

S. TOMASOVIĆ

**BROJ PRIMARNIH KORJENČIĆA KOD RAZLIČITIH GENOTIPOVA
OZIME PŠENICE TRITICUM AESTIVUM SSP. VULGARE I
NJIHOVO ZNAČENJE U OPLEMENJIVANJU**

SINOPSIS

Ispitan je broj primarnih korjenčića kod 40 genotipova ozime pšenice *Triticum aestivum* ssp. *vulgare*. Istraživanja su provedena u laboratoriju u uvjetima sobne temperature u vidu 2 pokusa kroz dvije godine (1973. i 1974). Dobiveni podaci su obrađeni prema blok metodi analize varijance. U analizu su osim običnih *vulgare* genotipova uključene granate kao i četvoredna linija, te linije izvedene iz križanja granata x *vulgare*. Utvrđeno je da geni koji izazivaju granatost utječu na formiranje većeg broja primarnih korjenčića u odnosu na obične *vulgare* genotipove. Komparirani su ispitivani genotipovi međusobno i utvrđen je veliki raspon između istih u svojstvu »broj primarnih korjenčića«. Broj primarnih korjenčića je važno kvantitativno svojstvo i može da posluži u oplemenjivanju pšenice u smislu odbacivanje suvišnih genotipova. Tim putem se djeluje u pravcu ubrzanja procesa oplemenjivanja, naravno podrazumijevajući da postoji korelacija između broja primarnih korjenčića i prinosa.

U V O D

Korijenov sistem kod Graminea sastoji se iz primarnih i sekundarnih korjenova. U početku klijanja i kasnijeg rasta ponika pojavljuju se primarni korijeni čiji je broj specifičan u zavisnosti od vrste žita. Prvi primarni korjenčić koji se pojavljuje iz choleorize naziva se radix primaria a slijedeći korjenovi radix adventitia. U suštini primarni korjenovi su porijeklom iz embrija (klice). Međutim, vrlo često kod žita topografski veoma blizu pravih primarnih korjenova (onih koji vode porijeklo iz embrija) pojavljuju se tzv. »lažni« primarni korjenčići i koji se ne mogu razlikovati ne samo morfološki već i anatomski od pravih primarnih korjenova. Prema tome broj pravih primarnih korjenova je uslovljen njihovim formiranjem u embriju i specifičan je za određene vrste žita, a broj »lažnih« primarnih korjenčića uslovljen je spoljašnjim faktorima. Na njihov broj mogu da utječu, ishrana, temperatura i vlažnost zemljišta kao i fizičke osobine sjemena (za detalje vidi Sarić, 1957. i Jevtić, 1964).

Tek kasnije pojavljuju se sekundarni korjenovi koji se i morfološki i anatomski razlikuju od primarnih. Broj sekundarnih korjenova zavisi u pr-

Mr Slobodan Tomasović

OUR Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

Poljoprivredni institut — Zagreb

vom redu od spoljašnjih faktora ali njihov biološki kapacitet (broj, težina i dužina) zavise svakako i od vrste i sorte žita.

Utvrđeno je da ove dvije vrste korjenova nisu jednake aktivnosti. U početku veću fiziološku aktivnost imaju primarni korjenčići a kasnije tu funkciju preuzimaju sekundarni korjenovi. Važno je istaći da se fiziološka aktivnost primarnih korjenčića iako smanjena tokom vegetacije održava sve do kraja života biljke (Sarić et al; 1964).

Broj primarnih korjenčića kod žita do sada je ispitivan u zavisnosti od mnogih faktora, međutim manje ima istraživanja koja se odnose na korelaciju između broja primarnih korjenova i prinosa. Ima podataka da prinosi genotipovi imaju veći broj primarnih korjenčića (Manner, 1965) kao i da postoji pozitivna korelacija između broja primarnih korjenčića i komponenta prinosa (broj klasica i broj zrna po klasu), a da je broj primarnih korjenčića u negativnoj korelaciji sa polijeganjem biljaka (Kuburović, 1971; Kiričenko 1969). Prema nekim rezultatima razvoj primarnih korjenova čak kod biljaka starih samo 14 dana može dati tačno zaključke za određena svojstva odraslih biljaka (Tavčar et al., 1969). Stoga istraživanja osobina primarnih korjenova tj. korijenovog sistema u njegovom početnom stadiju rasta su od neobične važnosti za biljku, jer se mogu dobiti pravovaljane informacije i zaključci za kasniji rast i razvitak i prinos biljaka. Najzad, utvrđeno je da je broj primarnih korjenova genetska osobina pojedinih sorata pšenice (Janjatović et al., 1968).

Imajući sve ovo u vidu predmet našeg rada bio je da se ispita broj primarnih korjenčića raznih genotipova ozime pšenice domaćeg i stranog porijekla. Broj primarnih korjenčića kao kvalitativno svojstvo mogao bi da posluži kao jedan od parametara u oplemenjivanju pšenice, a osobito u koliko bi se ustanovila visoka korelacija između broja primarnih korjenova i povećanog kapaciteta rodnosti. Kako se ovaj parametar manifestira vrlo rano tj. u početku života biljaka to bi on eventualno mogao da se iskoristi u cilju ubrzanja procesa oplemenjivanja pšenice jer bi se već u ranijim generacijama oslobodili suvišnih genotipova.

MATERIJAL I METODE RADA

Broj primarnih korjenčića ispitan je putem dva laboratorijska pokusa izvedena u dvije godine. U jednom pokusu (laboratorijski pokus I) bilo je zastupljeno 25 genotipova pšenice i to: U₁, vigorka, zekar, mura, zlatna dolina, sanja, mirna, sava, 715/70, bankuti 1201, fertödi 293, erla kolben, gudín, étoile de choisy, capelle desprez, helenka, starke II, maris huntsman, gaines, centurk, bezostaja I, kavkaz, s. pastore, libellula i abbondanza.

Zastupljene su domaće manje intenzivne — prvotne kao i današnje visokointenzivne sorte pšenice. Također su ispitanе i strane provenijence. Kod izbora genotipova vodilo se računa o rodnosti, kao i o porijeklu, dužini vegetacije, visini stabljike, otpornosti na sušu, na niske temperature i sl.

Pokus je postavljen u laboratoriju u uvjetima sobne temperature u 5 repeticija kroz 2 godine (1973. i 1974). Ispitivanje klijavosti sjemena izve-

deno je u plastičnim loncima napunjenim steriliziranim kremenim pijeskom granulacije 1 mm. Za analizu je uzeto 250 biljčica po svakom genotipu. Upotrebljena je frakcija sjemena veća od 2,8 mm. Utvrđivanje broja primarnih korjenčića izvršeno je nakon 14 dana starosti biljčice. Pokus je obrađen po blok metodi analize varijance.

U drugi pokus (laboratorijski pokus II) uključeno je 15 genotipova domaće i strane provenijence. Međutim, unutar istih uključene su granate i jedna četveroredna linija kao i linije izvedene iz križanja granata x vulgare.

Od običnih vulgare genotipova pšenice ispitani su slijedeći: vigorka, ranka, ranaja, fiorello i acciaio. Od linija izvedenih iz križanja granata x vulgare ispitane su slijedeće: (granata x H₃₀₃) x granata, granata x ranka, granata x ranaja, granata x fiorello i granata x acciaio. Te linije kako se vidi su izvedene na bazi križanja granatih linija s običnim vulgare genotipovima pšenice. Od granatih linija uzete su slijedeće: 199 a/72 — veoma niska jako granata crvena brkulja, 2621/71 — granata crvena brkulja srednje visoka, 2224/72 — granata bijela brkulja srednje visoka, 1246/72 — granata bijela golica srednje visoka te jedna četveroredna linija, 2933/72 — bijela golica.

Linije izvedene iz križanja granata x vulgare su normalne forme klasa, a i u sebi posjeduju gene koji uvjetuju granatost. Linije izvedene iz križanja granata x vulgare, granate i četveroredna obuhvaćaju istraživanja problema granatosti u pšenice *Triticum aestivum* ssp. vulgare (S. Korić, 5, 6).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Laboratorijski pokus I

Od 25 ispitanih genotipova pšenice najveći broj primarnih korjenčića prosječno u dvije godine imala je vigorka i to 5,70, a najmanji broj primarnih korjenčića imao je centurk 3,30 (tab. 1 i sl. 1). Također vidljivo je, da najveći dio ispitanih genotipova ima prosječno 4 — 5 primarnih korjenčića. Vrlo mali broj genotipova ima više od 5 primarnih korjenčića. Isto tako vrlo mali broj genotipova ima manje od 4 primarna korjenčića. U tab. 1. testirane su razlike između genotipova prosječno za dvije godine zajedno na temelju LSD 1 % = 0,56.

Da bi se provelo testiranje razlika broja primarnih korjenčića između ispitanih genotipova načinjena je analiza varijance za dvije godine (tab. 2.). F-testom utvrđene su visokosignifikantne razlike između genotipova (F-sorta = 11,29 **).

Utvrđene su visokosignifikantne razlike i između godina (F god. = 8,75**). Opravdanost razlika između godina je iz razloga što je vrlo mala pogreška pokusa (pogreška = 0,04). Osim toga nije upotrebjeno isto sjeme od prethodne godine već je korišteno drugo sjeme istog genotipa.

* = razlike signifikantne kod P = 5 %

** = razlike signifikantne kod P = 1 %

2. Laboratorijski pokus II

U ovom pokusu najveći broj primarnih korjenčića imala je linija normalne forme klasa sa genskim kompleksom, koji uvjetuje granatost (gra-

Tabela 1 — Broj primarnih korjenčića utvrđen kod 14 dana starih biljčica pšenice
Number of primary rootlets estimated at 14 days old plants of wheat

Red. broj No.	Sorta Variety	Porijeklo Orygin	Broj primarnih korjenčića Number of primary rootlets		
			1973.	1974.	x
1	Vigorka	Jugoslavija	5,63	5,77	5,70 a
2	Sava	Jugoslavija	5,24	5,03	5,14 a
3	U ₁	Jugoslavija	5,16	4,92	5,04 b
4	Mura	Jugoslavija	5,00	5,02	5,01 b
5	Helenka	Češka	5,04	4,88	4,96 b
6	Starke II	Švedska	4,86	4,78	4,82 b
7	715/70	Jugoslavija	4,69	4,84	4,77 bc
8	Zekar	Jugoslavija	4,70	4,82	4,76 bc
9	Mirna	Jugoslacija	4,72	4,68	4,70 bc
10	Etoile de Choisy	Francuska	4,85	4,50	4,67 bc
11	Gudin	Francuska	4,66	4,53	4,60 bc
12	Kavkaz	SSSR	4,65	4,53	4,59 bc
13	Libellula	Italija	4,69	4,46	4,58 bc
14	Abbondanza	Italija	4,87	4,27	4,57 c
15	Sanja	Jugoslavija	4,36	4,76	4,56 c
16	Maris Huntsman	Engleska	4,78	4,28	4,53 c
17	Capelle Dospresz	Francuska	4,66	4,37	4,51 c
18	Zlatna Dolina	Jugoslavija	4,19	4,76	4,48 c
19	San Pastore	Italija	4,36	4,05	4,21 cd
20	Bankuti 1201	Madžarska	4,65	3,70	4,18 cd
21	Gaines	SAD	4,29	4,12	4,10 cd
22	Fertödi 293	Madžarska	4,36	3,80	4,08 cd
23	Bezostaja 1	SSSR	4,23	3,82	4,02 cd
24	Erla Kolben	Njemačka	3,95	3,76	3,86 de
25	Centurk	SAD	3,33	3,27	3,30 e

Vrijednosti označene istim slovom nisu signifikantno različite kod 1 % temeljeno na LSD 5 % = 0,41
LSD 1 % = 0,56

Values denoted by the same letter are not significantly different at 1 % found at LSD 5 % = 0,41
LSD 1 % = 0,56

nata \bar{x} H₃₀₃ \bar{x} granata) ($\bar{x} = 5,48$). Iza nje je kultivar vigorka ($\bar{x} = 5,43$) (tab. 3. sigma²). Razlike između njih nisu statistički opravdane pošto su obadvije porijeklom iz biljaka granatog klasa. Međutim, kultivar ranka se pokazala boljom od linije izvedene iz križanja granata x ranka. Razlike također nisu statistički opravdane. Linije izvedene iz križanja granata x fiorello, granata x accaio i granata x ranaja imale su veći broj primarnih korjenčića u odnosu na njihove roditelje vulgare tipa, ali ne i statistički opravdano.

Nisu utvrđene signifikantne razlike između granatih linija. Kod istih najveći broj primarnih korjenčića utvrđen je kod granate selekcije 199 a/72 ($\bar{x} = 5,41$), a najmanji broj primarnih korjenčića imala je selekcija 2621/71 ($\bar{x} = 4,63$). Četveroredna linija, 2933/72 pokazala je veliku razliku broja primarnih korjenčića kroz 2 godine ispitivanja.

Tabela 2 — Analiza varijance za broj primarnih korjenčića za dvije godine ispitivanja
Analysis of variance for number of primary rootlets for two years of testing

Izvor varijabiliteta Source of variability	FG (n-1)	SQ	sigma ²	F
Total	49	12,24		
Godina Year	1	0,35	0,35	8,75**
Sorta Variety	24	10,84	0,45	11,29**
Pogreška Error	24	1,05	0,04	

** — razlike signifikantne kod P = 1 %
differences significant at P = 1 %

Da bi se testirale razlike broja primarnih korjenčića između genotipova načinjena je analiza varijance za obadvije godine zajedno (tab. 4). Razlike između godina nisu opravdane, a razlike između sorata su opravdane samo za P = 5 %. Razlike nisu visokosignifikantne pošto je velika pogreška pokusa (sigma² pogreška = 0,34).

Tabela 3 — Broj primarnih korjenčića utvrđen kod 14 dana starih biljčica pšenice kod: Vulgare pšenice, linija izvedenih iz križanja granata x vulgare te granatih i četveroredne linije
 Number of primary rootlets estimated at 14 days old plants of wheat at: Vulgare wheat, lines derived from crosses branched x vulgare and branched and fourrowed lines

Red. broj No.	Sorta — linija Variety — line	Broj primarnih korijenčića Number of primary rootlets		
		1973.	1974.	\bar{x}
1	Vigorika	5,32	5,53	5,43 a
2	(granata x H ₃₀₃) x granata	5,50	5,45	5,48 a
3	Ranka	5,09	5,22	5,16 a
4	granata x ranka	4,05	5,44	4,75 a
5	Fiorello	4,32	3,46	3,89 b
6	granata x fiorello	4,17	5,83	5,00 ab
7	Acciaio	3,64	3,54	3,59 b
8	granata x acciaio	4,12	4,95	4,54 ab
9	Ranaja	3,11	3,68	3,39 b
10	granata x ranaja	4,97	3,70	4,34 ab
11	119a/72 — granata	5,36	5,46	5,41 a
12	1246/72 — granata	5,11	4,98	5,05 a
13	2224/72 — granata	4,53	5,16	4,85 a
14	2621/71 — granata	4,18	5,08	4,63 ab
15	2933/72 — četveroredna	3,57	5,09	4,33 ab

Vrijednosti označene istim slovom nisu signifikantno različite kod 5 % temeljeno na LSD 5 % = 1,25

LSD 1 % = 1,73

Values denoted by the same letter are not significantly different at 5 % found on LSD 5 % = 1,25

LSD 1 % = 1,73

Tabela 4 — Analiza varijance za broj primarnih korjenčića za dvije godine ispitivanja

Analysis of variance for number of primary rootlets for two years of testing

Izvor varijabiliteta Source of variability	FG (n—1)	SQ	sigma ²	F
Total	29	17,70		
Total Godina Year	1	1,02	1,02	3,00
Sorta Variety	14	11,86	0,85	2,50*
Pogreška Error	14	4,82	0,34	

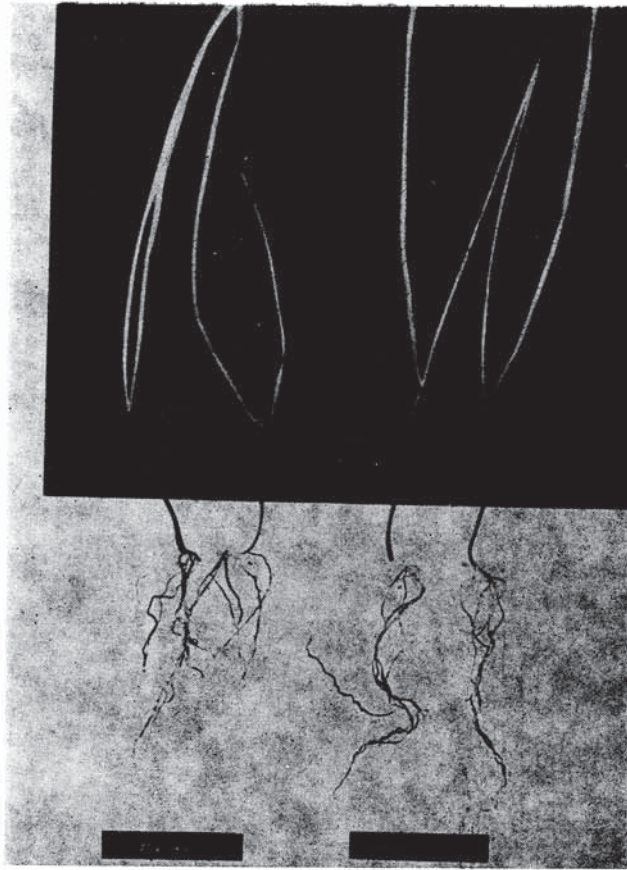
* — razlike signifikantne kod P = 5 %
differences significant at P = 5 %



Slika 1. Broj primarnih korjenčića utvrđen kod 14 dana starih biljčica pšenice kod kultivara: centruk i vigorke
 Number of primary rootlets estimated at 14 days old plants of wheat at cultivars: Centurk and Vigorka

DISKUSIJA

Dobiveni rezultati u ovom radu jasno pokazuju da je postojala razlika u broju primarnih korjenova kod ispitivanih sorata. Međutim, teško je ustanoviti neku pravilnost između produktivnosti sorata i broja primarnih korjenčića. Tako na primjer sorta U_1 ima znatno veći broj primarnih korjenčića od zlatne doline, s. pastora ili bezostaje a ove imaju izrazito veći prinos od sorte U_1 . Ili po broju primarnih korjenčića su gotovo iste sorte bankut, s. pastore i bezostaja a poznato je da je bankut po prinosu izrazito slabiji od ove dvije sorte. Najzad poznato je da jare sorte pšenice imaju veći broj primarnih korjenčića od ozimih jer se smatra da ozime sorte pšenice imaju 3 a jare 5. Međutim, isto tako poznato je da jare sorte daju



Slika 2. Broj primarnih korjenčića utvrđen kod 14 dana starih biljčica pšenice kod vigorke i linije izvedene iz križanja (granata \times H_{303}) \times granata
 Number of primary rootlets estimated at 14 days old plants of wheat at Vigorka and line derived from crossing (Branched \times H_{303}) \times Branched

manji prinos od ozimih, naravno u uslovima gdje se mogu proizvoditi i jedne i druge, te se stoga u takvim uslovima gaje samo ozime sorte pšenice. Stoga se naši rezultati ne slažu da je uvijek broj primarnih korjenčića u korelaciji sa rodnošću kako to navodi (Kuburović, 1971; Mac Kay, 1973; Velisokaja, 1970; Kandaurov, 1969; Pelcih, 1969). Isto tako nalazi da je i visina stabljike u negativnoj korelaciji s brojem primarnih korjenčića u ovom radu nije potvrđeno, jer sorte U_1 , helenka, etoile de choisy su znatno više od s. pastore i zlatne doline a prve imaju veći broj primarnih korjenčića od drugih.

Kako na broj primarnih korjenčića utječe i veličina odnosno apsolutna težina sjemena (Sarić, 1952; Ravenska, 1965) to bi trebalo imati u vidu i krupnoću sjemena ispitivanih sorata pšenice. No treba naglasiti i to da

su ovi autori dobili rezultate da je veće sjeme imalo i veći broj primarnih korjenčića, ali ove razlike između broja primarnih korjenčića i frakcija veličine sjemena dobivene su unutar jedne sorte. Stoga bi bilo dobro ispitati istu frakciju tj. veličinu sjemena odnosno istu apsolutnu težinu kod različitih sorata pšenice u odnosu na broj primarnih korjenčića, jer je poznato da se od većeg sjemena dobija produktivnija biljka pa možda i veći broj lažnih primarnih korjenova.

Kao što je u uvodu istaknuto pravi primarni korjenčići vode svoje porijeklo iz embrija, međutim pored ovih postoje i lažni primarni korjenčići. U našem radu broj primarnih korjenova predstavljao je ukupan broj tj. prave i lažne primarne korjenčiće. U budućem radu svakako bi trebalo odrediti u određenoj partiji sjemena pojedine sorte antomskim putem broj pravih primarnih korjenčića, razlika između ovog broja i ukupnog broja bili bi lažni primarni korjenčići. Ovakva istraživanja još bi više doprinijela rješenju ovog problema.

Da bismo dobili stvarno verificirane podatke o broju primarnih korjenčića između raznih sorata pšenice, a osobito o postojanju veze između broja primarnih korjenčića i produktivnosti biljaka ili neke druge osobine, mora se veoma precizno proučavati ovaj problem s obzirom na sve navedeno.

Što se tiče broja primarnih korjenčića kod raznih hibrida granate pšenice i vulgare pšenice može se konstatirati da granata pšenica kao vrsta ima veći broj primarnih korjenčića od vrste obične pšenice tj. vulgare pa je potomstvo ovih hibrida uvijek imalo veći broj od roditeljskog para koji je pripadao *Triticum vulgare*.

Najzad treba istaći da pažnju zaslužuju i istraživanja nasljeđivanja broja primarnih korjenčića bez obzira da li se ukrštanja izvode sa sortama koje se jako razlikuju po broju primarnih korjenčića a koje pripadaju vrsti *Triticum vulgare* ili pak ako se ukrštanja izvode između *Triticum vulgare* i drugih vrsta pšenice.

ZAKLJUČAK

- Na temelju laboratorijskih pokusa mogu se donijeti slijedeći zaključci:
1. Među 25 ispitanih genotipova pšenice u laboratorijskom pokusu I utvrđene su visokosignifikantne razlike za broj primarnih korjenčića. Najveći broj primarnih korjenčića imala je sorta vigorka ($\bar{x} = 5,70$), a najmanji broj primarnih korjenčića imala je sorta centurk ($\bar{x} = 3,30$).
 2. Među 15 ispitanih genotipova pšenice u laboratorijskom pokusu II (linije izvedene iz križanja granata x vulgare, njihovi roditelji vulgare tipa te granate i četveroredna linija, utvrđena je signifikantnost razlika samo kod $P = 5\%$ za broj primarnih korjenčića.

3. Kod linija izvedenih iz križanja granata x vulgare najveći broj primarnih korjenčića utvrđen je kod linije normalne forme klasa genskim kompleksom za granatost (granata x H₃₀₃) x granata) (x = 5,48), a najmanji kod linije granata x ranaja (x = 4,34), a što je u skladu s roditeljskim genotipovima, jer je vigorka imala najveći, a ranaja najmanji broj primarnih korjenčića. Ove razlike nisu bile signifikantne.
4. Veoma je teško ustanoviti neku korelaciju između broja primarnih korjenčića i produktivnosti, visine stabljike ili polijeganja a što nas upućuje na daljnja istraživanja ovog problema kod različitih sorata pšenice.

Slobodan Tomasović, M. S.

Institut for Breeding and Production of Field Crops
Zagreb, Marulićev trg 5/I

NUMBER OF PRIMARY ROOTLETS AT DIFFERENT WINTER WHEAT
GENOTYPES — TRITICUM AESTIVUM SSP. VULGARE — AND
THEIR IMPORTANCE IN BREEDING

S u m m a r y

This work is concerned with studies of number of primary rootlets of winter genotypes — vulgare type, both domestic and foreign proveniences. Number of primary rootlets was studied under laboratory conditions at room temperature in 5 replications, during two years (1973. and 1974). 40 wheat genotypes were studied in all. Laboratory studies were performed in 2 trials. In the laboratory trial I 25 genotypes of vulgare wheat were analyzed. In the laboratory trial II 15 genotypes were analyzed comprising branched and fourrowed lines as well as lines derived from the crossing branched x vulgare.

Among 25 wheat genotypes of vulgare type highly significant differences were ascertained in number of primary rootlets. Variety Vigorka had the largest number of primary rootlets (x = 5,70) while variety Centurk had the smallest number of primary rootlets (x = 3,30). Among 15 wheat genotypes included in the laboratory trial II, significant difference for number of primary rootlets was found out only at P = 5%. Branched and fourrowed lines had larger number of primary rootlets compared with common genotypes — vulgare type, however, being only significant at — P = 5%, thus it seems that the branched genes have effect upon formation of larger number of primary rootlets. No significant difference was found for number of primary rootlets among lines derived from the crossing: branched x vulgare and branched and fourrowed lines. Also, no significant difference was found among lines derived from the crossing branched x vulgare and their parents of vulgare type, although lines derived from the crossing branched x vulgare had larger number of primary rootlets.

Number of primary rootlets is very important quantitative character of root system at wheat. It might be used as an essential element in breeding process aimed at developing new genotypes of improved yielding capacity. Thus, still at early generations superfluous material can be discarded and material that remains can be studied more thoroughly. In this way breeding process might be accelerated.

L I T E R A T U R A

1. Janjatović, V., Anđelić, M. i Borojević, S.: Broj i dužina primarnih korjenčića kod raznih genotipova pšenice. *Savremena poljoprivreda*, No 7 — 8, 567 — 575, 1968.
2. Jevtić, S.: Uticaj dubine oranja, količine i dubine unošenja mineralnih đubriva na morfološke i biološke osobine korenovog sistema ozime pšenice. Doktorska dizertacija, Novi Sad, 1962.
3. Kandaurov, V. I. and Nefedor, A. V.: Primary roots as a selection character in spring wheat breeding, *Plant Breeding Abstract* 399, 1969: 6425.
4. Kiričenko, F. G.: Otor selskonožajstvenih rastenij po moščnosti razvitija kornevoj sistemi v celjah selekciji i somanovodstva. *Vestnik selskohožajstvenoj nauki*, No 12, 135 — 136, Moskva, 1969.
5. Korić, S.: Iskorištavanje granatog genskog kompleksa za povećanje produktivnosti kod pšenice *Triticum aestivum* ssp. *vulgare*, *Savremena poljoprivreda*, 1969.
6. Korić, S.: Genetička analiza faktora granatosti kod *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* i *Triticum turgidum*, te interakcije faktora granatosti na ostali genski kompleks specijesa *Triticum aestivum*. Finalni izvještaj ITC projekta R—30—Cr—23, 1972.
7. Kuburović, M.: Korenov sistem nekih genotipova pšenice u početnom stadiju razvoja u odnosu na važnija svojstva odraslih biljaka, *Mag. radnja odbranjena na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu*, 1971.
8. Manner, R.: The number of seminal roots in certain species of wheat, *Plant Breeding Abstract*. Vol. XXXV, No 3, 1965.
9. Mac Key, J.: The wheat root Proc. IV International Wheat Genetics Symp. Missouri, USA, 1973.
10. Pelcih, I. L.: Root system and productivity of wheat *Plant Breeding Abstract* 39, 1969: 6426.
11. Ravenska, E.: Über die Keimwurzelanzahl bei Weizen *Biologia Plantarum*, Praha, 7/1: 79 — 80, 1965.
12. Sarić, M.: Utjecaj apsolutne težine semena na broj primarnih korjenčića kod žita. *Arhiv bioloških nauka* 1 — 2, 1952.
13. Sarić, M.: Uticaj semena iz različitih faza ontogenetskog razvića, fizičkih osobina semena i nekih spoljašnjih faktora na rast i razviće strnih žita. Doktorska dizertacija odbranjena na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu 10. IV 1957.

14. **Sarić, M., Čurić, R.:** Proučavanje fiziološke aktivnosti primarnih i sekundarnih korenova u toku vegetacije pšenice. Preštampano iz Letopisa naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, sveska 8, 1964.
15. **Velsovskaja, L. A.:** Produktivnost jarovoj pšenici v zavisnosti od kočestva kornej. Zbornik trudov aspirantov i molodih naučnih sotrudnikov, 17, 42 — 49, Leningrad, 1970.
16. **Tavčar, A. i Kendelić, V.:** Razvoj korenja na 14 dana starim biljčicama pšenice u odnosu na neka korisna svojstva odraslih biljaka. Savremena poljoprivreda, No II—12, 1969.