

GOSPODARSKE VRIJEDNOSTI HIBRIDA PŠENICE U F₁ I F₂ GENERACIJI

R. MLINAR

Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d., Zagreb
Bc Institute for Breeding and Production of Field Crops, Zagreb

SAŽETAK

Dobiveni rezultati sortnog pokusa ozime pšenice u kojem je ispitivan CHA hibrid Hybnos-1, pet domaćih sorti: Marija, Sana, Mihelca, Tina, Žitarka, strana sorta Renan kao i eksperimentalna linija BR-442, pokazuju sljedeće:

Domaća sorta Mihelca ima prednost za uzgoj u našim proizvodnim uvjetima u odnosu na hibridnu pšenicu Hybnos-1 (F-1), jer je prinostnija, ima veću hektolitarsku masu, niže biljke i znatnije izraženiju ranozrelost.

Hybnos-1 (F-2), pokazuje niži potencijal rodosti i znatno nepovoljnija druga gospodarska svojstva u odnosu na svoju F-1 heterotičnu generaciju, kao i u odnosu na većinu drugih istraživanih domaćih i stranih genotipova, te ne odgovara našim potrebama za sjetvu.

Hibride ozime pšenice svakako treba nastaviti istraživati i to na razini interdisciplinarnih timova kako bismo dobili informacije o vrijednostima asortimana koji stoji na raspolaganju.

Ključne riječi: pšenica, sorta, hibrid, oplemenjivanje, prinos

UVOD

U posljednjih 10 godina, u selekciji se intenzivno radi na kreiranju hibrida pšenice kako bi se iskoristila hibridna snaga u povećanju prinosa. Kod pšenice koja je samooplodna kultura proizvodnja velikih količina hibridnog sjemena uvjetovana je korištenjem muški-sterilnih biljaka za majčinsku komponentu. Predhodno treba obaviti brojna testiranja čiji je cilj izbor najboljih roditeljskih kombinacija, kojima se u praksi koristi fenomen heterozisa. Sistemi muške sterilnosti koji se danas najviše koriste u komercijalnoj proizvodnji hibridnog sjemena mogu se svrstati u kategoriju cms/Rf (citoplazmatska muška sterinost), ili CHA (inducirana muška sterilnost kemijskim sredstvima), Milohnić (1976.), Rowell i Miller (1971.). Prednosti hibridne pšenice u proizvodnji sumira Jošt (1979.):

- viša rodnost od standardnih sorti za oko 20%,
- bolja kvaliteta (viši sadržaj proteina),
- stabilniji prinos u klimatski različitim godinama,
- lakša kontrola epidemije biljnih bolesti ili rasa patogena,
- osigurava ekonomsku dobit.

Kako je proces proizvodnje hibridnog sjemena i njegova cijena uvjetovan efektom zametanja zrna u uvjetima slobodnog oprašivanja Mihaljev i Borojević (1973.), istražuje se mogućnost alternativnog korištenja sjemena F₂ generacije Jošt i Milica Glatki-Još (1976.), Rauch (1990.).

MATERIJAL I METODE RADA

Sortiment pšenice uključen u pokuse detaljnije je opisan na Tablici 1, s time da je hibrid koji je detaljnije opisao Holz (1990.) analiziran u F₁ i F₂ generaciji.

Visina biljke analizirana je mjerenjem uzoraka od tri slučajno uzete primarne vlati svake parcelice a masa 1000 zrna i hektolitarska masa na uzorcima zrna požetih parcelica. Dužina vegetacije utvrđena je na osnovu fenološkog opažanja, pojava 50% isklasalih biljaka na pojedinoj parcelici. Pokusi su bili postavljeni po metodi randomiziranog blok sistema u 4 ponavljanja uz agrotehniku koja se može preporučiti za postizavanje visokih prinosa. Sve agrotehničke mjere primijenjene su blagovremeno i kvalitetno (Tab. 2). Rezultati su uspoređivani u odnosu na zajednički prosjek izračunavan za sorte standardne grupe Sana i Žitarka.

Tablica 1. Pregled sorti i hibrida ozime pšenice ispitivanih u sortnim pokusima

Table 1. Cultivars and hybrid grown in the winter wheat performance nursery

Red. br. No	Sorta/hibrid Cultivar/hybrid	Porijeklo - Origin	Važnija svojstva Important characteristics
1.	HYBNOS-1	Nordsaat Saatzuhtgesellschaft mbH Bohnshausen, Njemačka	Hibrid
2.	RENAN	I.N.R.A. Agri-Obtention S.A. Gayancourt,	Introducirana sorta Francuska
3.	BR-442	Oseva Eximpo Praha Bzenec, Češka	Introducirana linja
4.	ŽITARKA	Poljoprivredni institut Osijek R. Hrvatska	Standardna sorta
5.	SANA	Bc Institut d.d. Zagreb R. Hrvatska	-/-
6.	MARIJA	-/-	Komercijalna sorta
7.	MIHELCA	-/-	-/-
8.	TINA	-/-	-/-

Tablica 2. Agrotehnički podaci
Table 2. Experimental procedure

Godina - Year	1999/2000	2000/2001
Lokacija- Nursery location	Botinec	Botinec
Predusjev - Previous crop	Soja	Soja
Obrada - Soil managment	Oranje Tanjuranje Predsjetvena priprema	Oranje Tanjuranje Predsjetvena priprema
Gnojdba osnovna Fertilizer used preplant	500 kg/ha 7:20:30	500kg/ha 7:20:30
Prihrana I - Topdress	(15.02) 180 kg/ha KAN 27%	(16.02) 150 kg/ha KAN 27%
II	(28.04) 200 kg/ha KAN 27%	(03.04) 180 kg/ha KAN 27%
Ukupno - Totally	138-100-150 NPK	123-100-150 NPK
Norma sjetve - Rate of seeding	Domaće sorte	750 kljavih zrna/m ²
	Hibrid	500 -//-
	Introducirana linija	500 -//-
Tretiranje sjemena Treatment of the seed		Divident 030 fs
Datum sjetve - Date of planting	26. 10. 1999.	28. 10. 2000.
Datum zetve - Date of harvest	03. 07. 2000.	07. 07. 2001.
Zaštita usjeva - Chemical control		
Herbicid - Herbicides	Lontrel 418C 3,5 l/ha Starane 250EC 0,4 l/ha	Lontrel 418 C 3,5 l/ha Starane 250 EC 0,5 l/ha
Fungicid - Fungicides	Tilt 250 EC 0,8 l/ha	-
Insekticid - Insecticides	Sumi Alfa 5 FL 0,2 l/ha	Sumi Alfa 0,2 l/ha

REZULTATI ISPITIVANJA

Prinos zrna

Prosječni prinos zrna pšenice za sve varijante u pokusu (Tab. 3) iznosio je 7047 kg/ha, a za kontrolu 6578 kg/ha. Granične vrijednosti polazile su od 6434 kg/ha (Žitarka) do 7759 kg/ha (Mihelca). U prosjeku za dvije godine ispitivanja Hybnos-1 (F₁, F₂), realizirao je prinos 7196 kg/ha, koji je nadmašio kontrolu za 9,4%. Procjenjuje se da minimalna prednost hibrida treba da iznosi 10% da bi bio opravdan uzgoj hibrida u centralnoj Europi, gdje se postižu prinosi od 7000 kg/ha, Borghi (1990.).

Od ispitivanih godina, rodnija je bila 2001. u kojoj je prosječni prinos zrna za sve selekcije iznosio 7247 kg/ha, u odnosu na 6847 kg/ha u predhodnoj godini. Prema tome produktivnost pšenica u drugoj godini testiranja povećana

je za 400 kg/ha tj. 5,8%. Posmatramo li selekcije pojedinačno, povećanje prinosa u drugoj godini karakteristično je za sve domaće sorte kao i za introducirani Renan, ali to ne vrijedi za stranu liniju BR-442 i kao i za Hybnos-1 (F₂). Analiza rezultata pokusa ukazuje smanjenje prinosa Hybnos-1 (F₂) u odnosu na predhodnu (F₁) generaciju za 320 kg/ha ili za 4,4%. Prema tome nižu razinu heterozisa u F₂ nije bilo moguće kompenzirati povoljnijim uvjetima za rast i razvoj pšenice u 2000/01. godini. Najizrazitiju pozitivnu reakciju na poboljšane uzgojne uvjete u drugoj godini istraživanja iskazale su sorte proširene u širokoj proizvodnji: Renan, Sana i Tina. Najveću sposobnost tolerancije na uzgojne uvjete tijekom dvogodišnjeg pokusnog perioda iskazale su sorte s oznakom Bc selekcije: Mihelca i Marija.

Tablica 3. *Prinos zrna*

Table 3. *Grain yield*

Red. br. No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Prinos zrna kg/ha Grain yield kg/ha			±kg/ha prema Connected 1999/00	Relativno - Relatively	
		Godina - Year		\bar{x}		1999/00=100	Standard Check (6578kg/ha) =100
		1999/00	200/01				
1.	MIHELCA	7575	7943	7759	+368	104.8	117.9
2.	TINA	6983	7739	7361	+756	110.8	111.9
3.	HYBNOS-1	7356	7036	7196	-320	95.6	109.4
4.	MARIJA	7089	7184	7136	+95	101.3	108.5
5.	BR- 442	7052	6917	6985	-135	98.1	106.2
6.	RENAN	6216	7363	6789	+1147	118.4	103.2
7.	SANA	6331	7113	6722	+782	112.3	102.2
8.	ŽITARKA	6181	6687	6434	+506	108.2	97.8
	\bar{x}	6847	7247	7047	+400	105.8	107.1

LSD 0,05 (sorta/cultivar) 725

0,01 978

LSD 0,05 (godina/year) 360

0,01 486

LSD 0,05 (sorta/godine, cultivar/year) 916

0,01 1237

Standard - Check = Sana+Žitarka/2

Masa 1000 zrna i hektolitarska masa

Ako se isključe ekstremna odstupanja masa 1000 zrna (MTZ) pšenice varira unutar granica 28 - 60 g, a hektolitarska masa (HM) 63 - 86 kg, (Tab. 4, 5).

Tablica 4. Masa 1000 zrna

Table 4. 1000 kernel weight

Red. br. No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Masa 1000 zrna (g) 1000 Kernel weight (g)			±kg/ha prema Connected 1999/00	Relativno - Relatively	
		Godina - Year		\bar{x}		1999/00=100	Standard - Check (40,87 g) = 100
		1999/00	200/01				
1.	MIHELCA	41.25	46.10	43.67	+4.85	111.7	106.8
2.	TINA	48.50	40.45	44.47	-8.,05	83.4	108.8
3.	HYBNOS-1	45.50	44.90	45.20	-0.60	98.6	110.6
4.	MARIJA	41.75	34.00	37.87	-7.75	81.4	92.6
5.	BR- 442	46.00	44.65	45.32	-1.35	97.1	110.8
6.	RENAN	49.50	52.10	50.80	+2.60	105.2	124.3
7.	SANA	42.00	36.40	39.20	-5.60	86.6	95.9
8.	ŽITARKA	43.50	41.60	42.55	-1.90	95.6	104.1
	\bar{x}	44.75	42.52	43.63	-2.23	95.0	106.7

Standard - Check = Sana+Žitarka/2

Tablica 5. Hektolitarska masa

Table 5. Test weight

Red. br. No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Hektolitarska masa (kg) Test weight (kg)			±kg/ha prema Connected 1999/00	Relativno - Relatively	
		Godina - Year		\bar{x}		1999/00=100	Standard - Check (76,97 kg)=100
		1999/00	200/01				
1.	MIHELCA	78.70	76.68	77.69	-2.02	97.4	100.9
2.	TINA	74.58	74.92	74.75	+0.34	100.4	97.1
3.	HYBNOS- 1	73.64	74.76	74.20	+1.12	101.5	96.4
4.	MARIJA	77.16	74.60	75.88	-2.56	96.6	98.6
5.	BR- 442	77.28	79.80	78.54	+2.52	103.2	102.0
6.	RENAN	78.22	79.64	78.93	+1.42	101.8	102.5
7.	SANA	76.14	75.00	75.57	-1.14	98.5	98.2
8.	ŽITARKA	79.32	77.44	78.38	-1.88	97.6	102.6
	\bar{x}	76.88	76.60	76.74	-0.28	99.6	99.7

Standard - Check = Sana+Žitarka/2

Prosječna MTZ za sve varijante u pokusu iznosila je 43,63 g, s rasponom variranja od 37,87 g koja je očitana za sortu Marija, do 50,80 g za stranu sortu sorte Renan. Napredak u oplemenjivanju moguće je sagledati iz podatka da novo kreirane domaće i strane sorte kao i hibrid imaju uvjerljivo veću MTZ uspoređujući s pšenicama iz ranijeg ciklusa oplemenjivanja gdje uključujemo Mariju, Sanu i Žitarku. Prosječna HM približna je standardnoj kvaliteti koji traži prerađivačka industrija- 76,74 kg, uz relativno širok raspon variranja od 74,20 kg koliko je očitano za ispitivani hibrid pšenice do 78,93 kg koliko je imala ranije spomenuta sorta Renan.

Analizom prosječnih podataka MTZ i HM za Hybnos-1, zapaža se visoka ujednačenost ovih važnih komponenti prinosa u F₁ i F₂ generaciji. Treba obratiti pažnju na sorte Mihelca i Renan, jer su u povoljnijoj 2000/01. godini postizavale izrazito visoku MTZ, ista je iznosila 46,10 odnosno 52,10. Svakako da navedene sorte zbog toga posjeduju i dobar sjemenski kvalitet.

Rezultati pokusa dozvoljavaj u zaključak da zrno ispitivanog njemačkog hibrida, zbog niske HM 73,64 kg u F₁, i 74,76 kg u F₂ ne predstavlja zadovoljavajuću sirovinu za mlinsku industriju.

Visina biljke, polijeganje i napad bolesti

Visina biljke i otpornost protiv polijeganja predstavljaju odlučujuća svojstva od kojih zavisi uvođenje nove sorte u proizvodnju. Prema dvogodišnjem prosjeku, izrazito visoke biljke (98 cm) karakteristika su Hybnosa-1, zatim slijede: Mihelca (92 cm), BR-442 (90 cm) i Renan (89 cm). Redoslijed ostalih sorti vidljiv je iz Tablice 6. Najniže biljke nađene su mjerenjem standardnih pšenica za Republiku Hrvatsku: Sana, Žitarka i Republiku Sloveniju - Marija.

Tablica 6. Visina biljke

Table 6. Plant height

Red. br. No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Visina biljke (cm) Plant height (cm)			±kg/ha prema Connected 1999/00	Relativno - Relatively	
		Godina - Year		\bar{x}		1999/00=100	Standard - Check (79 cm)=100
		1999/00	200/01				
1.	MIHELCA	88	96	92	+8	109.1	115.7
2.	TINA	81	92	86	+11	113.5	108.2
3.	HYBNOS-1	90	107	98	+17	118.9	123.3
4.	MARIJA	73	86	79	+13	117.8	99.4
5.	BR- 442	84	96	90	+12	114.3	113.2
6.	RENAN	83	96	89	+13	115.6	111.9
7.	SANA	74	87	80	+13	117.5	100.6
8.	ŽITARKA	73	85	79	+12	116.4	99.4
	\bar{x}	81	93	87	+12	114.8	109.4

Standard - Check = Sana+Žitarka/2

Suprotno očekivanju prema kojem se heterotičnost u F₁ manifestira u bujnom rastu čitavog organizma, u našem radu visina biljaka hibrida u F₂ povećana je u usporedbi s F₁ za 17 cm. Osim toga Hybnos-1 (F₂) pokazuje izrazitu varijabilnost visine biljaka, zbog čega su se klasovi nivelirali u nekoliko nehomogenih etaža. Rezultati potvrđuju tvrdnju Rauch (1990.), prema kojoj hibridi F₂ generaciji pokazuju visoku nehomogenost u pogledu nastupa klasanja i visine biljaka. Analizom komponenti rodnosti Jošt et. al. (1976.) utvrđuju glavne razloge podbacivanja prinosa eksperimentalnih hibrida:

1. Neefikasan sistem za obnavljanje fertiliteta
2. Nepovoljni utjecaj timopheevi citoplazme
3. Previsoki hibidi

Kao što se vidi, rezultati do kojih su došli citirani autori podudarni su s ocjenama koje dobivamo našim eksperimentalnim radom.

Polijeganje je pojava često prisutna pri uzgoju strnih žitarica. Česte su općenite konstatacije o smanjenju prinosa i kvalitete zrna uzrokovano polijeganjem pšenice u raznim fazama rasta i razvoja. Proizvodni uvjeti tijekom dvije vegetacijske sezone nisu uzrokovali pojavu polijeganja (Tab. 7). Prema tome na razini ocjenjivanja malih parcelica naših mikropokusa, sve sorte kao i strani hibrid pšenice zadovoljavaju kriterij otpornosti protiv polijeganja.

Tablica 7. Polijeganje i napad bolesti

Table 7. Lodging and diseases

Red. br. No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Polijeganje - Lodging		Napad bolesti - skala (0-9) - Diseases - scale (0-9)					
		Godina - Year		Erysip. gram.		Septor. spp.		Pucc. strii.	
		1999/00	2000/01	1999/00	2000/01	1999/00	2000/01	1999/00	2000/01
1.	MIHELCA	0	0	1	0	1	4	3	0
2.	TINA	0	0	1	0	2	4	1	0
3.	HYBNOS-1	0	0	1	0	2	3	1	0
4.	MARIJA	0	0	1	0	1	3	1	1
5.	BR-442	0	0	1	0	2	4	1	0
6.	RENAN	0	0	1	0	2	4	1	0
7.	SANA	0	0	1	0	2	4	1	2
8.	ŽITARKA	0	0	1	0	3	4	1	2
	\bar{x}	0	0						

Rezultati ocjenjivanja napada važnijih gljivičnih bolesti u poljskim uvjetima (Tab. 7) pokazuju otpornost odnosno visoku tolerantnost ispitivanog sortimenta ozime pšenice.

Dužina vegetacije

Sagledavanjem modela sorte za naše proizvodno područje Martinić (1988.) izvodi zaključak kako je lakše održati ili povećati rodnost srednje ranih, srednje kasnih pa i kasnih sorti nego ranozrelih, a ranozrelost je važna komponenta stabilne proizvodnje. Dužina vegetacije je nasljedno svojstvo sorte, ono pokazuje veliku fenotipsku varijabilnost. Sorte i linije ozime pšenice uključene u pokus (Tab. 8), imaju zajedničku karakteristiku da su srednje rane do srednje kasne vegetacije a to predstavlja prednost radi izbjegavanja štetnih posljedica klimatskih ekstrema ili napada bolesti. Međutim ova konstatacija ne vrijedi za Hybnos-1, koji u pogledu vegetacijskog variranja predstavlja kasno zreli materijal, u našem pokusu klasao je 10 dana nakon kontrole. Sjetvom slijedeće F₂ generacije Hybnos-1 produžio je vegetaciju za dodatna 4 dana. Osim ispitivanog njemačkog hibrida isti broj dana vegetaciju je produžila i češka linija BR-442.

Tablica 8. Dužina vegetacije

Table 8. Length of the growing period

Red. br. - No.	Sorta hibrid Cultivar hybrid	Dana od 1. siječnja do klasanja Days to heading from January 1.			±kg/ha prema Connected 1999/00	Relativno - Relatively	
		Godina - Year		x̄		Standard - Check 1999/00=100 (128.5 dana, days) =100	
		1999/00	2000/01				
1.	MIHELCA	126	128	127	+2	101.5	98.8
2.	TINA	130	129	129	-1	99.2	100.3
3.	HYBNOS-1	138	142	140	+4	102.8	108.9
4.	MARIJA	125	125	125	0	100.0	97.3
5.	BR- 442	131	135	133	+4	103.0	103.5
6.	RENAN	132	132	132	0	100.0	102.7
7.	SANA	128	127	127	-1	99.2	98.8
8.	ŽITARKA	129	131	130	+2	101.5	101.1
	x̄	130	131	130	+1	100.7	101.1

Standard - Check = Sana+Žitarka/2

Najveću usklađenost u vegetativnom ciklusu tijekom dvogodišnjih ispitivanja pokazale su sorte Marija i Renan. Period od 1. siječnja do klasanja kod najranije Marije trajao je 125 dana a kod introduciranog Renana 132 dana. Razlika u dužini vegetacije između najranije sorte Marija i kasnozrelog Hybnos-1 iznosila je 15 dana.

ZAKLJUČAK

Ispitivanjem 7 sorti i jednog hibrida iz F₁ i F₂ generacije ozime pšenice utvrđeno je slijedeće:

Prema prosječnoj visini uroda zrna nove Bc-selekcije Mihelca (7759 kg/ha) i Tina (7361 kg/ha), produktivnije su od introduciranih zapadno-europskih sorti i linija pšenice, uključujući komercijalnu hibridnu pšenicu Hybnos-1, kojom je postignut prinos zrna 7196 kg/ha. Neznatno niži prinos ostvarila je sorta Marija 7136 kg/ha.

Produktivnost hibridne pšenice u prosjeku za generacije F₁ i F₂ bila je za 9,4% veća od standardne grupe pšenica (Sana i Žitarka), koje su zajedno realizirale prosječan prinos 6578 kg/ha.

U 2000/2001. godini prinosi ispitivanih sorti bili su veći ili na razini prinosa predhodne godine, jedini izuzetak čini Hybnos-1 (F₂), koji je u povoljnijim uvjetima za rast i razvoj pšenice dao za oko 320 kg/ha slabiji rezultat u odnosu na (F₁) generaciju.

U grupi stranih genotipova najveća masa 1000 zrna izmjerena je kod sorte Renan u iznosu od 50,80 g, a u grupi domaćih sorti ističu se Tina 44,47 i Mihelca 43,67 g. Visoku i stabilnu masu 1000 zrna pokazuje Hybnos-1 i to za F₁ generaciju 45,50 zatim za F₂ generaciju 44,90 g.

Najniži podaci za hektolitarsku masu registrirani su kod ispitivanog njemačkog hibrida i to 73,64 za F₁ i 74,76 kg za F₂ generaciju.

Prosječna visina biljaka u 1999/2000. godini iznosila je oko 81 cm, a u 2000/01. godini 93 cm. Najniža prosječna visina biljaka bila je 79 cm kod sorte Marija, a najviša kod Hybnos-1 98 cm. Visina biljaka Hybnos-1 (F₁) iznosila je 90 cm a u slijedećoj (F₂) generaciji 107 cm. Prilikom ocjenjivanja visine biljaka Hybnos-1 (F₂) je iskazao izrazitu nehmogenost.

Sortiment uključen u ova ispitivanja otporan je na polijeganje kao i na važnije gljivične bolesti.

Prema dvogodišnjem prosjeku najkraću vegetaciju, izraženo brojem dana od 01. siječnja do punog klasanja imale su domaće sorte pšenice: Marija, Sana i Mihelca 125-127 dana, a najdužu Hybnos-1 oko 140 dana.

Uporedna ispitivanja, temeljena na egzaktnim pokusima pokazuju da u stranim materijalima uključujući i jedan komercijalni hibrid pšenice ne nalazimo vrijednosti kojih nema u domaćim selekcijama.

AGRONOMIC VALUES OF THE HYBRID WHEAT ESTIMATED IN F₁ AND F₂ GENERATIONS

SUMMARY

The winter wheat performance trials was composed of one CHA (chemical hybridizing agent) hybrid Hybnos-1, five domestic cvs.: Marija, Sana, Mihelca, Tina, Žitarka, one foreign cv. Renan and

experimental line BR-442. Trials were evaluated at Be Institute d.d., Zagreb, during 1999-2000, 2000-2001 years.

The entry with the highest yield was cv. Mihelca, this is a pure-line and moderately tall cv., which had a location mean 7759 kg/ha. High yields of grain were also achieved with hybrid Hybnos-1 and cv. Tina. The hybrid investigated have high stems. The lowest amounts 79 cm was in cv. Marija and highest 107 cm was in Hybnos-1 (F₂).

We compared grain yield and other trials of Hybnos-1 (F₁) vs. Hybnos-1 (F₂). Grain yield of Hybnos-1 (F₁) averaged 7356 kg/ha, 4,4% higher than Hybnos-1 (F₂) in replicated nurseries.

Besides high yield Hybnos-1 (F₁) featured also a number of other desirable characteristics, e.g., shorter plants, uniformity of stands, earlier cycle to heading and attractive general appearance. Hybnos-1 (F₁) produced much higher size of grain than Hybnos-1 (F₂) and the checks: Sana and Žitarka. Meanwhile its hectoliter weight is poor.

Each of eight accessions include hybrid were resistant to lodging and diseases. Examined hybrid takes 138-142 days from January 1. to heading, early-mid season wheats, with period till heading 125-130 days were: Marija, Mihelca, Sana, Tina and Žitarka.

Hybnos-1 (F₂) had the worst performance for some agronomic traits and high frequency of tall off-type progeny and did not meet our production requirements.

Keywords: wheat, cultivar, hybrid, plant breeding, yield

LITERATURA - REFERENCES

1. Borghi, B., M. Cattaneo, M. Corbellini, N. Perenzin, A. Pogna (1990): Recent results of research carried out in Italy on bread wheat in the context of the cereal policy of the European Economic Community. *Savremena poljoprivreda*, 38, (1-2), 55-65.
2. Borojević, S., J. Potočanac (1966.): Izgradnja jugoslovenskog programa stvaranja visokoprinosnih sorti pšenice. *Savremena poljoprivreda*, 14,(11-12), 7-35.
3. Holz, J. (1999): Hybridweizen, Was leisten die Sorten, *Getreide*, 4, 196-201.
4. Jošt, M., Milica Glatki-Jošt, J. Milohnić (1976): Performance of the first experimental winter wheat hybrids with restored male fertility. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 38, (48), 177-185.
5. Jošt, M. (1979.): Hibridna pšenica, što? kako? kada?. *Agrotehničar*, 2, XV, 5-8.
6. Jošt, M., Milica Glatki-Jošt (1976): Performance of F₁ and F₂ hybrids of four closely related winter wheat parents grown at two population levels. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 38, (48), 155-163.
7. Martinić-Jerčić, Z. (1988.): Kakve nam nove sorte ozime pšenice u Jugoslaviji trebaju. *Savremena poljoprivreda*, 36, (5-6), 257-267.
8. Mihaljev, I., S. Borojević (1973.): Problemi dobijanja hibridne pšenice s visokoprinosnim sortama. *Savremena poljoprivreda*, XXI, 2, 31-43.
9. Milohnić, J. (1976): Heterosis and utilization of hybrids in wheat production. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 38, (48), 9-17.

10. Rauch, T. (1990): Pioneer Hi-Bred Internatuional INC-International Wheat Research. Annual Wheat Newsletter. 36, 34-35, June 1990.
11. Rowell, T. L., D. G. Miller (1071): Induction of male sterility in wheat with 2 chlorethylphosphonic acid (Ethrel). Crop Science. 11, (5), 629-631.

Adrese autora - Authors' addresses:

Mr. sc. Rade Mlinar
Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d.
Marulićev trg 5/1
HR-10000 Zagreb

Primljeno - Received:

04. 04. 2002.