

Uz odgovarajuću površinu i količinu prostirke veličina skupine u predtovu može iznositi do 60 tovljenika, a u drugom dijelu tova do 40 tovljenika.

Sustav držanja svinja na dubokoj prostirci ima više prednosti u odnosu na sustav držanja svinja u tovu na djelomičnoj rešetki:

- smanjuje se upotreba mineralnih gnojiva u gospodarstvu i dobiva kvalitetni svinjski gnoj,
- onečišćavanje okoliša sa NH_3 , CO_2 i H_2S je minimalno uz bolji mikroklimat u objektu,
- postižu se bolji proizvodni rezultati,
- smanjuju se troškovi izgradnje i opreme po 1 m^2 prostora u tovilištu.

4.2.1. Smanjivanje upotrebe mineralnih gnojiva u gospodarstvu

Primjenom ovog načina držanja svinja u tovu postiže se veća komplementarnost svinjogojske proizvodnje i proizvodnje kukuruza kao temeljne sirovine za proizvodnju svinjskog mesa. Kod ovog sustava držanja svinja uz dnevnu potrošnju slame od 1.2–1.5 kg uspostavlja se optimalni odnos C/N (20:1) i dobiva kvalitetni svinjski gnoj za gnojenje kukuruza i ostalih ratarskih kultura u gospodarstvu. Svinjski gnoj proizveden na taj način doprinosi smanjenju upotrebe umjetnog gnoja i snižavanju troškova gnojidbe u gospodarstvu. Isto tako se povećavaju prirodni i snižava proizvodna cijena kukuruza, što doprinosi ostvarivanju veće dobiti u tovu svinja uslijed nižih troškova hranidbe.

4.2.2. Minimalno onečišćavanje okoliša i bolji mikroklimat u objektu

U sustavu držanja svinja na dubokoj prostirci potrošnja vode je minimalna jer nema pranja boksova i odnosi se samo na količinu vode za piće. Nema nekontroliranog rasipanja gnojnice koju svinje svakodnevno miješaju s prostirkom. Čvrsti svinjski gnoj koji se proizvodi u ovom sustavu držanja svinja je kvalitetan, a površina potrebna za skladištenje gnoja je relativno malena i smještena izvan dvorišta gospodarstva uz oranicu koja je namijenjena za gnojenje.

S obzirom da se izgnojavanje boksova tovilišta obavlja nakon završenog turnusa, potrebno je uskladiti obujam prostora za ležanje s dnevnom proizvodnjom gnoja po tovljeniku, veličinom grupe i vremenskim trajanjem tova. Visina nakupljanja gnoja kod koje se obavlja izgnojavanje nakon 4 mjeseca tova iznosi 80 cm. Iznad ove visine zasićenje gnojnicom je sve veće, što utječe na progresivnu potrošnju prostirke.

Emisija NH_3 i ostalih plinova u objektu je neznatna, pa nema potrebe za ugradnjom uređaja za ventiliranje tovilišta, dok je širenje neugodnog mirisa u

okoliš neznatno. Ventiliranje u tovilištu obavlja se prirodnim putem preko prozora jednostavne izvedbe. Uslijed niske koncentracije plinova u tovilištu zdravstveno stanje svinja je vrlo dobro, što povoljno utječe na dnevni prirast i na niski postotak uginuća.

Prirodni način držanja na slami i dobra mikroklima u tovilištu doprinose da nema agresivnosti svinja i griže ušiju i repova.

4.2.3. Proizvodni rezultati

Svinje u tovu na dubokoj prostirci ostvaruju bolji dnevni prirast, niži utrošak hrane uz bolje preživljavanje u odnosu na svinje u tovu na djelomičnoj rešetki, što je vidljivo iz sljedećih podataka:

Tablica 5. Utjecaj načina držanja svinja u tovu na proizvodne rezultate

Način držanja	Dnevni prirast, gr	Utrošak hrane za kg prirasta, kg	% uginuća
Bez prostirke ¹	585	3.5	2-3
Duboka prostirka ²	650	3.3	0.5-1

¹ podaci za društvene farme SSC Hrvatske, 1994.

² podaci za obiteljska gospodarstva s dubokom prostirkom u Sloveniji, 1994.

Iako na rezultate u tovu svinja utječu i drugi čimbenici, podaci na tablici vrlo jasno pokazuju da se držanjem svinja u tovu na dubokoj prostirci postižu veći dnevni prirasti za 11%, bolja konverzija hrane za 5.7% i značajnije snižava uginuće tovljenika u tijeku tova. Povoljniji proizvodni rezultati kao i prednosti koje sustav duboke prostirke ima u zaštiti okoliša, trebali bi pridonijeti širenju ovoga sustava držanja svinja, naročito u području Slavonije gdje je znatnije smanjen sadržaj humusa u tlu uslijed slabe ili nikakve gnojidbe organskim gnojivima, a posljedica je drastičnog smanjivanja broja goveda u ovoj regiji.

4.2.4. Smanjenje troškova izgradnje i opreme po m² prostora u tovilištu

Da bi se prikazale razlike između ulaganja u tovilište s djelomičnom rešetkom i dubokom prostirkom na tablici 6 su prikazani troškovi izgradnje i opreme za tovilišta jednakog kapaciteta od 120 tovljenika u turnusu.

Na temelju podataka navedenih na tablici 6 proizlazi da su građevinski troškovi po m² prostora u tovilištu s dubokom prostirkom niži za 16% dok su troškovi opreme znatno niži u iznosu od 278%. Ukupna cijena ulaganja po m² u tovilištima s dubokom prostirkom niža je 31% jer:

- je površina tovilišta s dubokom prostirkom veća za 33%
- se ne ugrađuju kanalizacija i oprema za ventiliranje,
- je manji broj pojilica i pregrada uslijed znatno manjeg broja boksova.

Da bi se izgnojavanje nakon završetka turnusa moglo obaviti mehanizirano s prednjim utovaračem visina tovilišta iznosi 3,3 m, a izgnojavanje obavlja kroz otvorenu stranu boksa koja se može zatvoriti pokretnim vratima ili zaštititi preko zime balama slame.

4.2.5. Nedostaci držanja svinja na dubokoj prostirci

Nedostaci držanja svinja na dubokoj prostirci su sljedeći:

- da bi se postigla odgovarajuća higijena i suho ležište za svinje, potrebno je osigurati za godišnju proizvodnju od 360 tovljenika veću količinu slame u iznosu od 40.000 kg, koja se uskladištava u tavanskom prostoru tovilišta,
- da bi se osigurao odgovarajući prostor neophodan za dobru higijenu potrebit je ukućni smještajni prostor u tovilištu veći za 49% u odnosu na držanje svinja na djelomičnoj rešetki. Kao posljedica veće ukupne površine po tovljeniku ukupni troškovi ulaganja i troškovi po tovljeniku veći su za 12%.
- veći utrošak rada za spremanje slame i svakodnevno nastiranje prostora za ležanje svinja.

Tablica 6. Utjecaj načina držanja na cijenu gradnje objekata za svinje u tovu

Način držanja	Broj tovljenika u turnusu kom.	Površina m ²	Bruto površina po tovljeniku m ²	Vrijednost, DEM						
				Grad. radova		Opreme		Objekta		
				Ukupno	po m ²	Ukupno	po m ²	Ukupno	po m ²	po grlu
Tovilište rešetka + puni pod	120	120	1.00	61.620	513	12.250	102	73.870	615	615
Tovilište duboka prostirka	120	178.5	1.49	78.696	441	4.842	27	83.538	468	695
Indeks (rešetka + duboka prostirka)	100	67	67	78	116	253	378	88	131	88

I pored nedostataka koje ima sustav držanja na dubokoj prostirci, a s obzirom na niz prednosti s proizvodnog i ekološkog gledišta, mišljenja smo da bi ovaj način držanja svinja trebalo uvrstiti u programe obnove svinjogojstva i poljoprivrede Hrvatske. Njegovom primjenom ne bi se postizali bolji rezultati samo u svinjogojstvu, već i u ratarskoj proizvodnji, jer utječe na poboljšanje plodnosti tla uslijed unošenja većih količina humusa bez kojih nema većih priroda po ha ratarskih površina i unosnije ukupne poljoprivredne proizvodnje.

U područjima gdje se slama ne može proizvesti u dovoljnim količinama uslijed nedostatka površina za žitarice ili nepovoljnih klimatskih uvjeta, primjenjuje se ECOPOR sustav duboke prostirke u kojem se umjesto slame upotrebljava piljevina ili drugi nusproizvodi.

5. ECOPOR SUSTAV DUBOKE PROSTIRKE

U područjima gdje nema dovoljno slame (Nizozemska, Njemačka) ili je slama skupa, umjesto slame se u sustavu držanja svinja na dubokoj prostirci može upotrijebiti piljevina. Svinje se drže na sloju organskog materijala debljine 70 cm. Da bi se pospješila fermentacija materijala koji sadrži mnogo lignina jednom tjedno se polijeva s otopinom enzima Bactostima u koncentraciji 1 ml na litru vode po 1 m³ prostora za ležanje svinja. Svinje se drže u skupinama veličine 20-40 kom površine prostora po tovljeniku od 1 m². Ecopor način držanja svinja ima više prednosti:

5.1. Smanjenje troškova grijanja tovilista

Uslijed razgradnje organske mase povećava se temperatura u masi do 40°C. To je naročito važno zimi, jer otpadaju troškovi grijanja tovilista. Naime, u Nizozemskoj se tovilista zimi griju, jer smatraju da je "loženje hranom" najskuplji način grijanja životinja.

5.2. Smanjenje onečišćavanja okoliša

Primjenom Ecopor načina držanja svinja rješava se problem tekućeg gnoja, jer se gnojica pretvara u korisni kompost. U tijeku procesa fermentacije najveći dio, oko 70% NH₃ se razgradi u neškodljiv oblik, što utječe na znatnije smanjivanje emisije NH₃ u okoliš. U tovilistu je također manje plinova, pa je zdravstveno stanje svinja vrlo dobro, što povoljno utječe na bolje proizvodne rezultate.

Uslijed navedenih činjenica ECOPOR sustav držanja svinja omogućava da se i svinjogojstva proizvodnja uvrsti u ekološki podobne proizvodnje, i na taj način otvara nove mogućnosti svinjogojcima u budućnosti.

5.3. Bolja udobnost za životinje

Životinje se na ovakvom ležištu osjećaju ugodnije. Sastav ležišta je takav da instinkt rovanja može doći do punog izražaja, što doprinosi smanjivanju agresivnog ponašanja i uklanja grižu repova i potrebu za odsjecanjem repova u vrijeme dojnog razdoblja.

5.4. Bolji radni uvjeti za čovjeka

S obzirom da je količina NH_3 i prašine u radnom prostoru minimalna Ecopor sustav držanja svinja poboljšava i radne uvjete za ljude, što povoljno utječe na radnu sposobnost i zdravstveno stanje uzgajivača svinja.

5.5. Nedostaci Ecopor sustava držanja svinja

Nedostatak držanja svinja na dubokoj prostirci od piljevine je da se gornji sloj piljevine mora povremeno miješati s O_2 zbog bolje fermentacije.

6. SVJETSKI KRITERIJI I ZAŠTITA OKOLIŠA

Strategija razvoja poljoprivrede u Hrvatskoj potiče izgradnju i razvoj obiteljskih gospodarstava, koja s gospodarskog i ekološkog stajališta racionalnije gospodare s resursima. Pri tome se mora voditi računa i o primjeni svjetskih kriterija zaštite okoliša i davati prednost tehnologijama hranidbe i načinima držanja kojima ćemo se uklopiti u svjetske postavke o zaštiti okoliša.

Smatramo da će izvoz svinjskih prerađevina u zemlje EU biti uvjetovan poštivanjem tih kriterija, što će nametnuti potrebu mijenjanja postupaka s gnojnicom, načina držanja svinja na obiteljskim gospodarstvima i hranidbe.

Brzina ovih promjena ovisit će o brzini kojom će se kod nas valorizirati vrijednosti ekološki prihvatljive svinjogojske proizvodnje.

7. ZAKLJUČCI

Ekološki prihvatljiva svinjogojska proizvodnja može se ostvariti:

- boljim poznavanjem potreba svinja i novim managementom hranidbe svinja, a uz primjenu biotehnoloških inovacija smanjuje se ekskrecija N, P i mikroelemenata za 30-40%.
- češćim usklađivanjem sastava smjesa s potrebama svinja uz primjenu kompjutoriziranih uređaja snižavaju se troškovi hranidbe i izlučivanje N i P za 7-24%.

- upotrebom suvremenih hranilica za vlažnu hranidbu svinja smanjuje se potrošnja vode za 30% i proizvodnja tekućeg gnoja za prosječno 40%.
- uzgojem svinja na obiteljskim gospodarstvima s manjim brojem svinja i uz primjenu držanja svinja na dubokoj prostirci.

U odnosu na držanje svinja na djelomičnoj rešetki sustav držanja na dubokoj prostirci zahtijeva:

- veći smještajni prostor po životinji za 49% i veće ukupno ulaganje za 12%
- dodatni rad za spremanje veće količine slame (40 000 kg za 360 tovljenika godišnje) i svakodnevno nastiranje.

Gospodarske i ekološke prednosti svinja na dubokoj prostirci su brojne:

- proizvodnja kvalitetnog svinjskog gnoja i smanjivanje upotrebe mineralnih gnojiva u gospodarstvu i bolja komplementiranost svinjogojstva i ratarstva u gospodarstvu.
- minimalno onečišćenje zraka u objektu i okolišu uslijed manje emisije NH_3 , CO_2 i H_2S , što povoljno utječe na zdravstveno stanje prasadi i tovljenika i bolje proizvodne rezultate u uzgajalištu i tovilistu.
- prirodniji način držanja, što doprinosi manjoj osjetljivosti prasadi i tovljenika na niže temperature, uklanja potrebu grijanja, pojavu agresivnosti i kanibalizma kod svinja.
- niži troškovi izgradnje i opreme po m^2 prostora za 31%, jer se ne ugrađuje kanalizacija s rešetkama, sabirne jame za gnojnicu, oprema za ventiliranje i pregrade potrebite za držanje svinja u manjim boksovima na djelomičnoj rešetki.

U područjima u kojima se ne može proizvoditi slama može se primijeniti Ecopor sustav držanja svinja na piljevini ili drugim organskim tvorivima.

Povoljni proizvodni rezultati u tovu svinja i prednosti koje sustav držanja na dubokoj prostirci ima u povećanju plodnosti tla i u zaštiti okoliša, trebali bi pridonijeti njegovom uključivanju u program obnove i razvoja svinjogojstva na obiteljskim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj.

LITERATURA

1. Asaj A. 1974: Zoohigijena u praksi, Školska knjiga, Zagreb
2. Benčević, K. 1993.: Biokont - osnove biološkog poljodjelstva Zagreb, Poslovna zajednica za stočarstvo, 1993
3. Best, P. 1992: Environment urges intensive Pig International, March, 1992.

4. Daelmans, J. 1988: Economical aspects of the proportion of water and feed porkers and the manure problem. The governmental Institute for Agricultural techniques at Marelbeke, Belgium.
5. De Boer, F., Bickel, H. 1988: Impact of feed in livestock production. Livestock production science, 19, 3-10.
6. Dolenc, Z. 1994: Svinjogojstvo, Zagreb, Nakladni zavod Globus, 1994.
7. Ensminger, M.E., Olentine, C.G., 1979: Feed and nutrition Clovis - California ED, 1979.
8. Gadd, J. 1992: An ecologically friendly feeding system PIGS - Misset SEPT/OCT 1992.
9. Grbeša, D., Černy Z. 1994.: Suvremene promjene u hranidbi svinja kao faktor zaštite okoliša. Savjetovanje: Strategija dugoročnog razvitka hrvatske poljoprivrede, Zagreb, 1993., 197-204.
10. Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B., Süß, M. 1979: Schweine ställe VUA Verlagsunion Agrar, BLV Verlags gesellschaft, München.
11. Marić, V. 1994: Primjena biotehnologije u proizvodnji hrane Zbornik: Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom europskom okruženju, 1994. 183-193.
12. Maton, A., Daelmans, J. 1991: Study of the wet - feed hopper versus the dry - feed hopper for finishing pigs, Landbouwtijdschrift, vol. 44, n.4.
13. Mordenti, A., Piva A. 1992: Livestock breeding and pollution in Europe: The role of diet, feed additives and manipulation of metabolism. In: Biotechnology in the feed industry. Alltech's technical publication. Nicholasville USA, 303-329.
14. Uremović, Z., Uremović Marija, Šokić, I. 1995: Novija dostignuća u svinjogojstvu Nizozemske, Krmiva 37, 5, 287-293.
15. Uremović, Z., Marušić, M., Uremović Marija, 1996: Tehnološko tehnički projekt za izgradnju tovilišta kapaciteta 120 tovljenika primjenom Ecopor sustava držanja svinja na obiteljskim gospodarstvima na području Hrvatske Dubice. Zagreb, siječnja 1996.
16. Van Es, A.J.H., Boelholt, H.A. 1987: Energy metabolism of farm animals. In: Dordrecht-Boston-Lancaster: Martinus Nijhoff publishers.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 10. XII. 1995.

Prof. dr. Zvonimir Uremović,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prof. dr. Marija Uremović,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Mihovil Marušić, dipl. ing. polj.,
Poljoprivredna savjetodavna služba, Varaždin

**PROGRAM OPLEMENJIVANJA JARE ZOB I U
Bc INSTITUTU, d.d., ZAGREB**

**A PROGRAM OF BREEDING SPRING OATS IN THE Bc INSTITUTE,
d.d., ZAGREB**

R. Mlinar, Z. Martinić-Jerčić

SAŽETAK

Analizirani su rezultati višegodišnjih istraživanja jare zobi u Bc Institutu, d.d., Zagreb, po etapama s pregledom rada na sjemenarstvu. Uspješnost rada potvrđuju već proširene sorte BARANJA i ISTRA, te novopriznata KUPA koje bi mogle doprinijeti potpunijoj obnovi starog asortimana jare zobi u našoj zemlji. Prikazan je i rad na stvaranju genetske varijabilnosti, s naglaskom na izraženost specifičnih osobina važnih za naše uvjete uzgoja i potrebe prehrambene tehnologije.

Ključne riječi: jara zob, oplemenjivanje, sorta.

ABSTRACT

In the decade from 1985 to 1995, the breeding and genetic program aimed at developing spring oats varieties was reestablished. A modern concept of oat breeding that allows realization of grain yield above 7500 kg/ha under our growing conditions has been elaborated.

In the work done so far a rich and heterogenous gene-pool of oats has been made and it should be completed with local populations and varieties when the conditions are created.

The continuous progress in the Institute's breeding program has been proved by the widely spread spring oat varieties, ISTRA and BARANJA, distinguished in our growing conditions by their high yielding potential and grain quality.

The latest variety, KUPA, registered in 1995 proved to be most productive in its generation of varieties tested by the Committee for registration, approval and protection of farm and vegetable crops of the Republic of Croatia.

Key words: spring oats, plant breeding, cultivar

UVOD

Zob (*Avena sativa* L.) danas u Europi, posebice u hladnijim i vlažnijim područjima umjerenih zona predstavlja važnu žitaricu, koja ima najširu primjenu u ishrani stoke. Zrno spada u lake koncentrate, niže kalorične vrijednosti, izuzetno pogodno za ishranu domaćih životinja. Relativno je bogato bjelančevinama visoke biološke vrijednosti, nadmašuje sve žitarice u sadržaju masti, a bogato je mineralima i vitaminima. Visoke je probavljivosti i dobrog okusa. U najrazvijenijim zemljama oljušteno zrno služi kao sirovina u industrijskoj proizvodnji pahuljica, instant brašna, želea, ispunjavajući standarde najzahtjevnijih nutricionista.

Zanimanje za proizvodnju zobi i dalje postoji na svim proizvodnim područjima našeg podneblja.

Jari oblici imaju kraću vegetaciju i daju zadovoljavajuće rezultate uz niža materijalna ulaganja. Kod nas se ovom žitaricom godišnje zasijava oko 29 000 ha, uz zabrinjavajuće nizak prosječni prinos zrna od 2 220 kg/ha. Posljedica je to uvriježene prakse uzgoja na neuređenim tablama, uz lošu obradu, zakašnjelu sjetvu, bez pravilno provedene zaštite protiv korova, bolesti i štetnika. Produktivnost novih sorti zobi u takvim uvjetima ne može doći do izražaja.

Rad na organiziranoj selekciji zobi počeo je krajem 18. stoljeća kada je u Engleskoj individualnim odabiranjem stvorena sorta Potato. Visok i stabilan prinos smatra se najpoželjnijim kompleksnim svojstvom i ostvaruje se stalnim poboljšanjem građe biljke. Pri tom se primjenjuju razne oplemenjivačke metode. Do sada su postignuti znatni uspjesi u poboljšanju *Avena* vrste, stvorene su kvalitetne sorte, niže i čvršće stabljike otporne na polijeganje. Nije zanemarena ni otpornost na osipanje, bolesti, stresove vanjske sredine (mraz, umjerena suša). Nove selekcije posjeduju veću fertilnost metlice i krupnije zrno.

U selekciji kod nas može se raditi na stvaranju ozimih tipova zobi za uzgoj u ravnici i jarog tipa biljaka za uzgoj kako u ravničarskom tako i brdsko-planinskom području. Radi se u pravilu o zobi pljevičastog tipa zrna. Treba voditi računa da se u najrazvijenijim zemljama sve više pojavljuje zanimanje za uzgoj zobi golog zrna.

MATERIJAL I METODE

Napredak u oplemenjivanju u najvećoj mjeri ovisi o raspoloživoj početnoj germ-plazmi koja mora biti dovoljno obilna i polimorfna. Bc Institut danas raspolaže bogatom zbirkom od približno 600 genotipova zobi (*A. sativa*), koju čine po podrijetlu udaljene komercijalne sorte, stare lokalne sorte, te perspek-

tivne linije iz raznih genetičkih centara. Daljnji rad sastoji se u održavanju sorte čistoće prikupljenog materijala i popisu važnijih gospodarskih svojstava.

Smatramo da bi se najhitnije morale sakupiti domaće autohtone populacije jare i ozime zobi, jer bi se inače ovaj vrijedan materijal mogao izgubiti u nepovrat. Budući da je zob u našoj zemlji već dugo vremena zanemarena kultura, mnoge lokalne sorte morat ćemo potražiti u organiziranim bankama gena drugih zemalja. Tako npr. raspoložemo podatkom, da se neke lokalne sorte našeg podneblja, o kojima je izvještavao *Milohnić* (1956), čuvaju u gen-kolekciji Velike Britanije.

Naredna faza rada sastoji se u križanju odabranih roditelja koji se dopunjuju u poželjnim svojstvima. Roditelje biramo na osnovi subjektivne procjene u poljskim uvjetima i na temelju laboratorijskih testova za svojstva zrna. Obično križamo oko 30 cvjetova po kombinaciji – 10 na jednoj metlici zobi. Kombinacije su planirane prema svojstvima roditelja, a najčešće su korištena jednostavna križanja gdje je bilo dovoljno $A \times B$, ili $A \times B \times C$, gdje se dva roditelja nisu dopunjavala u svim poželjnim svojstvima. Sjeme F_1 dobiveno križanjem, zbog slabe ispunjenosti endosperma, krajem zimskog razdoblja sije se ukupno u lončice s kompostom u uvjetima staklenika. U fazi pojave 2-3 lista, lončići se prenose u osvjetljenju rashladnu komoru ($5-7^\circ\text{C}$), gdje se drže 20-25 dana. Nakon toga biljčice se presađuju u polje, za što se bira dan s jačom naoblakom.

Nastavak eksperimentalnog rada, od generacije F_2 provodi se *pedigre metodom neprekidnom individualnom selekcijom*.

Genetske populacije uzgajaju se u redovima $1,20 \times 0,25$ m, po sistemu metlica/red.

Odabrane linije (redovi), iz F_3 i kasnijih generacija najprije se provjeravaju u preliminarnim mikropokusima, radi se o malim parcelicama $1,8-2,0$ m², a zatim u uobičajenim preliminarnim pokusima, bez ponavljanja, veličine osnovne parcelice $5-10$ m².

Odabrane linije iz preliminarnih pokusa ispituju se tijekom sljedeće 2-3 godine u komparativnim sortnim pokusima. Veličina osnovne parcelice iznosi 5 m², uz 6 ponavljanja. Nakon detaljne analize ostvarenih rezultata u sortnim mikro i makro pokusima, najbolje linije šalju se Komisiji za priznavanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Danas u svijetu veliki broj oplemenjivačkih timova zaokupljen je pronalaženjem najpogodnijih puteva i metoda kako bi se što više povećao genetski potencijal za prinos zobi, odgovarajuće kakvoće, zavisno o zahtjevu

tržišta. Prema navodima *Lizlova* i *Kjujtsa* (1986), zadnjih 30 godina prinos zobi u zemljama Zapadne Europe povećao se za 50 do 200%, s time da je doprinos oplemenjivanja tome povećanju od 30 do 40%.

Program oplemenjivanja zobi u Bc Institutu prvi put je osnovan početkom 50-tih godina, a temeljio se na masovnom izboru iz prirodnih populacija našeg područja, *Milohnić* (1956). Gašenjem programa nestaje i ova kulturna biljna vrsta s našeg pokusnog polja. Međutim, početkom 80-tih godina u ovom oplemenjivačkom središtu ponovo se stvaraju uvjeti za rad na ovoj žitarici, o čemu smo već izvještavali, *Mlinar* i *Matijašević* (1990), *Mlinar i sur.* (1994).

Cilj oplemenjivačkog rada je stvaranje rodnijih sorti jare zobi, namijenjenih našim uzgojnim uvjetima, i to na temelju sljedećih komponenti:

- čvrsta, niža i elastična stabljika, visine 75-80 cm (do baze metlice), otporna na polijeganje;
- proizvodnja iznad 1.2 grama dobro razvijenog razna po metlici u sklopu od cca 500 metlica/m²;
- otpornost na osipanje zrna, proljetni mraz i sušu;
- ranozrelost na razini standardnih sorti Flämingsnova i Leanda;
- vrlo dobra kvaliteta zrna, randman iznad 75%, masa 1000 zrna iznad 30 g, bjelančevine 11-13%, masti 4-6%;
- genetska otpornost ili visoka tolerantnost na najproširenije bolesti zobi: crvenožutu rđu, pepelnicu, patuljasto žutilo (BYD-virus).

Opisani model sorte jare zobi omogućio bi realizaciju prinosa u uvjetima široke proizvodnje od 7500 do 8000 kg/ha.

Genetska baza oplemenjivanja

Svrha ranije opisanog gen-fonda sastoji se u održavanju i širenju varijabilnosti vrste *Avena sativa* L., na našem uzgojnom području. Ovaj problem postaje aktualan intenziviranjem poljoprivrede. Naime, kod svih poljoprivrednih vrsta u intenzivnoj proizvodnji, najbolje sorte u pojedinim razdobljima zauzimaju sve veće površine i potiskuju sve manje rodne genotipove s pojedinačno važnim genima. Tako se genetska varijabilnost gospodarskih vrsta znatno smanjuje.

Proizvođači merkantilne zobi, do nedavno glavni nositelji polimorfizma, održavaju na svojim imanjima najviše desetak sorti i to često sužene genetske osnove. Zbog toga održavanje varijabilnosti vrste preuzele su na sebe specijalizirane ustanove kao dugoročan zadatak. Već ranije opisan gen-fond zobi ovog Instituta, svake godine razmjenom se obogaćuje s 15 do 20 novih uzoraka, koji

se siju radi ispitivanja morfoloških, bioloških i drugih svojstava. Iz ovog materijala raznim su metodama kombinacijskog oplemenjivanja dobivene nove kombinacije široke genetske osnove sve boljih gospodarskih svojstava. Uza sve to dobro su prilagođene našim heterogenim geografsko-ekološkim prilikama.

U narednom razdoblju planiramo provesti hibridizaciju, interspecijes i intergenus, što je u svijetu uobičajen put poboljšanja otpornosti na bolesti kemijskog sastava zrna zobi. *Marshall i Myers (1961), Campbell i Frey (1972), McMullen i sur. (1982), Nishiyama (1987), Kummer (1990).*

Stvaranje rodnijih sorti jare zobi

Zob pripada grupi samooplodnog kulturnog bilja generativnog razmnožavanja. Navedene osobine uvjetuju postupak oplemenjivanja, što se u sklopu programa rada ovog Instituta provodi metodom hibridizacije i selekcijom iz planski stvorenih populacija. Velika pažnja posvećuje se izboru roditeljskih parova kako bi križanjem dobili genotipove s najpovoljnijom rekombinacijom poželjnih gena.

U prvoj fazi rada izbor roditelja temeljio se gotovo u potpunosti na fenotipskoj procjeni. Kako je utvrđivanje genetske konstitucije prema fenotipu nepouzdana kad se žele poboljšati proizvodna (kvantitativna svojstva), za donatore pozitivnih karakteristika birani su noviji materijali iz poznatih europskih genetičkih središta. Kao roditeljske komponente češće su upotrijebljene sljedeće sorte zobi: Flämingsnova, Leanda, Ballad, Dakota i Condor.

Daljnji, korak predstavljaju udaljenija križanja u kojima nalaze primjenu materijali podrijetlom iz Australije, Argentine, SAD, Kanade, Rusije i drugih država. Na ovaj način želi se postići genetska konstitucija individua visoke koncentracije pozitivnih nasljednih faktora i široke adaptabilnosti na naše heterogene uvjete proizvodnje.

Sadašnjom fazom rada, kojom se želi nadmašiti postignuta razina prinosa raširenih stranih i domaćih selekcija jare zobi, sve više se križaju domaće sorte i linije s najproduktivnijim genotipovima iz svjetske kolekcije.

U proteklom razdoblju ukupno je napravljeno oko 150 novih hibridnih kombinacija, godišnjim planom izvede se približno 20 križanja, od čega uspješno 15-18.

Izbor roditeljskih parova ne temelji se samo na fenotipskoj izraženosti određenog svojstva, već na saznanjima o prirodi genetske akcije koja određuje nasljeđivanje važnijih svojstava.

Uvažavajući splet čimbenika koji odlučuju o prinosu zrna, naš oplemenjivački program, najveću pažnju posvećuje sljedećim međusobno povezanim svojstvima: oblik metlice, visina stabljike i otpornost na polijeganje.

Selekcijski postupak jare zobi primijenjen u Bc Institutu, sažeto se može prikazati na sljedeći način:

P A x B Križanje

F₁ Uzgoj biljaka u kontroliranim uvjetima, zatim presađivanje u polje na veći razmak

F₂ Uzgoj odabranih biljaka (OB), sistemom metlica/red, izbor najboljih biljaka u dobrim potomstvima na temelju vizualne i metričke ocjene te karakteristika sjemena

F₃ Uzgoj potomstva OB, izbor između potomstava - odabrani redovi (OR) i unutar potomstva (OB)



F₄ Preliminarni mikropokus (MP), Uzgoj OB, ponovni izbor OB i OR, dok test homogenosti, negativna selekcija loših biljaka se postigne poboljšanje i homozigotnost alela za poželjna svojstva



F₅ Preliminarni pokus (PP) za testiranje prinosa

F₆ Komparativni sortni pokus (KSP)

F₇ KSP + umnažanje linije i makropokusi

F₈ KSP + prijava najboljih linija Komisiji za priznavanje

Oplemenjivanjem nastojimo poboljšati vanjski oblik i sastav zrna. Kriterij selekcije u laboratoriju već od F₂ generacije je krupno, potpuno razvijeno i ujednačeno zrno. Pljevica bi morale biti što tanje, glatke i bez osja. Procjenjivanje vanjskog oblika zrna temelji se na američkim standardima, *Burnett i sur.* (1992).

Poseban kriterij selekcije u poljskim uvjetima je dužina vegetacije. Kako zob neravnomjerno sazrijeva – odvija se kao i cvatnja od vrha metlice prema bazi i od periferije prema sredini metlice, ističe se važnost ocjene punog metličanja. U modelu sorte smo zacrtali da je najpovoljnije metličanje određeno granicama za sorte Leanda i Flämingsnova.

Treba istaknuti rezultate koje iznose *Finkner i sur.* (1973) da izrazito ranozrele i niske zobi često sadrže manji broj nodija metlice (plodnih slojeva), čime se smanjuje broj klasića i prinos zrna.

Pri ocjenjivanju dužine vegetacije treba imati na umu da niski genotipovi zobi često nepotpuno metličaju ili se njihove metlice duže zadržavaju unutar lisnih rukavaca. Ovako neusklađeno metličanje opisuju *Meyers i sur.* (1985), a na našem pokusnom polju pojava je zabilježena na patuljastim australskim sortama zobi Dolphin i Murray.

Jedan od važnijih pravaca u suvremenoj selekciji visokorodnih sorti zobi svakako je i otpornost na polijeganje. Pri tome se najčešće biraju biljke izrazito niske i čvrste stabljike. Međutim u pojedinim godinama izbor opisanih tipova može prouzročiti neočekivane poteškoće, pa da polegnu upravo najniže i najčvršće linije. Pri učestalom vlaženju tla, olujni vjetar može izazvati lom ili prevrtanje nižih materijala, dok zob s višom i elastičnom stabljikom izdrži nepogodu. Pojavu opisuju *Brown i Patterson* (1992), a na našim uvjetima takvo polijeganje zabilježeno je 1994. godine. Pri tome su potpuno polegale vlati zobi izbacile dio korjenske mase iznad razine tla.

Čini se da patuljasti oblici zobi sadrže s jedne strane manji broj nodija na metlici, a s druge slabije razgranat i plice razvijen korjenov sistem. U praksi treba računati da je vlagom otežana metlica zobi izloženija udarima vjetra od klasova tipa golice u pšenice.

Osobito važan kriterij selekcije je otpornost na najproširenije bolesti zobi. Ocjenjivanje se provodi u uvjetima prirodne infekcije. Razvoj patogena pospješuje se obilnijom gnojdbom i gušćim sklopovima. Otporne biljke dolaze u obzir za selekciju, ali samo ako posjeduju i druga pozitivno izražena gospodarska svojstva.

Bez obzira na primijenjeni postupak selekcije zobi, poteškoće u oplemenjivanju mogu se prvenstveno pripisati kompleksnoj nasljednosti prinosa. Prema istraživanjima *Petr i Frey* (1966), prinos zrna zobi bio je pod utjecajem djelomične do gotovo potpune dominantnosti, a nađena je i prevelika dominantnost. Heritabilnost prinosa u širem smislu iznosila je 53%.

Po našem postupku selekcije u F_3 generaciji počinje formiranje linija, uz zadovoljavajući stupanj razine homozigotnosti. Tada se izbor ne provodi samo na osnovi svojstva metlice (OM), nego i redova (OR), s ustaljenim agronomskim svojstvima.

Biljke odabranog reda, vrše se zajedno, važu i provodi analiza kvalitete zrna. Nakon dorade sistemom sita sa sječnim otvorima veličine 2,20 mm, dobiva se dostatna količina sjemena za sjetvu preliminarnih mikropokusa (MP).

Rjeđom sjetvom MP, omogućuje se djelotvorna ocjena stupnja homogenosti, kao i negativna masovna selekcija loših biljaka. Prema tome, glavna

svrha zasnivanja MP, nije u testiranju potencijala rodnosti, već u provođenju niza pozitivnih intervencija u malim populacijama. U sklopu MP tijekom jedne vegetacijske sezone ispita se oko 30 novih linija jare zobi, od kojih se za daljnje umnažanje u preliminarnim pokusima (PP), izdvaja oko 50% materijala.

Iz preliminarnih mikropokusa F_4 generacije, mogu se dalje birati najbolje biljke na osnovi kriterija postavljenih u modelu sorte. Prije sjetve zrno se analizira i ostave samo one OM koje imaju visoku produktivnost i dobro ispunjeno zrno.

Ovim postupkom selekcije odabrane MP uključuju se u sistem PP, gdje razmak redova iznosi 16,7 cm, uz normu sjetve 600 zrna/m², i agrotehničke mjere koje se približavaju uvjetima široke proizvodnje. Linije zobi u F_5 generaciji, koje se nalaze u PP, predstavljaju prvi test na prinos zrna. Ovim postupkom godišnje se ispita 10 do 15 linija, od kojih se najbolje izdvajaju radi daljnjeg provjeravanja u komparativnim sortnim pokusima (KSP). Da bi rezultati ispitivanja bioloških, morfoloških i fenoloških svojstava bili što precizniji, uvjeti agrotehnike su gotovo jednaki onima u širokoj proizvodnji našeg ravničarskog područja.

Linije zobi u sklopu KSP zadržavaju se najviše 3 godine. Materijali koji nisu zadovoljili u pogledu prinosa i kvalitete zrna isključuju se iz daljnjeg rada. Kao standardno mjerilo povoljnosti uvjeta uspijevanja uključene su vodeće sorte našeg područja: Flämingsnova i Leanda. U drugoj godini provođenja pokusa, počinje umnažanje perspektivnih linija na velikim parcelama 250-500 m², radi proizvodnje osnovnog sjemenskog materijala.

Rezultati dosadašnjeg rada na stvaranju novih rodnijih sorti zobi za naše uzgojne uvjete

Novostvorene sorte linije zobi s oznakom Bc selekcije u eksperimentalnoj fazi rada ne uspoređuju se samo sa standardnim mjerilima, već i s drugim stranim selekcijama intenzivnog tipa (tablica 1.). Opisanim sastavom asortimana prikazanih mikropokusa, provjerava se uspješnost vlastitog oplemenjivačkog programa, a najbolje linije i sorte primjenjuju se kao roditeljske komponente u procesu hibridizacije.

Najviši prosječni prinos zrna u dvogodišnjim ispitivanjima na pokusnom polju ovog Instituta ostvarila je nova domaća sorta ISTRA (5 744 kg/ha), a potom standardna njemačka sorta Flämingsnova (5 736 kg/ha). Može se zapaziti da su prosječni prinosi zrna zobi bili vrlo visoki varirali su u rasponu od 5 031 kg/ha (Condor) do 5 744 kg/ha (Istra). Uz to najprinosnija selekcija Istra odlikovala se i nešto nižom i elastičnom stabljikom visine oko 85 cm, te je pokazala i dobru otpornost na polijeganje.

Tablica 1 Rezultati sortnih pokusa jare zobi u BC-institutu, d.d. – Zagreb, (1993-1994. god.)
 Table 1 Results of spring out varieties trials at Bc Institute d.d. Zagreb, (1993-1994 years)

Red br. No.	Sorta - Variety	Podrijetlo Origin	Prinos zrna kg/ha Grain yield kg/ha		Hektolitarska masa* - Test weight kg	Masa 1000 zrna* 1000 (KW) kernel weight gr	Metričenje Heading date		Visina stabljike (cm)* Height cm	Polijeganje % Loading %		
			1993.	1994.			\bar{X}	93.		94.	93.	94.
1	ISTRA	Bc-HR	5329	6160	5744	48.1	29.7	01.06.	04.06.	85	5	0
2	FLÄMINGSNOVA	BRD	5212	5736	5736	46.8	30.2	31.05.	09.06.	91	5	0
3	BARANJA	Bc-HR	5302	6020	5661	48.7	31.2	30.05.	05.06.	88	15	0
4	KUPA	Bc-HR	5062	6250	5656	50.5	32.5	31.05.	09.06.	89	5	0
5	Bc-Z-416	Bc-HR	5197	6100	5648	50.6	29.7	31.05.	05.06.	93	17	0
6	RAJAC	SRJ	5159	6060	5609	50.9	29.6	01.06.	07.06.	91	14	0
7	SLAVUJ	SRJ	5129	6040	5584	47.1	30.0	01.06.	07.06.	94	5	0
8	MEDITERAN	SRJ	4932	5920	5426	49.2	31.2	31.05.	06.06.	91	12	0
9	FLÄMINGSREGENT	BRD	5037	5790	5413	47.2	29.2	30.05.	05.06.	93	5	0
10	Bc-Z-8002	Bc-HR	4629	6190	5409	48.8	31.1	31.05.	06.06.	91	16	0
11	BL-74-423	FRANC.	5158	5600	5379	48.7	30.0	30.05.	04.06.	88	7	0
12	LABUD	SRJ	4778	5880	5329	47.4	28.6	30.05.	08.06.	90	17	0
13	LEANDA	NIZOZEM.	4884	5750	5317	46.8	30.3	28.05.	03.06.	95	25	5
14	CONDOR	ŠVEDSKA	4562	5500	5031	45.6	32.3	02.06.	09.06.	100	0	5
	\bar{X}		5026	5928	5496							

LSD 5% =
1%

400 642
532 849

*prosjeak 1993-1994. god.

Tabela 2 Rezultati sortnih mikropokusa s jaram zobi prinos zrna s 13% vlage - kg/ha
(Komisija za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i
povrtlarskog bilja Republike Hrvatske)

Table 2 Results of spring out varieties trials Grain yield 13% moisture kg/ha
(Committee for registration, approval and protection of varieties of farm
and vegetable crops of the Republic of Croatia)

Sorta Variety	Godina Year	LOKACIJE - LOCATION						Prosjek Average	
		Đakovo	Koprivnica	Osijek	Slatina	Šaš.Lug	Zagreb		
Kupa	1992.	5652	7744		6920	4332		6162	
	1993.		4273	7547	7233	6357		6353	
	1994.			7005	5873	3247	3872	4999	
	Prosjek	5652	6009	7276	6675	4645	3872		5838
Selekcija br. 2	1992.	6338	8040		5860	4872		6285	
	1993.		3330	7067	8067	6477		6235	
	1994.			6664	5546	3774	3648	4908	
	Prosjek	6338	5885	6866	6491	5041	3648		5809
Selekcija br. 4	1992.	6220	7858		5560	4556		6049	
	1993.		4157	6867	6900	6443		6092	
	1994.			6782	5680	3887	3780	5032	
	Prosjek	6220	6008	6825	6047	4962	3780		5724
Šampionka (stand.)	1992.	6272	7264		5480	4332		5837	
	1993.		3900	7590	7067	6200		6189	
	1994.			7128	5638	3750	3608	5031	
	Prosjek	6272	5582	7359	6062	4761	3608		5686
Prosjek pokusa	1992.	5605	7279		5748	4043			
	1993.		3950	7167	6811	6143			
	1994.			6908	5548	3752	3730		
LSD	1992.	P=5%	678	1409		1442	530		
		P=1%	935	1941		1986	730		
	1993.	P=5%		278	580	865	391		
		P=1%		379	792	1180	533		
	1994.	P=5% P=1%	nije signifikantno						
C.V. (%)	1992.	902	1444		1869	973			
	1993.		584	672	1054	528			
	1994.			733	1291	2006	847		

Tablica 3 Sažeti opis sorti jare zobi Bc-Instituta d.d., Zagreb
 Table 3 Some characteristics of spring out varieties developed by Bc Institute d.d., Zagreb

Podrijetlo i analizirana svojstva Origin and traits	ISTRA	BARANJA	KUPA
Godina priznavanja Year of registration	1993.	1993.	1995.
Roditelji - Pedigree	CI-9310 x DAKOTA	CABANA X CONDOR	BALLAD X BL-82-187
VEGETACIJA (+,- DANA FLÄMINGSNOVA Days to heading ± Flämingsnova	-3	-2	0
Prosječna visina (cm) Mean height cm	85	88	89
Hektolitarska masa - Test weight kg	52.4	53.6	50.0
Masa 1000 zrna 1000 (KW) kernel weight gr	30.0	30.5	32.5
Sadržaj bjelančevina (%) Protein (%)	8.98	10.15	10.20
Sadržaj masti (%) - Lipid (%)	4.54	4.22	5.00
Sadržaj minerala (%) Mineral matter (%)	2.94	3.23	3.00
Sadržaj celuloze (%) - Cellulose (%)	11.27	11.36	12.50
Sadržaj pljevica (%) - Hulls (%)	29	27	26
Otpornost na polijeganje Loading resistance	dobra	zadovoljava	dobra
Otpornost na bolesti Diseases resistance	vrlo dobra	zadovoljava	dobra
Otpornost na osipanje zrna Shattering resistance	dobra	dobra	vrlo dobra
Namjena Use	Za sva proizvodna područja moguća racionalnija primjena kemijsko-tehnoloških mjera For all regions		Za ravničarsko po- dručje uz intenziv- niju agrotehniku For reach soils and high input

Analiza: Prehrambeno-biotehnološki fakultet - Zagreb
 Zavod za kukuruz, Bc Institut, d.d., Zagreb

U sklopu istog pokusa domaćim i stranim selekcijama zobi, najveću hektolitarsku masu dala je sorta Rajac (50,9), zatim slijedi eksperimentalna linija Bc-Z-416 (50,6) i novopriznata KUPA (50,5). Najnižu izmjeru za opisano svojstvo pokazala je standardna sorta Condor (45,6).

Sa stanovišta oplemenjivanja i selekcije bilja važno je održavanje kontinuiteta rada kojim se stvaraju genotipovi jare zobi bolji od proširenog asortimana u proizvodnji. Zbog toga detaljna analiza rezultata KSP, velikih parcela u kojima se proizvodi osnovno sjeme, te makropokusa pruža dovoljno podataka o novim linijama koje se daju Komisiji za priznavanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja.

Rezultati naših ispitivanja u sklopu KSP sukladni su ispitivanjima Komisije za priznavanje, te upućuju na zaključak da se radi o materijalima visoke plastičnosti i pozitivne reakcije na veća ulaganja i plodnija zemljišta (tablica 2.). U sklopu pokusa tijekom 1992-1994. godine nalazila se eksperimentalna linija Bc-Z-411, kasnije priznata i registrirana sorta Kupa. Sorta Kupa u pogledu prinosa zrna pokazala je znatnu prednost i ostvarila je u prosjeku na svim mjestima i godinama ispitivanja prinos od 5 838 kg/ha.

Bc Institutu, d.d., Zagreb u dosadašnjem radu na oplemenjivanju jare zobi, tijekom zadnjih desetak godina, priznate su 3 sorte: ISTRA, BARANJA i KUPA. Osim toga jedna perspektivna linija nalazi se u postupku priznavanja kod Komisije za priznavanje sorti Republike Hrvatske i Republike Slovenije.

U širokoj proizvodnji poznate i značajno raširene sorte ISTRA i BARANJA i dalje se preporučuju za sjetvu, posebice u zapadnom dijelu države. Rezultati (tablica 3), upućuju u velikoj mjeri na smjernice u oplemenjivanju o čemu govore prikazani sumirani višegodišnji rezultati. Novopriznata selekcija KUPA, u skladu sa zahtjevima naprednih proizvođača stvorena je za intenzivnije uvjete uzgoja. Rezultati ocjenjivanja dozvoljavaju zaključak da nove sorte posjeduju visoki potencijal rodosti. Odlikuju se nižom i elastičnom stabljikom, otpornom na polijeganje, nisu podložne napadu biljnih bolesti, ne osipaju se i dobrih su kvalitetnih svojstava. Prema tome, rad na oplemenjivanju jare zobi u Institutu može se ocijeniti uspješnim i u znatnoj mjeri isključuje potrebu za uvozom stranih sorti te predstavlja standard za introdukciju jare zobi iz europskih izvora.

Poduzete su mjere da se razmnože dovoljne količine kvalitetnog sjemena novih kreacija za široku proizvodnju.

ZAKLJUČCI

U desetljeću između 1985. i 1995. godine u Bc Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, d.d., Zagreb iznova je osnovan oplemenjivačko-genetski program, čiji je cilj stvaranje rodnijih sorti jare zobi.

Razrađen je suvremeni plan oplemenjivanja zobi s razrađenim svojstvima koja omogućuju ostvarenje prinosa zrna iznad 7 500 kg/ha u našim proizvodnim uvjetima.

Dosadašnjim radom već je stvoren bogat i raznovrstan gen-fond zobi, koji bi trebalo dopuniti domaćim populacijama i sortama, kada se za to stvore uvjeti.

Neprekidan napredak u oplemenjivačkom programu Instituta potvrđen je proširenim sortama jare zobi ISTRA i BARANJA, koje se ističu visokim proizvodnim potencijalom rodosti i kvalitetnim zrnom u našim uzgojnim uvjetima.

Najnovija sorta KUPA, priznata u 1995. godini, pokazala se najproduktivnijom u svojoj generaciji ispitivanja Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i povrtlarskog bilja Republike Hrvatske.

LITERATURA

- Baum, B.R.: Oats: Wild and cultivated. In.: Oat Science and technology. Number 33. Agronomy, American soc. of Agr. Inc. Madison, Wisconsin, USA, 1992
- Boland, P., Lawes, D.A.: The inheritance of the naked grain character in oats studied in a cross between the naked variety Caesar and the husked variety Bo 1/11. *Euphytica*. 22. 582-591. 1973.
- Brown, P.D., McKenzie, R.I.H., Mikaelson, K.: Agronomic, genetic and Cytologic evaluation of a vigorous new semidwarf oat. *Crop Sci.* 20, 303-306. 1980.
- Brown, C.M., Patterson, F.L.: Conventional oat breeding. Oat Science and Technology, Agronomy monograph. no. 33. S. Segoe Rd, Madison, WI 53711, USA.
- Burnette, D., Lenz, M., Sisson, P.F., Sutherland, S., Weaver, S.H.: Marketing, processing, and uses of oat for food. Oat Science and Technology, Agronomy Monograph no. 33. S. Segoe Rd., Madison, WI 53711, USA.
- Campbell, A.R., Frey, K.J.: Association between groat protein percentage and certain plant and seed traits in interspecific crosses. *Euphytica* 21:352-362. 1972.
- Federizzi, L.C., Qualset, C.O.: Genetics of plant height reduction and panicle type in oat. *Crop. Sci.* 29.551-557. 1989.
- Finkner, V.C., Poneleit, C.G., Davis, D.I.: Heritability of rachis node number of *Avena sativa* L. *Crop Sci.* 13. 84-85. 1973.
- Frey, K.J.: Heritability of groat-protein percentage of hexaploid oats. *Crop. Sci.* 15, 277-279. 1975.
- Gealdeman, J.L., Frey, K.J.: Direct and indirect mass selection for grain yield in bulk oat populations. *Crop. Sci.* 15.490-494. 1975.
- Grupa autora: Rezultati sortnih mikropokusa, žetva 1992-1994. Republika Hrvatska, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva. 1995.

- Iwig, M.M., Ohm, H.W.: Genetic control for percentage groat protein in 424 advanced generation lines from an oat cross. *Crop Sci.* 18:1045-1049, 1978.
- Kummer, M.: Utilization of *Avena maroccana* as a gene source for oat breeding. *Oat Newsletter*. Vol. 41, 104. 1990.
- Lizlov, V.E., Kjujts, D.H.: Osnovne napravljene selekcije ovsa. *Selekcija i semenovodstvo*, 4, Moskva 1986.
- Marshall, H.G., Myers, W.M.: A cytogenetic study of certain interspecific *Avena* hybrids and the inheritance of resistance to diploid and tetraploid varieties to races of crown rust. *Crop Sci.* 1:29-34. 1961.
- Marshall, H.G., Murphy, C.F.: Inheritance of dwarfness in three oat crosses and relationship of height to panicle and culm length. *Crop Sci.* 21. 335-338. 1981.
- Meyers, K.B., Simmons, S.R., Stuthman, D.D.: Agronomic comparison of dwarf and conventional height oat genotypes. *Crop Sci.* 25. 964-966, 1985
- Milohnić, J.: Zob. Sorte žitarica i aprobacija usjeva. Priručnik. "Poljoprivredni informator", Informator, Zagreb, 1956.
- Mlinar, R., Matijašević, M.: Biološke i gospodarske vrijednosti nekih domaćih i stranih selekcija proljetne zobi. *Poljoprivredne aktualnosti*. XXIX, 3-4, 483-491. 1990.
- Mlinar, R., Crnobrnja Leonella, Dogan Zdenka: Rezultati oplemenjivanja proljetne zobi u Institutu Zagreb. *Poljoprivredne aktualnosti*. 30, 1-2. 97-104. 1994.
- McMullen, M.S., Phillips, R.I., Stuthman, D.D.: Meiotic irregularities in *Avena sativa/A. sterilis* L. hybrids and breeding implications, *Crop Sci.* 22:890-897. 1982.
- Nishiyama, I.: Progressive differentiation of spikelet types in relation to ploidy in the genus *Avena*. *Plant breeding*, 99, 98-106. 1987.
- Ohm, H.W., Patterson, F.L.: A six-parent diallel cross analysis for protein in *Avena sterilis* L. *Crop Sci.* 13:27-30. 1973.
- Petr, F.C., Frey, K.J.: Genotypic correlations, dominance, and heritability of quantitative characters in oats. *Crop Sci.* 6. 259-262. 1966.
- Šebesta, J.: Complete or incomplete dominance of resistance of the oat cultivar Delphin as a function of crown rust culture. *Euphytica*, 28:807-809. 1979.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 20. X. 1995.

Mr Rade Mlinar,
Bc Institut za oplemenjivanje i
proizvodnju bilja, d.d., Zagreb
Prof. dr Zdravko Martinić-Jerčić,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu