

J. POTOČANAC

NACIN OPLEMENJIVANJA PRIMIJENJEN KOD PŠENICE RADI ODRŽAVANJA SORTNE ČISTOĆE I PROIZVODNJE OSNOVNOG SJEMENA

A. OPCIENITO

Rani izbor (Early selection, Jensen 1975. i Lelley 1976) linija u generacijama F—4—F—6 danas dominira u selekcijskom procesu stvaranje sorata.

Takvoj su orijentaciji u procesu oplemenjivanja pripomogle i selekcijske metode, kao što je npr. »Pedigree metod« umnažanja i ispitivanje generacijskog materijala. Taj metod omogućuje već od F2 generacije detaljnu analizu populacije, rani izbor i brzo umnažanje linija plus genotipova. Koristeći »Pedigree« moguće je već u F4 generaciji dobiti dovoljno sjemena uniformne linije za egzaktne sortne pokuse.

Tu orijentaciju u oplemenjivanju ubrzala je i činjenica velikog pritjecanja novih i brza smjena sorata u proizvodnji kao i fakat, da se danas pridaje veliko značenje sorti kao faktoru unapređenja proizvodnje pšenice, te težnja selekcionara da u što kraćem vremenu, sa što manje novca, stvo-ri nove sorte.

Takva orijentacija danas dominira u oplemenjivanju pšenice, tako je poznato, da »ranim izborom« nije moguće dobiti stabilizirane homozigotne genotipove za pojedina svojstva, kao što su npr.:

- potencijal rodosti i kvalitet, inače gospodarski vrlo važna no genetski vrlo kompleksna svojstva sorata (Johnson 1966, Potočanac, Langer 1967. i dr.
- isto tako i neka druga svojstva, koja su uvjetovana s više faktora (poligena svojstva), kao što su: visina biljke, gustoća klasa, potencijal busanja, sklonost polijeganju i dr. (Lelley 1976. i dr.).

Svojstva uvjetovana jednim, odn. dva faktora, kao što su otpornost na: crnu, lisnu, žutu lisnu rđu, otpornost na pepelnicu, sadržaj proteina (Haunold et al.), pa i patuljatost rasta itd. su homozigotna, već i u F4 moguće je unutar populacije izabrati genotipove homozigotne za ta svojstva (Knott 1974, Pugsley 1963, Haunold et al). To obično nije slučaj kod svojstava pod 1 i 2.

Radi toga i na priznavanje i u proizvodnji, dolaze sorte, naročito u zemljama gdje apsolutna uniformnost nije uvjet za priznavanje sorte, koje pokazuju izvjesna variranja u nekim svojstvima. Održavanje sortne čistoće takvih sorata, naročito potencijala rodosti kao i drugih svojstava u izvornom tipu traži mnogo veću brigu i pažnju selekcionara u procesu proizvodnje osnovnog sjemena.

Dr Josip Potočanac, dipl. inž., Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

U daljnjem izlaganju iznio bih naša saznanja o toj problematici dobivena radom na održavanju sorti zlatne doline, sanje, inače stvorenih izborom u ranim generacijama.

B. VLASTITA ISTRAŽIVANJA

Spomenute dvije sorte, kao stabilizirane linije, bile su izabrane u F6 generaciji pod brojevima:

Zlatna dolina	pod brojem 5994/66
Sanja	pod brojem 5996/66

To su sestrinske linije, nastale od križanja linija Zg. 414/58 x leonardo. Linija Zg 414/58 vrlo je mlada naša linija slijedećeg porijekla: (Libero x dakota x regent — Potočanac, 1972).

U F8 generaciji linije bile su date na priznavanje, a priznate su bile u F10 generaciji.

Radi utvrđivanja homozigotnosti odn. stupnja varijabilnosti obih linija u 1966. bilo je izabrano 30 prosječnih klasova za test homozigotnosti. Spomenuti su klasovi bili u jesen 1966. zasijani na standardni način — klasa/red —, a u 1967. bila je okularno ocijenjena uniformnost redova. Kako je uočeno malo variranje redova — izvršen je izbor — reselekcija najboljih redova u tipu Zg 5994/66, odn. Zg 5996/66.

Rad na tako izabranim reselekcijama je nastavljen i u jesen 1967. Izabrani redovi (reselekcije) sijani u parcele u komparaciji sa izvornom 5994/66, odn. 5996/66. — sve u 1. repetaciji.

U 1968. su na materijalu izvršena uobičajena standardna zapažanja, kao što je dužina vegetacije, otpornost na bolesti i dr. Po žetvi je utvrđen prirod i svojstva zrna. Da bi se provjerilo, da li su uočena variranja modifikacije, odn. genetske varijacije, reselekcije su u jesen 1968. stavljene u sortni pokus. Kontrolna sorta je bila izvorna zlatna dolina.

Rezultati ispitivanja iskazani su u Tab. 1. Uz prirod, datum klasanja, visinu biljke, otpornost na niske temperature i otpornost na *P. graminis*, čiji su podaci iskazani u tabeli — istraživanjem su bila obuhvaćena i neka druga svojstva, no ista nisu iskazana u tabeli 1.

Iz rezultata se vidi, da reselekcije nisu jače odstupale od izvornog tipa 5994/66., pa niti reselekcije međusobno, u slijedećim svojstvima:

- datumu klasanja i dužini vegetacije, visini biljke i otpornosti na niske temperature.
- Naprotiv rezultati pokazuju jače variranje između reselekcija u:
 - prirodu zrna po hektaru, apsolutnoj težini zrna i otpornosti na *P. graminis tritici*.

Kao što se vidi iz rezultata razlike u prirodu između reselekcija 4726/68 i 4745/68 i rezistentnost prema crnoj pšeničnoj rđi (*P. graminis tritici*) u odnosu na ostale članove pokusa bili su statistički opravdani. Isto tako je bilo i jače variranje u apsolutnoj težini zrna između reselekcija.

Tabela 1 Reselekcije ZLATNE DOLINE — variranje svojstava u ispitivanjima 1969. godine.

Variations among reselections of ZLATNA DOLINA — results of investigations in 1969.

Zlatna Dolina i njene reselections — rezultati ispitivanja							
Zlatna Dolina and its reselections — results of investigation							
Redni br.	broj resel.	prir. zrna	klasanje ±	visina biljke	% preživ. bilj.	težina 1.000	napad crne rđe attack
Number	No of resel	grain yield q/ha	dana ±	plant ± cm to days	kod —15°C % of surviving plants Z. D. = 100 at — 15°C Z. D. = 100	zrna 1.000 kernel weight Z. D. = 100	of stem rust odrasli stadij adult stage
1	4726/68	+64,24	0	—2	102,6	—98,2	+25 MR
2	4725/68	62,48	0	0	105,1	—99,8	25 MS
3	4746/68	61,60	—1	—2	97,5	103,7	25 MS
4	4743/68	61,32	—2	—1	99,9	100,6	—40 S
5	4741/68	60,28	—2	—2	104,0	104,6	—40 S
6	4727/68	60,12	—2	0	100,2	103,4	25 MS
7	4749/68	59,88	—1	—1	96,6	+109,6	25 MS
8	Zl. Dolina	58,96	201	80	91,8=100%	40,05=100	25 MS
9	4748/68	58,00	—3	+2	95,8	+100,7	25 MS
10	4742/68	57,64	—2	0	99,9	+110,8	25 MS
11	4745/68	57,08	—2	0	102,6	+108,5	40 S

L.S.D. 0,05 5,82 + = reselections s pozitivnom ocjenom.

the res. with plus evaluation of some character.

— = reselections s negativnom ocjenom.

the res. with minus evaluation of some character.

Variranje tih svojstava ostalih reselectiona iz pokusa (Tab. 1) u odnosu na 5994/66. tj. izvorni tip zlatne doline, bilo je mnogo manje i nije bilo statistički opravdano.

Navedene analize i podaci su nam ukazali na postojanje manje genetske varijabilnosti unutar izabrane linije 5994/66. tj. izvorne zlatne doline, a što upućuje na zaključak da prilikom izbora u F6 generaciji linija nije bila genetski uniformna za neka svojstva kao npr.: Prirod, pa čak niti za svojstva s jakom heritabilnošću, kao što su: apsolutna težina zrna i otpornost na *P. graminis* tritici.

Dobiveni podaci i saznanja su utjecali da se je u proizvodnji osnovnog sjemena išlo ne samo na očuvanje originalnosti tipa, nego i moguća poboljšanja pojedinih svojstava, posebno rodnosti korištenjem individualne reselectione unutar izvornog tipa 5994/66. odn. zlatne doline.

Shema toga rada je iskazana u Tab. 2, a sastoji se od slijedećih selekcijskih radova:

- svakogodišnjeg izbora po oko 40 klasova i sjetvi po shemi klas/red,
- izboru najboljih redova i sjetvi po shemi red/parcela,
- izboru najboljih parcela i sjetvi parcela u sortni pokus,
- izboru najboljih reselekcija iz sortnog pokusa, no u izvornom tipu 5994/66, ali sa boljom rodnošću, te sa jednakim odn. bolji i kojim drugim svojstvom.

Taj sistem »uzdržane reselekcije« je korišten u proizvodnji sjemena zlatne doline, kao i u selekcijskom procesu održavanja sorte.

Tabela 2 Način oplemenjivanja korišten u održavanju i proizvodnji osnovnog sjemena sorte ZLATNA DOLINA (5994/66)
Modus of breeding work used in production of foundation seed by variety ZLATNA DOLINA (5994/66)

God. Year	Opseg i način opl. i istraživanja Extent and manner of selection and investigations			Umnažanje reselekcija Multiplication of reselections Zlatna Dolina			
	broj od redova rows	— N ^o of parcels	br. resel. u sortnom pokusu—N ^o of res. in variety trials	broj — number	oznaka reselek- cije code of reselection		
					I. God.	II. God.	III. God.
1967.	32	10					
1968.	32	15	1				
1969.	36	11	10				
1970.	40	30	3	2			
1971.	40	22	7	3			
1972.	40	20	1	1			
1973.	70	30	3	1	1		
1974.	40	26	4	1	2	2	1758/70
1975.	45	25	4	1	2	2	5435/72
1976.	45	21	1	1	1	2	1450/74

U vremenskom periodu 1966—1976. je reselekcijom iz izvornog tipa izolirano više reselekcija, no najbolje su bile: 1758/70, 5435/72 i 1450/74. One su u sortnom pokusu sa zlatnom dolinom imale višu rodnost od izvornog tipa i to (Tab. 3):

- 1758/70 za 4,18 q/ha zrna u 5-godišnjem prosjeku,
- 5435/72 za 4,79 q/ha zrna u 4-godišnjem prosjeku i
- 1450/74 za 3,71 q/ha zrna u 3-godišnjem prosjeku.

Podaci iz tab. 3 pokazuju dalje da u ostalim svojstvima: kvalitetu, a prema kvalitetnom broju i sedimentacijskoj vrijednosti: otpornost na P. graminis i apsolutnoj težini zrna nije bilo razlika između zlatne doline i navedenih reselekcija.

Tabela 3 Reselekcije ZLATNE DOLINE — Zg 5994/66 — rezultati istraživanja
Reselektions of ZLATNA DOLINA — Zg 5994/66 — results of investigations

godina year	prirod zrna - grain yield q/ha reselection number	Zlatna Dolina	L.S.D. 0,05	kvalit. broj N° of quality	ostali rezultati: other results: sed. vrijed. sed. value	reselekcija — Zlatna Dolina reselection — Zlatna Dolina napad crne rde atack of stem rust	težina 1.000 zrna — 1000 kernel weight
Res. Zg 1758/70							
1976.	72,32	69,50	1047,1	54,3 — 51,8	26 — 30	80 S—80 S	34,2 — 34,3
1975.	49,30	42,40	669,5	52,5 — 54,8	23 — 29	5 MS—10 MS	29,5 — 31,6
1974.	73,40	69,80	689,0	50,8 — 53,7	21 — 20	5 MS—5 MS	36,4 — 36,0
1973.	72,28	69,84	610,1	38,3 — 36,0	24 — 22	60 S—60 S	39,6 — 39,8
1972.	46,72	41,56	716,4	45,6 — 47,2	—	40 S—40 S	27,4 — 27,8
prosjeak	62,80 +	58,62 average					
Res. Zg 5435/72							
1976.	73,28	69,50	1047,1	54,3 — 51,8	22 — 30	40 S—80 S	34,2 — 34,3
1975.	49,24	42,40	669,5	49,4 — 54,8	21 — 29	10 MS—10 MS	29,5 — 31,6
1974.	74,40	69,80	689,3	51,6 — 53,7	22 — 20	10 MS—5 MS	37,1 — 36,0
1973.	73,76	69,84	610,13	40,3 — 36,0	—	60 S—60 S	37,5 — 39,8
prosjeak	67,67 +	62,88 average					
Res. Zg 1450/74							
1976.	76,04	69,5	1047,1	56,8 — 51,8	24 — 30	60 S—80 S	33,3 — 34,3
1975.	43,28	42,4	669,5	53,0 — 54,8	28 — 29	10 MS—10 MS	29,7 — 31,6
prosjeak	59,66 +	55,95 average					

+ = reselekcije sa + ocjenom pojedinog svojstva

the reselektions with plus evaluation of some character

= --- vrijednost pojedinog svojstva resel. ista kao izvorne Z.D.

the resel. and eval. of some character being the same as original type of Z.D.

Isti sistem reselekcije, ne samo radi očuvanja originalnosti tipa, nego i sa svrhom poboljšanja rodnosti i eventualno kojeg drugog svojstva, primijenjen je i kod sorte sanja.

Završna ispitivanja izabranih reselekcija sanje u uporedbi s izvornim tipom sanje i zlatne doline, izvršena su u sortnim pokusima.

Dio rezultata tih ispitivanja iskazan je u tab. 4 i iz njih se o reselekcijama sanje može reći slijedeće:

— da se od svih dobivenih reselekcija ističu 973/69 i 758/73.

Ove dvije reselekcije su služile u proizvodnji osnovnog sjemena i to: 973/69 u vremenu 1973—1976, a 758/73 od 1976. dalje,

— rezultati iz tab. 4 pokazuju, da je rodnost obadvije reselekcije bila viša od izvorne sanje i to od:

a) 973/69 za 1,92 q/ha u 3-godišnjem prosjeku, a

b) 758/73 za 11,99 q/ha u 3-godišnjem prosjeku.

U ostalim svojstvima: kvalitetu, otpornosti na crnu pšeničnu rđu i apsolutnoj težini zrna nije bilo statistički opravdane razlike između navedenih reselekcija i izvornog tipa sanje.

Rezultati iz tab. 3 i 4 pokazuju da je navedenim sistemom »uzdržne reselekcije« i kod zlatne doline i sanje bilo moguće uz održavanje izvornog tipa sorte i poboljšati rodnost po jedinici površine i zlatne doline i sanje.

C. ZAKLJUČAK

Rezultati ispitivanja provedeni na reselekcijama zlatne doline i sanje, radi utvrđivanja stupnja homozigotnosti odn. varijabilnosti originalnog materijala, pokazuju slijedeće:

1. da linije 5994/66 tj. zlatna dolina ili 5996/66 tj. sanja izabrane u F6 nisu bile genetski uniformne u rodnosti, no

2. isto tako nije postojala uniformnost čak ni kod svojstava s vrlo visokom heritabilnošću kao što je rezistenstnost na *P. graminis* kao i težinu 1000 zrna.

Radi toga je bilo moguće individualnom reselekcijom, koji metod je korišten i za provjeru uniformnosti materijala i za proizvodnju osnovnog sjemena — izolirati reselekcije u izvornom tipu, no sa višom rodnošću kao što se vidi iz tab. 3 i 4.

Rezultati dalje upućuju na zaključak, da sorte stvorene izborom u »ranim generacijama« obično nisu genetski uniformne u svojstvima, koja se nasljeđuju poligeno, a naročito ona koja su po naravi kompleksna.

Tabela 4 Reselekcije SANJE (Zg 5996/66) — rezultati istraživanja
Reselections of SANJA (Zg 5996/66) — results of investigations

god. year	prirod zrna q/ha grain yield q/ha		Zlatna Sanja	L.S.D.	0,05	kval. broj quality number	ostali rezultati: other results:		reselekcija — SANJA		1.000 kernel weight težina 1.000 zrna
	relekcija reselection	Dolina					sed. vrijed- most seed value	napad crne rde atack of stem rust	reselekcija — SANJA reselection — SANJA		
Res. Zg 973/69											
1974.	58,60	56,80	58,20	955,2	53,3—45,3	21,5—19	10 MS—10 MS	36,8 — 35,7			
1973.	67,08	63,76	69,84	610,13	47,7—36,0	30 —22	60 S—60 S	42,1 — 39,8			
1972.	44,52	44,08	41,56	716,4	42,6—44,4	—	40 S—40 S	30,5 — 27,8			
aver.											
pros.	56,73	54,81	56,53		=	+	=			+	
Res. Zg 758/73											
1976.	89,52	56,80	69,5	1047,14	61,5—51,8	21 —30	25 MS—80 MS	33,9 — 34,3			
1975.	38,52	38,06	42,44	669,5	47,6—54,8	30 —27	10 MS—10 S	31,1 — 31,6			
1974.	63,36	60,56	58,20	955,20	50,0—53,7	21 —19	10 MS—10 MS	35,3 — 35,7			
aver.											
pros.	63,08	51,81	56,71		=	=	=			=	

— = Reselekcija sa + ocjenom nekog svojstva
 reselection with plus evaluation of some character

= --- Vrijednost svojstava — reselekcija ista kao izvorne Sanje
 the reselection and evaluation of some characters being the same as
 original type of Sanja

Radi toga »uzdržna selekcija« izvornog materijala sorte, primijenjena u selekcijskom procesu održavanja sorte i u proizvodnji osnovnog sjemena treba imati dvojaku svrhu:

1. očuvanje originalnosti sorte, te
2. poboljšanje sorte u nekim svojstvima.

Rezultati i ovih istraživanja pokazuju da je to moguće.

BREEDING METHOD USED FOR MAINTAINING VARIETAL PURITY AND PRODUCTION OF BASIC SEED IN WHEAT

by

Dr. Josip Potočanac

Institute for Breeding and Production of Field Crops, Zagreb

SUMMARY

Results of studies performed on reselections of ZLATNA DOLINA and SANJA in order to find a level of homozygosis, resp. variability of the selected lines in F_6 generations — have shown the following characters:

- 1) that neither line 5994/66, i. e. Zlatna Dolina, nor line 5996/66, i. e. Sanja were genetically uniform in yield;
- 2) also, there was no uniformity even in characters of very high heritability such as resistance to *P. graminis* and 1000 — grain weight.

Therefore, by individual reselection method, used both to check Originality of the selected material and to produce foundation seed, it was possible to isolate reselections in the Original type, with increased as indicated in Tables 3 and 4.

Results further refer one to conclude that varieties generally developed by selection in »early generations« usually aren't genetically uniform in characters being inherited polygenically, and specially in those traits which are complex in their nature.

Thus, maintaining selection of the varietal source material, applied at maintenance of variety and at production of basic seed, should have the twofold aim:

- 1) maintenance of varietal identity, and
- 2) improvement of variety in some characters.

Result of these studies indicate that applying »individual reselection method« VARIETY MIGHT BE MAINTAINED IN THE Original morphological type — but improved in some characters.

D. LITERATURA

1. **Allard, R. W. 1960:** Principles of Plant Breeding, John Wiley and Sons Inc. New York.
2. **Borojević, S. i Potočanac, J. 1966:** Izgradnja jugoslavenskog programa stvaranja visokoprinosnih sorti pšenice. V jugoslavenski simpozij o pšenici, Novi Sad.
3. **Haunold, A. et al 1962:** Genetic measurements of Protein in the Grain of *T. aestivum* L, Agron. J. 54.
4. **Jensen, F. N. 1975:** Breeding Strategies for Winter Wheat Improvement, 2. IWW Conf. Proceedings, Zagreb.
5. **Johnson, V. A. et al 1966:** Inheritance of plant height, Yield of grain, and other plant seed characteristics in a cross of hard winter wheat, *T. aestivum*, L. Crop Sci. 6, 336—338.
6. **Knott, D. R. 1974:** Modern concepts of disease resistance in wheat. 4th FAO Rockefeller Wheat Seminar 140—146.
7. **Langer, R. H. M. 1965:** A study of New Zealand wheat INZJ Agric. 8, 10—14, Wellington.
8. **Lelley, J. 1976:** Wheat Breeding, Theory and Practice, Akademiai, Kiado, Budapest.
9. **Potočanac, J. 1962:** Rezultati istraživanja kompleksa priroda. Agr. glasnik, 8, Zagreb.
10. **Potočanac, J. 1972:** Sorte pšenice zlatna dolina i sanja, Sav. poljopr. 5—6, str. 5—22, Novi Sad.
11. **Pugsley, A. T. 1963:** Genetics and exploitation of resistance to powdery mildew in wheat. Proc. II Inter. Wheat Genetic. Symp., 2, 178—183.