

ISSN 1331-7768 (Print)  
ISSN 1331-7776 (Online)  
UDC 63



CROATIA

---

**AGRICULTURAE  
CONSPECTUS  
SCIENTIFICUS**

POLJOPRIVREDNA  
ZNANSTVENA  
SMOTRA

---

**VOLUMEN 64 BROJ 1 1999**

<http://www.agr.hr/smotra/>

# Grain Yield of New Winter Wheat Cultivars in Correlation with Different Sowing Rates

---

Julijo MARTINČIĆ<sup>1</sup>

Milutin BEDE<sup>2</sup>

Vlado GUBERAC<sup>1</sup>

Sonja MARIĆ<sup>1</sup>

## SUMMARY

---

During 1996/97 growing season investigations of influence of different sowing rates (400, 500, 600 and 700 germinable seeds/m<sup>2</sup>) on grain yield were done at new AG-cultivars of winter wheat (AG-5.12, Lara, Krna and Lenta) and cultivar Žitarka as a control. Field trial was established on split-plot design with 4 replications and basic plot of 7,8 m<sup>2</sup>.

By statistically analysis of investigation results it was concluded that different sowing rates have had not significant influence on grain yield.

Investigated cultivars have showed statistically very significant influence on grain yield ( $P < 0,01$ ). According achieved results and LSD-test, it was found the greatest grain yield by cultivar AG-5.12 with average values of 9,129 t/ha. The differences found between this cultivar and other cultivars were statistically very significant ( $P < 0,01$ ). The lowest values of grain yield have had cultivar Lenta (7,597 t/ha). Cultivar Žitarka (as a control) has have average values of 7,642 t/ha.

Different sowing rates have had statistically very significant influence on ears number/m<sup>2</sup>. The greatest ears number were achieved with sowing rate of 700 germinable seeds/m<sup>2</sup> (893,6 ears/m<sup>2</sup>) and differences found between other sowing rates were statistically very significant ( $P < 0,01$ ). The smallest ears number were achieved with sowing rate of 400 germinable seeds/m<sup>2</sup>.

Investigated cultivars have showed statistically significant influence on ears number/m<sup>2</sup>. The greatest values were achieved with cultivar AG-5.12 (891,5 ears/m<sup>2</sup>) and the smallest one with cultivar Lenta (716,8 ears/m<sup>2</sup>). Cultivar Žitarka (as a control) has have average values of 795,5 ears/m<sup>2</sup>. The found differences were statistically significant ( $P < 0,01$ ).

The achieved results are showing on possibility of production price decreasing of winter wheat, trough seed sowing rate decreasing.

## KEY WORDS

---

winter wheat, cultivars, grain yield, sowing rate, ears number

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture Osijek  
Trg. Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Agrigenetics-Osijek  
Sjenjak 13, 31000 Osijek, Croatia

Received: March 13, 1998

# Urod zrna novih kultivara ozime pšenice u suodnosu s različitom normom sjetve

Julijo MARTINČIĆ<sup>1</sup>

Milutin BEDE<sup>2</sup>

Vlado GUBERAC<sup>1</sup>

Sonja MARIĆ<sup>1</sup>

## SAŽETAK

Tijekom vegetacijske 1996/97. godine obavljena su istraživanja o utjecaju različitih sjetvenih normi (400, 500, 600 i 700 klijavih sjemenki /m<sup>2</sup>) na novim AG kultivarima ozime pšenice novih izvornih svojstava (AG-5.12, Lara, Krana i Lenta) i standardnom kultivaru (Žitarka) na urod zrna. Pokus je postavljen po split-plot metodi u 4 ponavljanja na osnovnoj parceli površine 7,8 m<sup>2</sup>.

Statističkom analizom dobivenih rezultata ustanovljeno je da sjetvena norma nema statistički opravdanog utjecaja na ispoljene razlike u urodu zrna.

Istraživani kultivari pokazali su statistički visoko opravdan utjecaj na visinu uroda zrna. Na temelju dobivenih rezultata i testiranja LSD-testom, ustanovljeno je da je najveći urod zrna kod kultivara AG-5.12 s prosječnom vrijednošću od 9,129 t/ha. Ispoljene razlike u urodu zrna ovog kultivara u odnosu na druge kultivare statistički su visoko opravdane (P<0,01). Najmanji urod zrna (statistički na razini Žitarke) imao je kultivar Lenta (7,597 t/ha) dok je prosječna vrijednost standarda (kultivar Žitarka) iznosila 7,642 t/ha.

Različite norme sjetve imale su statistički visoko opravdan utjecaj na broj klasova po jedinici površine. Najveći broj klasova postignut je normom sjetve od 700 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup> (893,6 klasova/m<sup>2</sup>) a ispoljena razlike u odnosu na ostale norme sjetve pokazala se statistički visoko opravdana (P<0,01). Najmanji broj (718,4 klasa/m<sup>2</sup>) postignut je normom sjetve od 400 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup> dok je prosječna vrijednost standarda iznosila 795,5 klasova/m<sup>2</sup>.

Istraživani kultivari pokazali su statistički opravdan utjecaj na broj klasova po jedinici površine. Najveće prosječne vrijednosti postigao je kultivar AG-5.12 (891,5 klasova/m<sup>2</sup>) a najmanje kultivar Lenta (716,8 klasova/m<sup>2</sup>). Ispoljene razlike statistički su opravdane (P<0,05).

Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost smanjenja cijene koštanja proizvodnje ozime pšenice, kroz smanjenje količine sjemena za sjetvu.

## KLJUČNE RIJEČI

ozima pšenica, kultivari, urod zrna, norma sjetve, broj klasova

<sup>1</sup> Poljoprivredni fakultet Osijek  
Trg. Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup> Agrigenetics-Osijek  
Sjenjak 13, 31000 Osijek, Hrvatska

Primljeno: 13. ožujka 1998.

## UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni preduvjet osvajanja tržišta novim kultivarima ozime pšenice, koji se ističu novim izvornim svojstvima, svakako je urod zrna po jedinici površine te kakvoća zrna novog kultivara. U tom pravcu ide i selekcija ozime pšenice te se nastoje dobiti kultivari s većim genetskim potencijalom u odnosu na rodost ali i kultivari prilagođeni uzgoju u širem agroekološkom području. Kod takovih novostvorenih i priznatih kultivara pšenice vrlo je važno odrediti norme sjetve koje će postići optimalne sklopove u nicanju i rezultirati maksimalnim urodom zrna. Pored toga važno je kvantitativno odrediti utjecaj genotipa na urod zrna u određenom agroekološkom okruženju te kako pojedini novi genotipovi utječu na povećanje uroda zrna putem direktnih komponenata uroda.

Ovim istraživanjima o utjecaju normi sjetve na urod zrna bavili su se Jadhao et al. (1993), Li et al. (1993), Flasarova (1994), Barasits et al. (1994), Gromova et al. (1995), Mccaig et al. (1995) i Brancourthulemel et al. (1994) koji su ustanovili da je urod zrna usko povezan s normom sjetve. Istraživanjem utjecaja različitih genotipova na urod zrna u različitom agroekološkom okruženju bavili su se Araus et al. (1993), Gardner et al. (1993), Zhonghu et al. (1993), Goldringer et al. (1994), Cooper et al. (1995), Ahmad et al. (1996) i Sayre et al. (1997) koji su ustanovili statistički opravdan utjecaj različitih genotipova na urod zrna kao i utjecaj klimatsko-zemljišnih prilika. Drugi pak autori zaključili su tijekom svojih istraživanja da povećanje ili smanjenje uroda zrna kod novih genotipova u uskoj je povezanosti s povećanjem ili smanjenjem nekih od direktnih komponenata uroda, Hucl et al. (1993), Blaha et al. (1993), Krystof (1994), Zwer et al. (1995), Miralles et al. (1996) i Masarykova (1997). Neki autori kao npr. Siddique et al. (1994) predlažu da odnos klasa : stabljika kod pšenice treba biti kriterij za identifikaciju superiornih genotipova u ranim fazama selekcije na urod zrna.

Budući se radi o novim kultivarima pšenice kreiranim na području istočne Hrvatske cilj ovih istraživanja bio je ustanoviti najpovoljnije norme sjetve za pojedine kultivare i specifične reakcije tih kultivara na urod zrna.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanja su obavljena tijekom vegetacijske 1996/97. godine na selekcijskim poljima "Agrigenetics"-a kod Donjeg Miholjca. Kao materijal u istraživanjima su korišteni novopriznati kultivari ozime pšenice Lara, Krna i Lenta te linija AG-5.12 (selekcionirane u "Agrigenetics" d.o.o.) dok je kao standard korišten kultivar Žitarka (selekcioniran na Poljoprivrednom institutu u Osijeku).

Ispitivani kultivari posijani su s 4 različite norme sjetve: 400, 500, 600 i 700 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup> tj. 5 kultivara u 4 norme sjetve, ukupno 20 tretmana. Pokus je postavljen po split-plot metodi u 4 ponavljanja na osnovnoj parceli površine 7,8 m<sup>2</sup>, te je pokus imao ukupno 80 parcela. Na temelju prosječnih vrijednosti mase 1000 sjemenki (Tablica 1) te upotrebne vrijednosti sjemenka i željenog sklopa izračunate su potrebne količine

sjemenka za svaki kultivar i normu sjetve. Sjetva je obavljena 12.10.1996. na međuredni razmak 12,5 cm. Predsjetveno je dodano 200 kg/ha UREA-e i 250 kg/ha N:P:K 10:20:30. Prva prihrana obavljena je s 150 kg/ha N:P:K 15:15:15, druga s 150 kg/ha KAN-a i treća s 80 kg/ha KAN-a. Zaštita usjeva od uskolisnih korova obavljena je s Dicuran forte (1,5 kg/ha), protiv širokolisnih Lontrel 300 (2 dcl/ha) i protiv Galium aparine Starane (0,6 l/ha). Zaštita od žitnog balca (Lema melanopa) obavljena s Decis (2,5 dcl/ha) a zaštita od bolesti fungicidom Duet (1 l/ha) u vrijeme klasanja. Žetva je obavljena strojno, kombajnima za mikropokuse 14.07.1997. godine.

## REZULTATI I RASPRAVA

### Sklop u klasanju

Prosječne vrijednosti mase 1000 sjemenki ispitivanih kultivara prikazane su u Tablici 1. Na temelju tih rezultata mjerenja vidi se da različiti genotipove pšenice imaju različite vrijednosti mase 1000 sjemenki što je bilo za očekivati budući je svojstvo krupnoće sjemenka genetski uvjetovano. Krystof (1994) zaključuje svojim istraživanjima da se masa 1000 sjemenki povećava kako se povećava visina stabljike koja je genetski uvjetovana, što su potvrdila i naša istraživanja gdje su upravo viši genotipovi kao npr. AG-5.12 i Lara imali najveću masu 1000 sjemenki.

Rezultati dobiveni istraživanjem utjecaja genotipa ozime pšenice i norme sjetve na sklop u klasanju prikazani su u Tablici 2. Na temelju dobivenih rezultata te vrijednosti dobivenih analizom varijance (Tablica 2) može se utvrditi da su kultivari kao glavni tretmani imali statistički opravdan utjecaj na broj plodnih klasova/m<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ). To je vjerojatno posljedica različite mase 1000 sjemenki pojedinih kultivara te je kultivar AG-5.12 kao krupnozrni postigao najveći broj klasova po jedinici površine. Drugi razlog postizanja različitog sklopa u klasanju između kultivara vjerojatno je genetske prirode budući su direktne komponente uroda genetsko svojstvo svakog pojedinog kultivara. Brancourthulemel et al. (1994), Flasarova (1994), Mccaig et al. (1995). Prema istraživanjima koja su proveli Teich et al. (1993) u Kanadi, ustanovljeno je da je optimalna gustoća sjetve ozime pšenice 435 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup> i svojim istraživanjima nisu ustanovili interakciju između kultivara i godina istraživanja.

Norma sjetve, kao podtretman (Tablica 2), imala je statistički visoko opravdan utjecaj na sklop u klasanju ( $P < 0,01$ ). Najveće prosječne vrijednosti plodnih klasova/m<sup>2</sup> postignute su sjetvenom normom od 700 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup> izuzev kod kultivara Krna i Lenta gdje je to postignuto sjetvom 600 sjemenki/m<sup>2</sup>. Rezultati ovih istraživanja podudarju se s istraživanjima nekih autora kao npr. Li et al. (1993) i Mccaig et al. (1995) koji navode da se povećanje direktne komponente uroda (u ovom slučaju broja klasova po jedinici površine) može postići povećanom normom sjetve tj. povećanim brojem kljavih sjemenki/m<sup>2</sup>.

**Tablica 1.** Masa 1000 sjemenki i norme sjetve istraživanih kultivara ozime pšenice  
**Table 1.** 1000-kernels weight and sowing rates of investigated wheat cultivars

Kultivar- Cultivars	Norma sjetve (kljavih sjemenki/m <sup>2</sup> ) Sowing rate (germinable seeds/m <sup>2</sup> )	400	500	600	700
Ag-5.12	55,1	237,3	296,7	355,6	414,9
Lara	51,0	219,3	274,4	328,9	384,0
Kruna	49,7	213,7	267,4	320,6	374,2
Lenta	44,0	189,2	236,7	283,8	331,3
Žitarka	40,0	172,0	215,2	258,0	301,2
Prosjeck-Average	48,0	206,3	258,1	309,4	361,1

**Tablica 2.** Prosječne vrijednosti gustoće sklopa u klasanju u suodnosu s genotipom i normom sjetve  
**Table 2.** Average values of plant density in correlation with genotypes and sowing rate

Norma sjetve-Sowing rate Kljavih sjemenki/m <sup>2</sup> (Germinable seeds/m <sup>2</sup> )	Broj plodnih klasova/m <sup>2</sup> – Number of fertile ears					Prosjeck Average
	AG-5.12	Lara	Kruna	Lenta	Žitarka	
400	818,0	648,0	621,0	752,0	753,0	718,4
500	827,0	742,0	694,0	651,0	710,0	724,8
600	893,0	822,0	816,0	751,0	760,0	808,4
700	1028,0	955,0	813,0	713,0	959,0	893,6
Prosjeck-Average	891,5	791,8	736,0	716,8	795,5	
	<b>F test</b>	<b>LSD<sub>0,05</sub></b>	<b>LSD<sub>0,01</sub></b>			
Tretmani (kultivari-Cultivars)	3,766*	108,1261	---			
Podtretmani (norme sjetve-Sowing rate)	11,760**	66,6436	87,7247			

#### Urod zrna

Rezultati dobiveni istraživanjem utjecaja genotipa (različitih kultivara) ozime pšenice i norme sjetve na urod zrna prikazani su u Tablici 3. Na temelju dobivenih rezultata te vrijednosti dobivenih analizom varijance (Tablica 3) može se zaključiti da su kultivari imali statistički visoko opravdan utjecaj na urod zrna ( $P < 0,01$ ). Na temelju prosječnih vrijednosti vidi se da je kultivar AG-5.12 postigao najveći prosječni urod od 9,129 t/ha dok je najmanji imao kultivar Lenta od 7,597 t/ha, što je statistički na razini Žitarke. Kultivar Žitarka kao standard bio je na 4. mjestu s urodom od 7,642 t/ha. Svojestvo pojedinog kultivara na rodnost je genetski uvjetovano te su rezultati ovih istraživanja potvrđeni nekim ranije sprovedenim kao npr. Zwer et al. (1995), Cooper et al. (1995), Ahmad et al. (1996). Svi autori u istraživanjima naglašavaju signifikantan utjecaj genotipa na urod zrna, u različitim ekološkim okruženjima.

Istraživanja nekih autora kao što su Goldringer et al. (1994) pokazala su da je urod zrna nekog kultivara u pozitivnoj korelaciji s njegovom visinom stabljike, tj. s povećanjem visine dolazi do povećanja uroda zrna po jedinici površine. Takovu zakonitost pokazala su i naša istraživanja gdje su najveće urode zrna postigli kultivari nešto više stabljike u odnosu na visinu stabljike standardnog kultivara Žitarke (razlike u visini bile su 5-12 cm, ovisno o kultivaru). Analogno tome došlo je do povećanja dužine klasa kod tih kultivara te su razlike u dužini iznosile od 1-3 cm. Vjerojatno je na taj način, povećanjem broja zrna po klasu kao direktne

komponente uroda, došlo do povećanja uroda zrna po jedinici površine. Krystof (1994), Flasarova (1994), Mccaig et al. (1995).

Norma sjetve, kao podtretman (Tablica 3), nije imala je statistički opravdanog utjecaja na urod zrna po jedinici površine. Iako je kod visokih normi sjetve došlo do povećanja broja klasova po jedinici površine (kao direktne komponente uroda) vjerojatno je došlo do smanjenja drugih direktnih komponenti uroda kao što je masa 1000 zrna. Ovakove rezultate potvrđuju istraživanja koja su sprovedli Hucl et al. (1993) na jaroj pšenici gdje su zaključili da s povećanjem gustoće sklopa kod 3 kultivara pšenice dolazi do smanjenja prinosa zrna po klasu tj. smanjenja mase 1000 zrna. Istraživanjima nekih autora kao npr. Li et al. (1993) i Mccaig et al. (1995) navodi se da se povećanje direktne komponente uroda (u ovom slučaju broja klasova po jedinici površine) može postići povećanom normom sjetve tj. povećanim brojem kljavih sjemenki/m<sup>2</sup>. Međutim to ne znači i povećanje samog uroda budući su direktne komponente uroda u negativnoj korelaciji te se najčešće povećanjem jedne, smanjuje druga komponenta uroda. Istraživanjima koja su proveli Teich et al. (1993) u Kanadi, ustanovljeno je da je za postizanje visokih uroda zrna optimalna gustoća sjetve ozime pšenice 435 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup>.

Primjenom različitih normi sjetve (400, 500, 600 i 700 kljavih sjemenki) i kultivara, uz odgovarajuću uporabnu vrijednost, dobivaju se veće ili manje količine sjemena za sjetvu ozime pšenice. Analizom količine sjemena

**Tablica 3.** Prosječne vrijednosti uroda zrna u suodnosu s genotipom i normom sjetve  
**Table 3.** Average values of grain yield in correlation with genotypes and sowing rate

Norma sjetve-Sowing rate Klijavih sjemenki/m <sup>2</sup> (Germinable seeds/m <sup>2</sup> )	Urod zrna – Grain yield (t/ha)					Prosjek Average
	AG-5.12	Lara	Kruna	Lenta	Žitarka	
400	9,455	8,372	7,517	7,483	7,435	8,052
500	8,907	7,735	7,612	7,352	7,688	7,858
600	9,170	7,810	7,735	7,520	7,553	7,958
700	8,933	8,233	7,925	8,033	7,893	8,203
Prosjek -Average	9,129	8,037	7,697	7,597	7,642	
	<b>F test</b>	<b>LSD<sub>0,05</sub></b>	<b>LSD<sub>0,01</sub></b>			
Tretmani (kultivari-Cultivars)	29,447**	0,3653	0,5122			
Podtretmani (norme sjetve-Sowing rate)	2,518	-----	-----			

**Tablica 4.** Rezultati istraživanja suodnosa norme sjetve i uroda zrna novih kultivara ozime pšenice  
**Table 4.** Investigation results of sowing rate and grain yield correlation of new winter wheat cultivars

Norma sjetve (klijavih sjemenki/m <sup>2</sup> ) Sowing rate (germinable seeds/m <sup>2</sup> )	Količina sjemena za sjetvu Sowing rate (kg/ha)	Urod zrna Grain yield (t/ha)	Cijena sjemena na bazi 2,45 kn/kg Seed price on basis of 2,45 kn/kg (kn/ha)	Povećanje količine sjemena u odnosu na sjetvu 400 sjemenki/m <sup>2</sup> Seed quantity increasing in comparison with sowing rate of 400 seeds/m <sup>2</sup> (kg/ha)	Razlika u cijeni koštanja na bazi I SR Seed price difference on basis of I SR (kn/ha)
400	206,3	8,052	505,44	-----	----
500	258,1	7,858	632,35	51,8	126,91
600	309,4	7,958	758,03	103,1	252,60
700	361,1	8,203	884,70	154,8	379,26

(kg/ha) prilikom sjetve u prosjeku ispitivanih kultivara (Tablica 1.) uočava se proporcionalni porast iste u odnosu na broj sjemenki. Ako se prihvati sjetva na osnovi 400 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup> ili u našem slučaju 206,3 kg/ha, znači 51,8 kg sjemena manje u odnosu na normu sjetve od 500 klijavih sjemenki, 103,1 kg/ha sjemena manje u odnosu na normu sjetve od 600 klijavih sjemenki i 154,8 kg/ha manje pri normi sjetve od 700 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>.

Pretvorimo li navedeno u kune, a na bazi cijene sjemena I SR u 1997. godini od 2,45 kn/kg, u prvom slučaju uštedjet ćemo 126,91 kn/ha, u drugom 252,60 kn/ha a u trećem slučaju 379,26 kn/ha. Kako norma sjetve nije imala statistički opravdanog utjecaja na urod zrna po jedinici površine, a temeljem naprijed navedenog proizilazi da se sjetva može obaviti sa 400 do 500 klijavih sjemenki/ha, a da pri tome ne dolazi do smanjenja ekonomske dobiti (Tablica 4).

Navedena istraživanja obavljaju se i tijekom vegetacijske 1997/98 godine, čiji će rezultati omogućiti još bolje sagledavanje problema i donošenje zaključaka.

## ZAKLJUČAK

Na temelju poljskih pokusa i laboratorijskih istraživanja sprovedenih tijekom vegetacijske 1996/97. godine na području istočne Hrvatske (D. Miholjac) s 4 nova kultivara ozime pšenice te standardom i pri 4 norme sjetve, može se zaključiti slijedeće:

1. Masa 1000 sjemenki genetski je uvjetovano svojstvo karakteristično za svaki kultivar. Novokreirani kultivari odlikuju se većom masom 1000 sjemenki (krupnozrnošću) u odnosu na standard Žitarku
2. Istraživani genotipovi ozime pšenice imali su statistički opravdan utjecaj na sklop u klasanju gdje je najveće prosječne vrijednosti postigao kultivar AG-5.12 (891,5 klasova/m<sup>2</sup>) a najmanje kultivar Lenta (716,8 klasova/m<sup>2</sup>). Žitarka kao standard bila je na drugom mjestu s 795,5 klasova/m<sup>2</sup>.
3. Norme sjetve imale su statistički visoko opravdan utjecaj na gustoću sklopa u klasanju te su najveće vrijednosti broja klasova po jedinici površine dobivene sjetvom 700 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup> (kod dva kultivara s 600 sjemenki) a najmanje sjetvom 400 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>.
4. Istraživani genotipovi pokazali su statistički visoko opravdan utjecaj (P<0,01) na urod zrna po jedinici površine. Najveće prosječne vrijednosti uroda zrna postigao je kultivar AG-5.12 (9,129 t/ha) a najmanje kultivar Lenta (7,597 t/ha). Žitarka kao standard bila je na 4. mjestu s urodom od 7,642 t/ha.
5. Norma sjetve (broj klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>) nije imala statistički opravdanog utjecaja na urod zrna ni kod jednog ispitivanog kultivara.

Navedeno ukazuje da povećanje norme sjetve kod istraživanih kultivara nema ekonomske opravdanosti. Racionalnom uporabom sjemena može se postići željeni

urod zrna i znatno smanjiti troškove proizvodnje po jedinici površine i time povećati dobit u proizvodnji pšenice. Daljnja ispitivanja i izučavanja omogućiti će bolje sagledavanje znanstvenog zadatka i donošenje zaključaka

## LITERATURA

- Ahmad, J., Choudhery, M.H., Salahuddin, S. and Ali M.A. (1996): Stability for grain yield in wheat. *Pakistan Journal of Botany*. 28(1):61-65.
- Araus, J.L., Reynolds, M.P. and Acevedo, E. (1993): Leaf posture, grain yield, growth, leaf structure, and carbon isotope discrimination in wheat. *Crop Science*. 33(6):1273-1279.
- Barasits, T. and Tomcsanyi A. (1994): Characterizing the effect of drilling density on the yield of winter and spring barley varieties by 5 different types of functions (Hungarian). *Novenytermeles*. 43(4):341-354.
- Blaha, L. and Michalova, A. (1993): Analysis of development of physiological and yielding characters of Czechoslovak winter wheat from the beginning of 20 th century. *Rostlinna Vyroba*. 39(10):923-929.
- Bodega, J.L. and Andrade F.H. (1996): The effect genetic improvement and hybridization on grain and biomass yield of bread wheat. *Cereal Research Communications*. 24(2):171-177.
- Brancourthulmel M. and Lecomte C. (1994): Breeding and yield stability of winter wheat (French). *Agronomie*. 14(9):611-625.
- Cooper, M., Woodruff, D.r., Eisemann, R.L., Brennan, P.S. and Delacy I.H. (1995): A selection strategy to accommodate genotype-by-environment interaction for grain yield of wheat - managed-environments for selection among. *Theoretical & Applied Genetics*. 90(3-4):492-502.
- Flasarova, M. (1994): Formation and reduction of yield elements in winter wheat. *Rostlinna Vyroba*. 40(6):517-527.
- Gardner, W.K. and Flood, R.G.: (1993): Less waterlogging damage with long season wheats. *Cereal Research Communications*. 21(4):337-343.
- Goldringer, I., Brabant, P. and Kempton, R.A. (1994): Adjustment for competition between genotypes in single-row-plot trials of winter wheat (*Triticum-aestivum*). *Plant Breeding*. 112(4):294-300.
- Gromova, Z. and Dancak I. (1995): The triticale yield in dependence on the sowing method and fertilization (Czech). *Rostlinna Vyroba*. 41(1):5-10.
- Hucl, P. and Baker, R.J. (1993): Intraspike yield distribution of diverse-tillering spring wheats - effects of competition. *Canadian Journal of Plant Science*. 73(3):721-728.
- Jadhao, S.L. and Nalamwar, R.V. (1993): Response of wheat (*Triticum-aestivum*) genotypes to planting method and manual weeding. *Indian Journal of Agronomy*. 38(3): 382-385.
- Kristof, Z. (1994): Agronomic traits of varieties in the winter wheat collection (Czech). *Rostlinna Vyroba*. 40(9):793-802.
- Li, J.M. and Yamazaki, K. (1993): Studies on growth and development of tillers in wheat. 1. Analyses of the morphological features by principal component analysis method (Japanese). *Japanese Journal of Crop Science*. 62(4):518-524.
- Masarykova, M. (1997): Productivity of genetic resources of spring triticale (Czech). *Rostlinna Vyroba*. 43(11):553-558.
- Mccaig, T.N. and Clarske J.M. (1995): Breeding durum wheat in Western Canada - historical trends in yield and related variables. *Canadian Journal of Plant Science*. 75(1):55-60.
- Miralles, D.J. and Slafer, G.A. (1996): Grain weight reductions in wheat associated with semidwarfism - an analysis of grain weight at different positions within the spike of near-isogenic lines. *Journal of Agronomy & Crop Science*. 177(1):9-16.
- Sayre, K.D., Rajaram, S. and Fischer, R.A. (1997): Yield potential progress in short bread wheats in Northwest Mexico. *Crop Science*. 37(1):36-42.
- Siddique, K.H.M. and Whan, B.R. (1994): Ear-stem ratios in breeding populations of wheat - significance for yield improvement. *Euphytica*. 73(3):241-254.
- Teich, A.H. and Smid, A. (1993): Seed rates for soft white winter wheat in Southwestern Ontario. *Canadian Journal of Plant Science*. 73(4):1071-1073.
- Zhonghu, H. and Rajaram, S. (1993): Differential responses of bread wheat characters to high temperature. *Euphytica*. 72(3):197-203.
- Zwer, P.K., Sombrero, A., Rickman, R.W. and Klepper, B. (1995): Club and common wheat yield component and spike development in the pacific Northwest. *Crop Science*. 35(6):1590-1597.