

**PROUČAVANJE PROMJENA GENSKOG SASTAVA PŠENICE U
PROCESU SJEMENARENJA¹**

Darja KOCJAN AČKO

Biotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenija
Biotechnical faculty, Ljubljana, Slovenia**SAŽETAK**

Velika fenotipska sličnost brojnih linija "čistog" kultivara sprječava izravno proučavanje opstanka pojedine linije. U razdoblju 1985-1987. i 1988-1991. u Ljubljani obavljani su bločni poljski pokusi u kojima je simuliran opstanak nekih linija na modelu mješavina kultivara. Kultivari ozime pšenice (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*): Lonja (L), Nizija (N), Jugoslavija (J) rasli su u uvjetima međusobne konkurencije kao dvostruke mješavine: L+N, L+J, N+J i trostruka mješavina: L+N+J. Ocjena opstanka pojedinog kultivara u mješavini bila je moguća zbog fenotipske različitosti kultivara. Godine 1985. posijano je aprobirano sjeme I. sorte reprodukcije u omjeru 600/2:600/2 ili 600/3:600/3:600/3 kljavih sjemena na m² u kultivarima mješavine. U procesu vlastitog sjemenarenja godina 1986, 1988, 1989. i 1990. posijano je neaprobirano sjeme mješavina u jednakom omjeru kultivara, uzevši u obzir urod protekle godine. U agrotehniku je bilo uključeno tretiranje herbicidima i dva prihranjivanja dušikom, dok je tretiranje protiv bolesti i štetnika bilo izostavljeno. Rezultati testirani χ^2 -testom pokazali su statistički signifikantne odklone ($P < 0,05$) glede opstanka različitih kultivara pojedinih godina u usporedbi s početnim omjerom. Nakon petogodišnjeg sjemenarenja omjeri uroda u mješavinama su iznosili: L+N=47:53, L+J=36:64, N+J=42:58 i L+N+J=19:32:49. Pomoću eksponenta godišnjeg umnožavanja (5 godina) izračunata je prisutnost pojedinog kultivara u mješavini nakon 15 godina sjemenarenja (L+N=53:47, L+J=18:82, N+J=20:80 i L+N+J=6:18:76). Ustanovljene promjene su nastale uslijed međusobnih bioloških utjecaja kultivara u ovisnosti o ekološkim uvjetima. Degeneracija se odražava kao promjena zastupljenosti pojedinih kultivara u procesu vlastitog sjemenarenja.

Ključne riječi: ozima pšenica, mješavine kultivara, sjemenarenje, opstanak, degeneracija

¹ Rad je izložen na Međunarodnom znanstvenom simpoziju "Kvalitetnim kultivarom i sjemenom u Europu II" održanom od 30. siječnja do 2. veljače 1996. godine u Opatiji

UVOD

Za poljoprivredne savjetnike kao i proizvođače poznavanje svojstava kultivara od temeljnog je značenja. Višegodišnja iskustva s pojedinim kultivarom pridonose boljim tehnološkim odlukama (Borojević, 1990; Geisler, 1980; Tajnšek i Kocjan Ačko, 1990. i drugi).

Ozima pšenica (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*) je samooplodna biljka i stoga se od aprobiranih kultivara očekuje da tijekom sjemenarenja i proizvodnje neće promijeniti ekonomski značajna svojstva.

Aprobirani pšenični kultivar većinom sadrži veći broj linija. Okolina može djelovati na svaku od njih drugačije, ali se uz to tijekom rasta i razvoja uspostavljaju utjecaji između linija (Sl. 1). Neki već prihvaćeni kultivari u praksi postaju nestabilni po urodu i neizjednačeni glede nekih ekonomski značajnih svojstava što smanjuje njihovu traženost na tržištu.

Veća ili manja heterozigotnost osnovnog sjemena, stranooplodnja, migracije i prirodna selekcija uzrok su pojavi smanjenja genetske stabilnosti kultivara. Genetski čimbenici u ovisnosti o ekološko-antropološkim odnosima vode u degeneraciju kultivara u slučaju kada iz njega nestanu pozitivni genotipovi, a razmnože se takovi koji smanjuju njegovu ekonomsku vrijednost (Allard, 1969; Borojević, 1991; Kolak, 1994; Korić, 1970; Kump, 1984; Martinić-Jerčić, 1989; Potočanac, 1978; Tajnšek, 1979. i drugi).

Promjenu unutrašnjeg sastava aprobiranih kultivara zbog fenotipske sličnosti linija nemoguće je prikazati na primjeru "čistih" kultivara kakvi se kod nas proizvode.

Pomoću modela, sjetve pšeničnih mješavina, posredno ćemo dokazati promjene koje mogu nastati i u višelinijskim kultivarima.

Samo su rijetki istraživači proučavali opstanak kultivara u mješavinama. Powell i Caligari (1985), Roy (1976) i Wallace (1980) ustanovili su da prostor koji omogućuje opstanak pojedinog kultivara ovisi o gustoći biljaka i klasova kao i o broju fenotipova s različitom kompeticijskom sposobnosti. Antagonizam između kultivara u mješavinama i alelopatski omjeri između korijena te sposobnost istiskivanja kultivara, među prvima u svijetu proučavao je Spanring (1966).

MATERIJAL I METODE RADA

Da bismo ustanovili kako se mijenja genski sastav, pomoću modela mješavina analizirali smo rast i urod kultivara ozimih pšenica: Lonja, Nizija, Jugoslavija u konkurencijskim uvjetima, na primjerima dvostrukih mješavina: L+N, L+J, N+J i trostruke mješavine: L+N+J. U poljskim pokusima u Ljubljani 1985-1987. i 1988-1991. posijali smo četiri mješavine u četiri slučajna bloka na parcelama veličine 5 m².

Godine 1985. posijali smo aprobirano sjeme I. sortne reprodukcije (p) u omjeru 600/2:600/2 ili 600/3:600/3:600/3 kljavih sjemena na m² u kultivarima mješavine. U godinama 1986, 1988, 1989. i 1990. posijali smo neaprobirano sjeme mješavina (n) vlastitog sjemenarenja u jednakom omjeru glede kultivara kao što je bio urod protekla godine (Tab. 1, 2. i 4). Na parceli od 5 m² na slučajno izabranom 1 m², dan do dva uoči kombajniranja ručno smo porezali klasove i omlatili zrnje za svaki kultivar posebno. Za sjetvu naredne godine udružili smo i homogenizirali kultivare u mješavine. Ustanovili smo čistoću, apsolutnu masu i kljativost te izračunali potrebne količine sjemena za sjetvu.

Tablica 1. Način sjemenarenja i gustoća sjetve cv. Lonja (L), Nizija (N) i Jugoslavija (J) u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J. Ljubljana 1985-1987. i 1988-1991.

Pokusna godina	Pokusna sezona	Sjemenarenje	Omjer kljavih sjemenki/m ² među kultivarima u mješavinama
1.	1985/86	p	600/2:600/2 ili 600/3:600/3:600/3
2.	1986/87	n	600 [#]
3.	1988/89	n	600 [#]
4.	1989/90	n	600 [#]
5.	1990/91	n	600 [#]

Legenda:

p = sjetva aprobiranog sjemena

n = sjetva neaprobiranog sjemena, urod iz protekla sezone; sjemenarenje je označeno strelicama

= svake godine promijenjen je omjer broja kljavih sjemena/m² između kultivara u mješavini (Tab. 2)

Pri sjemenu domaće proizvodnje nismo koristili dodatke za doradu sjemena, osim za dezinfekciju. U godinama 1985-1987. sjeme smo dezinficirali živim acetatom (Radosan-1,2), a u razdoblju 1988-1991. kombinacijom triadimenola, imazalila i fuberidazola (Baytan universal WS).

Agrotehnika uključivala je tretiranje triasulforonom i klortoluronom (Dicuran forte 80) odmah nakon sjetve, dva prihranjivanja dušikom (KAN 27 %) u razvojnim fazama EC 21 i EC 31, dok je tretiranje protiv bolesti i štetnika bilo izostavljeno.

Posijali smo i požnjeli u optimalnim rokovima parcelnom sijačicom i kombajnom tipa Wintersteiger.

Proučavanje degeneracije vršili smo na temelju analize mješavina. Fenotipska različitost klasova u pšeničnim kultivarima (Sl. 2) omogućila je ocjenjivanje opstanka pojedinog kultivara u mješavini.

Signifikantnost razlika između omjera kultivara pojedine godine u usporedbi s početnim omjerom testirali smo χ^2 -testom (P<0,05).

Slika 2. Fenotip klasova cv. pšenice: Lonja (L), Nizija (N) i Jugoslavija (J).



Izračunavanjem eksponenta godišnjeg umnožavanja za petogodišnje razdoblje dobili smo omjer između uroda kultivara nakon 15 godina sjemenarenja. Razdoblje od 15 godina uzeli smo kao životnu dob kultivara. Eksponent godišnjeg umnožavanja (m) kultivara u mješavini u vremenu (t) izrazili smo prema formuli:

$$P_t = K_0 \cdot e^{mt}$$
$$\ln P_t = \ln K_0 + mt$$
$$m = (\ln P_t - \ln K_0) / t$$

Legenda:

K_0 = početna, sjetvena količina kultivara u mješavini
 P_t = urod kultivara u mješavini u vremenu t

REZULTATI S DISKUSIJOM

Signifikantni otkloni prema broju klijavih sjemena/ m^2 u usporedbi s početnim (600/2:600/2 ili 600/3:600/3:600/3) prikazani su u Tab. 2.

Proporcionalnost po broju klijavih sjemena za mješavinu L+N signifikantno se razlikuje u usporedbi s početnim omjerom 300:300, osim za godinu 1990, kada je njihov opstanak bio izjednačen.

Dobivene proporcije u mješavini L+J za sve godine signifikantno se razlikuju od početnog omjera.

U mješavini N+J u 2. i 5. godini uspostavljen je nivo prvobitnog broja klijavih sjemena; signifikantni otkloni dokazani su u 3. i 4. godini.

U mješavini L+N+J dokazane su statistički signifikantne promjene omjera, osim u 3. godini kada je omjer bio na početnoj razini.

Tablica 2. Promjene u omjeru broja klijavih sjemena/m² za cv. Lonja, Nizija i Jugoslavija u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J. Ljubljana 1985-1987. i 1988.-1991.

Godina sjetve	Mješavina kultivara			
	L+N	L+J	N+J	L+N+J
1. godina posijana u omjeru klijavih sjemenki/m ²				
1985	300:300	300:300	300:300	200:200:200
Omjer klijavih sjemenki/m ² kod sjemenarenja				
1986	270:330*	270:300*	313:287()	158:291:151*
1987	236:364*	190:410*	260:340*	193:209:198()
1989	338:262*	343:257*	337:263*	159:183:258*
1990	302:298()	383:217*	283:313()	148:256:196*

Legenda:
 χ^2 -test

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - Fi)^2}{Fi}$$

SP=k-1

$$\chi^2_{(0,05; 1)} = 3,84$$

$$\chi^2_{(0,05; 2)} = 5,99$$

() = nesignifikantna razlika kod P<0,05

* = signifikantna razlika kod P<0,05

U ispitivanju se degeneracija ne odražava kao smanjenje uroda po godinama (Tab. 3), nego kao promjene zastupljenosti pojedinih kultivara u okviru mješavina (Tab. 2, 4. i Graf. 1).

Nakon dvije godine sjemenarenja Lonja je znatno istisnuta iz mješavina (L+N=37:63, L+J=29:71, L+N+J=29:36:35). Ustanovljeni veći urodi Lonje s partnerima u dvostrukim mješavinama, u 3. godini (1989) ukazali su na njezino izvanredno umnožavanje što može biti rezultat Lonji naklonih povoljnih ekoloških uvjeta te godine. Unatoč većem opstanku Lonje te godine, njezino se prisustvo narednih godina ponovno smanjivalo. Trend manjeg opstanka Lonje također se očitovao kroz sve godine i u trojnim mješavinama.

Nakon petogodišnjeg razdoblja sjemenarenja dobili smo mješavine s Lonjom u omjeru: L+N=47:53, L+J=36:64, L+N+J=19:32:49.

Omjer između Nizije i Jugoslavije u petogodišnjem razdoblju ne ispoljava jaču agresivnost pojedinog kultivara jer se nalazi u području od 44% do 58%; u 5. godini sjemenarenja dobivena je manja nazočnost Nizije (N+J=42:58).

Izračunavanjem eksponenta godišnjeg umnožavanja (m) dobili smo povećanje pojedinog kultivara u mješavini u petogodišnjem razdoblju. Izračunali smo opstanak Lonje, Nizije ili Jugoslavije u dvo- ili trostrukoj mješavini nakon 15 godina sjemenarenja uz pretpostavku ponavljanja jednakih ekoloških uvjeta i bioloških svojstava biljaka uz jednaku sjetvenu metodiku (Tab. 5, Graf. 2).

Tablica 3. Urod (g/m²) cv. Lonja (L), Nizija (N) i Jugoslavija (J) u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J. Ljubljana 1985-1987. i 1988-1991.

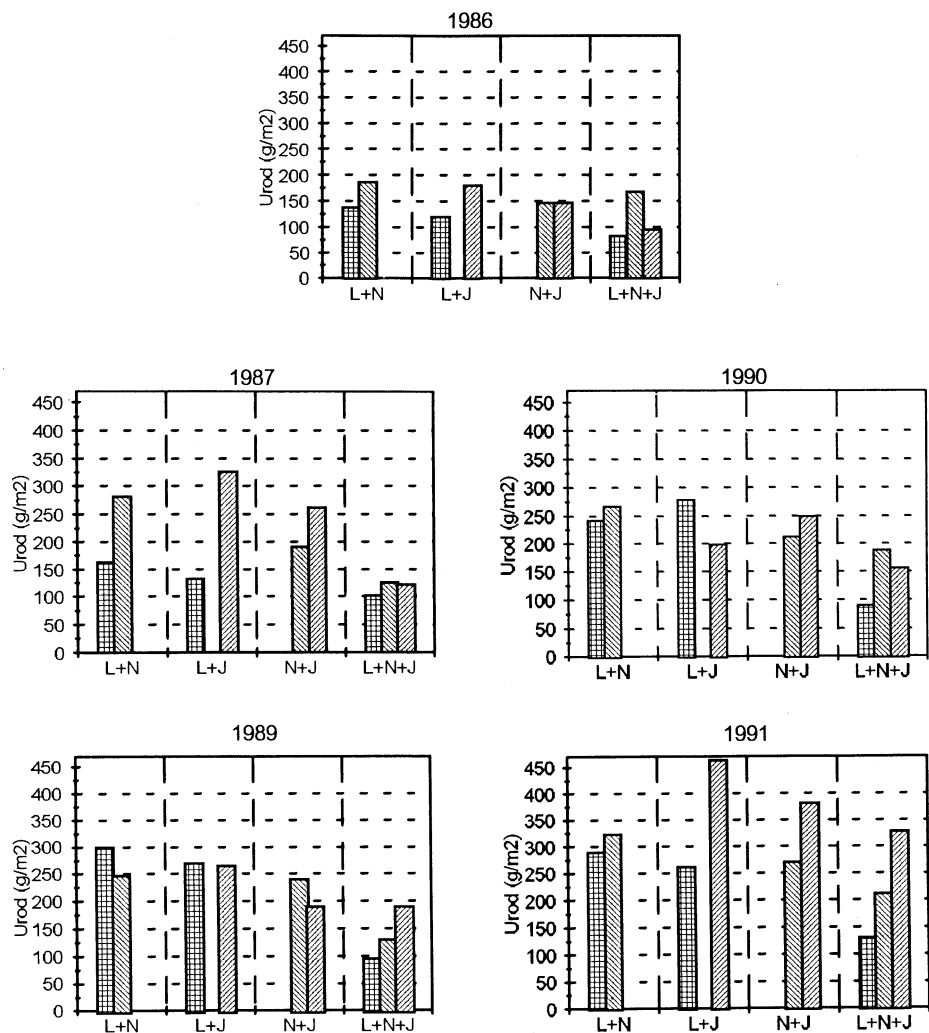
Mješavina	Kultivar u mješavini	Urod (g/m ²) u godini					Prosjek
		1986	1987	1989	1990	1991	
L+N		324	444	547	509	612	487
	L	137	162	300	242	289	226
	N	187	282	247	267	323	261
L+J		300	459	535	476	725	499
	L	120	132	270	278	262	212
	J	180	327	265	198	463	287
N+J		294	452	430	460	651	457
	N	147	190	240	212	270	212
	J	147	262	190	248	381	245
L+N+J		344	349	415	434	699	442
	L	82	102	95	90	130	100
	N	167	125	130	188	211	164
	J	95	122	190	156	328	178
Prosjek		315	426*	482*	470*	672*	472

Tablica 4. Promjene omjera između uroda cv. Lonja, Nizija i Jugoslavija u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J. Ljubljana 1985-1987. i 1988-1991.

	Mješavina kultivara			
	L+N	L+J	N+J	L+N+J
	1. godina posijana u mjeru mase (%)			
1985	44:56	47:53	53:47	30:37:33
Godina žetve	Omjer između uroda (%)			
1986	42:58()	40:60()	50:50()	24:48:28*
1987	37:63()	29:71*	42:58*	29:36:35()
1989	55:45*	51:49()	56:44()	23:31:46*
1990	47:53()	58:42*	46:54()	21:43:36()
1991	47:53()	36:63*	42:58*	19:32:49*

Legenda:

χ^2 -test



Graf 1. Urod (g/m²) cv. Lonja, Nizija i Jugoslavija u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J. Ljubljana 1985-1987. i 1988-1991.

$$c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}$$

SP=k-1

$\chi^2_{(0,05; 1)} = 3,84$

$\chi^2_{(0,05; 2)} = 5,99$

() = nesigifikantna razlika kod P<0,05

* = sigifikantna razlika kod P<0,05

Tablica 5. Izračunavanje opstanka Lonje, Nizije i Jugoslavije u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J prema masi sjetvenih omjera i po omjerima proizvedenog sjemena. Ljubljana 1985-1987. i 1988-1991.

EkspONENT godišnjeg umnožavanja (m) kultivara u mješavini, izračunat na temelju petogodišnjeg sjemenarenja:			
L+N	L+J	N+J	L+N+J
2,869 2,844	2,785 2,880	2,695 2,794	2,660 2,719 2,822
Izračunati omjer između uroda kultivara u mješavinama nakon 15 godina sjemenarenja (%):			
L+N	L+J	N+J	L+N+J
53:47	18:82	20:80	6:18:76
Trend opstanka kultivara u mješavinama zabilježen je znacima:			
L>N	L<J	N<J	L<N<J

Na temelju eksponenta petogodišnjeg umnožavanja, nakon 15 godina sjemenarenja, prisustvo Lonje u mješavini s Nizijom bilo bi na razini početnog omjera (L+N= 53:47). Pretpostavka je da kultivari iste visine nisu konkurenti za prostor i druge limitirajuće čimbenike životne sredine.

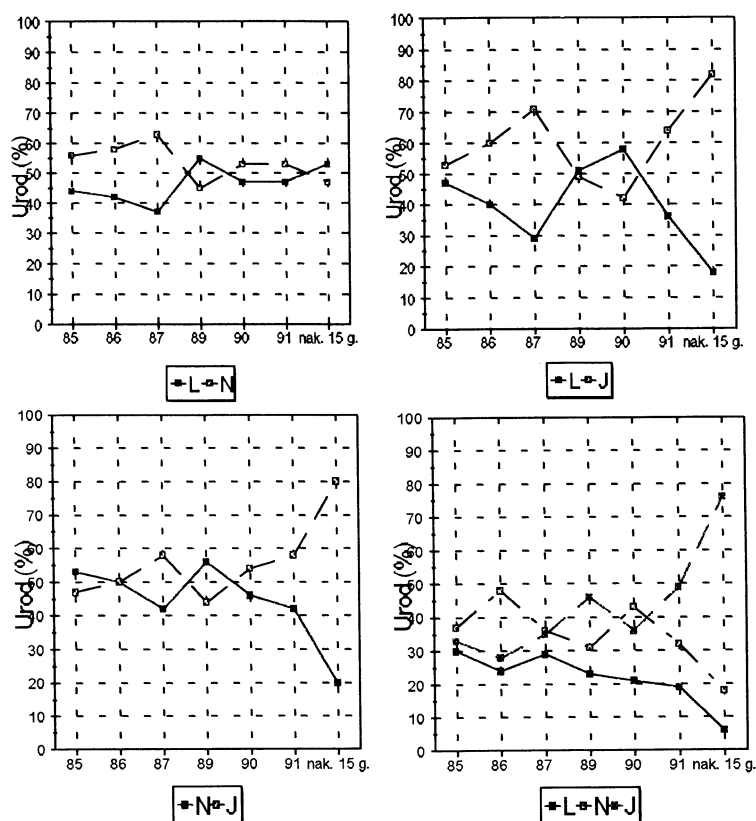
U mješavini L+J Lonja bi nakon 15 godina sjemenarenja vjerojatno bila znatno istisnuta (L+J=18:82). Niska zastupljenost Lonje vjerojatno je posljedica Jugoslavije koja ima erectum tip razrastanja i do 20 cm je viša, što ometa fotosintezu i razrastanje Lonje koja je prostratum tipa.

Iako kultivari Nizija i Jugoslavija u petogodišnjem razdoblju zadržavaju početni omjer, nakon 15-godišnjeg sjemenarenja postigli bismo samo 20%-tno prisustvo Nizije u toj mješavini. Pretpostavljamo da je 20 cm viša Jugoslavija s uspravnim položajem listova otpornija na zarazu pepelnicom i septoriozom, te da posjeduje veću sposobnost opstanka u usporedbi s Nizijom.

U trostrukoj mješavini prevladava trend istiskivanja Lonje. Njezin opstanak nakon 15 godina sjemenarenja iznosio bi samo 6%. Pretpostavljamo da je uzrok destrukcija postranih izboja Lonje uslijed morfoloških osobina Jugoslavije (20 cm viši erectum tip). U toj bi se mješavini smanjivalo i prisustvo Nizije, jer je nakon 15-godišnjeg razdoblja njezina zastupljenost iznosila bi samo 18%, dok bi Jugoslavija teoretski bila prisutna čak sa 76% uroda.

ZAKLJUČCI

1. Na polju se mogu razabrati druge vrste u aprofitiranim kultivarima, dok je teže uočiti primjese drugih kultivara. Stoga je vrlo teško izravno praćenje promjena unutrašnjeg sastava pšeničnih kultivara.



Graf. 2. Omjeri između uroda Lonje, Nizije i Jugoslavije u mješavinama: L+N, L+J, N+J, L+N+J u petogodišnjem razdoblju i nakon 15 godina sjemenarenja. Ljubljana 1985-1987. i 1989-1991.

2. Kako između linija u kultivaru tako se i između kultivara u mješavini vodi borba za limitirajuće čimbenike rasta, samo što je u mješavini moguće dokazati omjer opstanka.

3. Rezultati testirani χ^2 -testom pokazali su statistički signifikantne odlike ($P < 0,05$) prema početnom omjeru glede opstanka kultivara u mješavini za pojedinu godinu.

4. Nakon petogodišnjeg sjemenarenja urod u mješavinama iznosio je: L+N=47:53, L+J=36:64, N+J=20:80 i L+N+J=19:32:49.

5. Izračunavanjem eksponenta godišnjeg umnožavanja za razdoblje od 5 godina, opstanak pojedinog kultivara u mješavini iznosio bi nakon 15 godina sjemenarenja: L+N=53:47, L+J=18:82, N+J=20:80 i L+N+J=6:18:76.

6. Promjene opstanka između kultivara u mješavinama posljedica su bioloških utjecaja, u ovisnosti o ekološkim uvjetima. Smanjena životna sposobnost biljaka u procesu od klijanja do žetve morfološki ili fiziološki pogađa manje uspješan kultivar u mješavini ili slabiju liniju u kultivaru.

7. Ovim proučavanjem dopunjene su tek neke od teoretskih hipoteza o opstanku pojedinih genotipova u čistom usjevu; pretpostavljene uzroke biološke i ekološke prirode trebalo bi nadalje ispitivati. Model pšeničnih mješavina posredno je dokazao značajne promjene genskog sastava koje se mogu pojaviti i u aprobiranim kultivarima tijekom višegodišnjeg sjemenarenja i proizvodnje.

8. Točno određen genski sastav kultivara temeljni je preduvjet za proizvodnju kvalitetnog sjemena. Samo je tako u uvjetima intenzivne proizvodnje osiguran uspješniji nadzor čimbenika rasta odnosno omogućeno njihovo poticanje u smjeru koji biljke mogu najbolje iskoristiti.

THE STUDY OF CHANGING GENOTYPE STRUCTURE IN CYCLICAL RENEWAL OF SEEDS

SUMMARY

The great phenotypical similarity among numerous lines of "pure" cultivar does not allow the direct study of the survival of an individual line. Field block trials were conducted from 1985 to 1987 and from 1988 to 1991 near Ljubljana in which survival among lines was simulated using the model of variety mixture. Cultivars of winter wheat (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*), cvs. Lonja (L), Nizija (N) and Jugoslavija (J) were grown in conditions of competition as double mixtures: L+N, L+J, N+J, and as a triple mixture: L+N+J. The phenotypical distinction between cultivars in the mixture enabled an assessment of the survival of an individual cultivar. In 1985 "certified seed" (I. generation) was sown in the ratios 600/2:600/2 or 600/3:600/3:600/3 germination seeds per m². In the years 1986, 1988, 1989, 1990 "uncertified home produced seed" was sown in the same proportion among cvs. as the yield produced the previous year. During the growth period herbicides and two N treatments were applied, but no protection against disease or pests was used. Results tested using χ^2 -test showed a statistically significant deviation ($P < 0.05$) in the survival rates of cvs. each year compared with the initial ratios. After the fifth year of cyclical renewal the

proportions of yields in mixtures were as follows: L+N = 47:53, L+J = 36:64, N+J = 42:58 and L+N+J=19:32:49. Using the exponent of the annual multiplication the presence of individual cultivar in the mixture after 15 years of cyclical renewal was calculated (L+N=53:47, L+J=18:82, N+J=20:80 and L+N+J=6:18:76). The changes observed arose due to biological influences among cultivars depending on ecological conditions. Degeneration appeared as the proportions of cultivars changed in the course of cyclical renewal of seeds.

Key words: winter wheat (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*), variety mixtures, cyclical renewal of seeds, degeneration, survival

LITERATURA - REFERENCES

1. Allard, R. W. i Clay, R. E. 1969. A comparison of the performance of Homogeneous and Heterogeneous Barley Populations.- Crop Science 4: 407-412
2. Borojević, K. 1991. Geni i populacija. Forum, Novi Sad. str. 545
3. Borojević, S. 1990. Genetski napredak u povećanju prinosa pšenice. Savremena poljoprivreda 1/2: 25-47
4. Geisler, G. 1980. Pflanzenbau. Ein Lehrbuch - Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg. str. 475
5. Kocjan-Ačko, D. 1991. Notranja sestava pšeničnega kultivarja. Sodobno kmetijstvo 3: 23-26
6. Korić, S. i Korić, M. 1970. Kako nastaju nove sorte poljoprivrednog bilja. Posebna izdanja "Agronomski glasnik", Zagreb. str. 326
7. Kolak, I. 1994. Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Nakladni zavod Globus, Zagreb. str. 453
8. Kump, M. 1984. Kategorije sjemena pšenice: održavanje genetske čistoće.- Seminar: Proizvodnja sjemena pšenice i kukuruza, Zagreb. str. 19-23
9. Martinić - Jerčić, Z. 1989. Održavanje genetske čistoće i proizvodnog potencijala sorti samooplodnih strnih žitarica. Sjemenarstvo 8: 211-228
10. Potočanac, J. 1978. Način oplemenjivanja primjenjen kod pšenice radi održavanja sorte čistoće i proizvodnje osnovnog sjemena. Agronomski glasnik 4:791- 799
11. Powell, W. i Caligari, P. D. S. 1985. Competitive effects in monocultures and mixtures of spring barley (*Hordeum vulgare*). Theor. Appl. Genet. 71: 443-450
12. Roy, N. N. 1976. Inter-genotypic plant competition in wheat under single seed descent breeding. Euphytica 25: 219-223
13. Spanring, J. 1966. Interrelation between cation exchange capacity of plants roots and negative competition effect in twin-mixtures of wheat. Savremena poljoprivreda 11/12: 639-651
14. Tajnšek, T. 1979. Primerjava kemotaksonomskih in morfoloških znakov pri pšenici.- RSS, Poročilo. str. 1-49
15. Tajnšek, T. i Kocjan, D. 1990. Izgradnja intenzivnih sistema proizvodnje pšenice - kultivarni pristup. Savremena poljoprivreda 5/6: 463-468
16. *** 1991. International convention for the protection of new varieties of plants.- December 2, 1961, as Revised at Geneva on November 10, 1972, on October 23, 1978, and on March 19, 1991. UPOV, Geneva

Adresa autora - Author's address:

mr. sc. Darja Kocjan Ačko
Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101
61000 Ljubljana
SLOVENIJA

Primljeno - Received:

12.03.1996.