, 135—136, Moskva, 1969.
4. **Kuburović, M.:** Korenov sistem nekih genotipova pšenice u početnom stadiju razvoja u odnosu na važnija svojstva odraslih biljaka (magistarski rad obranjen na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu), 1971.
5. **Tomasović, S.:** Ispitivanje broja primarnih korjenčića i analiza utjecaja primarnog i sekundarnog korijena na neke komponente rodnosti pšenice (*Triticum aestivum* ssp. vulgare L.) — (magistarski rad obranjen na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu), 1977.
6. **Velsovskaja, L. A.:** Produktivnost jarovoj pšenici v zavisnosti od količestva kornej. *Zbornik trudov aspirantov i molodih naučnih sotrudnikov*, 17, 42—49, Leningrad, 1970.

### NUMBER OF FERTILE CULMS PER PLANT AND NUMBER OF GRAIN PER SPIKE AT SOME WINTER WHEAT GENOTYPES DEPENDING ON THE EFFECT OF PRIMARY AND SECONDARY ROOT

(*Triticum aestivum* ssp. vulgare L.)

**Slobodan Tomasović**

Faculty of Agricultural Sciences, University of Zagreb  
Institute for Breeding and Production of Field Crops, Zagreb,  
Marulićev trg 5/I

### SUMMARY

The effect of primary and secondary root on the number of fertile culms per plant and on the number of grain per spike was studied on 6 winter wheat genotypes. The studies were carried out under the field conditions during 1973 and 1974. The data were obtained on the basis of block design of the variance analysis.

In field investigations for the above mentioned period of time, each genotype had 3 variables of root systems utilized i. e. plants were grown with complete root system ( $C = P + S = \text{controle}$ ), with only primary roots (P) or with only secondary roots (S).

Plants that developed only primary roots (P-variant) expressed higher values than those with secondary roots developed (S-variant). The relation of the variants was  $C > P \geq S$  for the mentioned traits. The »season« factor significantly effected the expression of the traits but without effecting the above mentioned relation of the root system variants.

For the trait »number of fertile culms per plant« the highest value was obtained at C-variant, then at P-variant, the smallest being at S-variant. Highly significant differences were ascertained among different root developing variants, as well as between P and S variants at certain wheat genotypes.

For the trait »number of fertile culms per plant« the highest value ined at C-variant similarly as for the former trait, then at P-variant and the smallest value was at S-variant. No significant difference was found between P and S variants, but indeed was ascertained between Cand P, variant and between C and S variant. Highly significant differences were found out between P and S root variant within particular genotypes.

Plants of the P-variant expressed higher values than those of the S-variant of the root system utilisation, relating to »the number of fertile culms per plant« and to »the number of grain per spake«, the reason being:

1. The plants of the P-variant being replanted in spring experinced a stress that effected normal development and rate of growth of the seedlings.

2. In S-variant primary root system was cut off what stimulated additional secondary root development. This resulted in the increased development of secondary and tertiary culms instead of the primary culm. Secondary and tertiary culms had smaller number of fertile culms per plant and smaller number of grain per spike.

3. Secondary roots of the P-variant were inactivated by sterilized flint sand (granulation 1 mm). Nevertheless, the influence of the atmospheric factor, which stimulated the secondary root activity, could not be eliminated completely. By this, therefore, secondary roots made the higher values of the P-variant possible to be realised.

Consequently, the performance of experiments under field conditions investigating the wheat root systems, relating to the number of fertile culms per plant and to the number of grain per spike influenced the afore mentioned conclusions.