

**DVADESET GODINA (1973-1993. GODINA) USPJEŠNOG RADA NA
SJEMENARSTVU JEČMA (HORDEUM VULGARE L.)**

Julijo MARTINČIĆ¹⁾
Josip KOVAČEVIĆ²⁾
Alojzije LALIĆ³⁾

Izvorni znanstveni rad
Primljeno 22.12.1993.

SAŽETAK

Priznavanjem kultivara ozimog dvorednog ječma Satir započinje na Poljoprivrednom institutu u Osijeku intenzivan rad na sjemenarstvu visokih kategorija sjemena ove kulture. Tijekom dvadeset godina, znanstveni radnici, oplemenjivači ječma Poljoprivrednog instituta Osijek stvorili su 41 kultivar ozimog i jarog ječma. Od navedenih kultivara 16 se proširilo u širokoj praksi i na njima je obavljano, odnosno obavlja se sjemenarstvo tijekom većeg broja godina, s ciljem održavanja genetičkog identiteta i sprečavanja degeneracije kultivara, te očuvanja visokih i stabilnih prinosa kvalitetnog zrna. Temeljem masovne selekcije, odabiranjem više tisuća klasova po kultivaru uz primjenu tzv. negativne selekcije, tj. pročišćavanjem sjemenskog usjeva i izabranih klasova izbacivanjem atipičnih biljaka i klasova, svake se godine proizvede prema zahtjevima tržišta određena količina visokih kategorija sjemena elite za proizvodnju originalnog sjemena i sjemena I sorte reprodukcije. Osim u Republici Hrvatskoj na nekim kultivarima, kao što su ozimi dvoredni ječam Sladoran, Rodnik i Rex, te perspektivno Danko i Astor, sjemenarstvo se obavlja u Mađarskoj, a s kultivarom Trasimeno (kultivar Mihael) u Italiji.

**TWENTY YEARS (1973-1993) OF SUCCESSFUL WORK ON BARLEY
BREEDING (HORDEUM VULGARE L.)**

J. MARTINČIĆ, J. KOVAČEVIĆ
A. LALIĆ

SUMMARY

Intensive activities at the Osijek Agricultural Institute in production of high seed categories of barley have started after the official recognition of the two-rowed winter barley Satir. In the course of twenty years, the scientists, i.w. barley breeders of the Institute have created 41 winter and spring barley varieties. Out of 41 cultivars, 16 have been grown occupying large areas. Seed production with

¹. Prof. dr. sc. Julijo Martinčić, Poljoprivredni fakultet, Osijek

². Dr.sc. Josip Kovačević, Poljoprivredni Istitut, Osijek

³. Mr. Alojzije Lalić, Poljoprivredni Institut, Osijek

these varieties has been taking place for a considerable number of years now, to maintain their genetic identity to prevent their traits from deviating and to maintain high and stable yields of high-quality kernels. On the basis of mass selection, by selecting several thousands of spikes per cultivar and by using a so called negative selection (purification of the seed crops and selected spikes by removing atypical and spikes), following the demands of the market, certain quantities of the breeder's seed for the production of the pre-basic seed and the 1st multiplication are produced every year. In the Republic of Croatia, seed production has been developed with the two-rowed cultivars Sladoran, Rodnik and Rex, including the promising ones Danko and Astor produced in Hungary and Trasimeno (Mihale) in Italy.

UVOD

Osnovna djelatnost Poljoprivrednog Instituta u Osijeku je oplemenjivanje i selekcija poljoprivrednih kultura, među kojima značajno mjesto pripada "oplemenjivanju ozimog i jarog ječma" za potrebe industrije piva i slada te ishranu stoke. Uspješan rad potvrđuje 41 priznati kultivar ozimog i proljetnog pivarskog i krmnog ječma (tabela 1).

Tabela 1. Poljoprivredni institut Osijek - PRIZNATI KULTIVARI JEČMA

OZIMI DVOREDNI JEČAM		PROLJETNI JEČAM		OZIMI VIŠEREDNI JEČAM	
Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja	Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja	Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja
1. SATIR	1970.	1. VELEBIT	1977.	1. Valma	1976.
2. MURSA	1972.	2. Dilj	1980.	2. Kornakum	1977.
3. ALKAR	1973.	3. Kalnik	1980.	3. Osječki rani	1983.
4. Osječki goli	1974.	4. Papuk	1980.	4. Osijek	1988.
5. Marsonija	1977.	5. Nehaj	1981.	5. Baranjac	1993.
6. SLAVONAC	1980.	6. JARAN	1983.	6. Posavac	1993.
7. PAN	1983.	7. Prenj	1985.		
8. DORAT	1983.	8. Ssvit	1988.		
9. SLADORAN	1984.	9. Pivarac	1990.		
10. Osječčanin	1984.	10. Orion	1990.		
11. Sokol	1984.	11. ASTOR	1991.		
12. Baja	1985.	12. Lux	1991.		
13. RODNIK*	1986.	13. lunar	1991.		
14. Panonac	1987.	14. FAVORY	1993.		
15. Val	1989.	15. VITEZ	1993.		
16. REX**	1990.	16. Baltazar	1993.		

OZIMI DVOREDNI JEČAM		PROLJETNI JEČAM		OZIMI VIŠEREDNI JEČAM	
Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja	Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja	Kultivar Čista sorta	Godina priznavanja
17. DANKO	1991.				
18. DAVID	1993.				
19. Mihael	1993.				

* priznat u Mađarskoj

** priznat u Mađarskoj i Austriji

TRASIMENO - priznat u Italiji

UKUPNO PRIZNAT 41 KULTIVAR.

*** Tamno označene sorte su sorte proširene u proizvodnji.

Po uspješno obavljenom oplemenjivanju, selekciji i priznavanju kultivara te mogućnosti njihovog širenja u proizvodnji, znanstveni radnici oplemenjivači pristupaju novoj fazi u "životu jednog kultivara" održavanju njegovog genetičkog identiteta putem sjemenarstva.

METODE RADA

Oplemenjivanje i selekcija ječma. Sve nove sorte ječma ozimog i proljetnog tipa nastale su hibridizacijom - križanjem različitog genetičkog materijala izborom najpogodnijih genotipova za određena svojstva iz domaćeg i stranog sortimenta.

Nakon hibridizacije primjenjuje se "kontinuirana individualna selekcija" (Pedigree method). Ova metoda temelji se na izboru biljaka počam od F2 generacije odnosno u svim generacijama u kojima dolazi do cijepanja svojstava te dpraćenja porijekla (pedigree) odabrani biljaka sve do ujednačenih linija po fenotipu.

Ova metoda i pored nedostataka koji se očituju prvenstveno dugotrajnim radom s mnogo radne snage, te nekim genetičkim nedostacima još je uvijek najraširenija metoda u stvaranju novih kultivara.

Izborom ujednačenih linija po fenotipu selekcioner započinje ispitivanje istih u preliminarnim i sortnim pokusima u odnosu na standardne sorte (u većini slučajeva su to i prethodno priznate sorte). U slučaju pozitivne ocjene novi kultivar se priznaje kao novostvoreni i uvodi u proizvodnju.

Sjemenarstvo ječma. Da bi se novi kultivar uveo u proizvodnju mora biti priznat tj. uveden u listu priznatih kultivara Republike Hrvatske uz postojanje dovoljnih količina deklariranog sjemena.

Stoga, oplemenjivač - selekcioner započinje drugu fazu rada u životu jednog kultivara, započinje "sjemenariti" tj. određenim metodama selekcije stvara "osnovno sjeme" koje će dalje poslužiti za stvaranje nižih kategorija sjemena i konačno merkantilnog zrna.

Znanstvenici oplemenjivači ječma na Poljoprivrednom institutu u Osijeku primjenjuju tzv. "masovnu selekciju" izborom određenog broja klasova (broj

klasova se kreće od 10-30.000, a zavisi o potrebama originalnog sjemena), uz reselekciju istih u laboratoriju. Odabrani klasovi se ovrše, da dobiveno sjeme svakog klasa ponovno se pregledava uz strogi izbor naročito u odnosu na bolesti i fenotipski izgled zna (veličina, oblik, pljevica i dr.). Konačno odabrani klasovi tj. zrna klasova siju se po metodi "klas na red", a tijekom vegetacije obavlja se negativna selekcija tj. odstranjuje se svako potomstvo klasa koje pokazuje bilo kakova odstupanja u odnosu na fenotipske karakteristike kultivara. Sve ostalo potomstvo klasova se požanje i ono čini tzv. super super elitu. Sjetvom tog sjemena uz stalno praćenje tijekom vegetacije (aprobacija) u odnosu na čistoću, dobiva se sjeme super elite iz kojeg istim postupkom dobiva elitno sjeme (E) prvo priznato sjeme "zakonom o sjemenu". Iz elitnog sjemena proizvodi se originalno sjeme (OR) već izvan matične kuće oplemenjivač kultivara.

ZNAČAJ OPLEMENJIVANJA I SJEMENARSTVO

Najvažniji značaj oplemenjivanja bilja, u ovome slučaju ječma je stvaranje novih kultivara boljih kvantitativnih i kvalitativnih svojstava, koji će obogatiti proizvodnju, a time direktno ili indirektno čitavu zemlju. Također postoji mogućnost prodaje licencnog prava na kultivar izvan granica zemlje što određeni kultivar čini još profitabilnijim, a vlasniku pored finansijskog uspjeha donosi međunarodno znanstveno priznanje. Za uspješan uzgoj jednog kultivara ječma u širokoj proizvodnji pored ostaloga, potrebno je i kvalitetno sjeme koje dobivamo sjemenarstvom (Martinčić, J. i sur. 1982). Sjemenarstvo pojedinog kultivara ima značajnu ulogu u svezi održanja njegovog "genetičkog identiteta" tj. održanja svih genetičkih i fenotipskih svojstava opisanih po kreatoru prilikom priznanja.

Tijekom života kultivara može kod njega doći do značajnih promjena uslijed slijedećih činitelja: biološkog miješanja s drugim sortama, mehaničkog miješanja s drugim sortama i vrstama, nepoželjnih mutacija i efekta inbreeding depresije koja se javlja kontinuiranom samooplodnjom (Martinčić, J. i sur. 1984.). Pored odražanja genetičkog identiteta kultivara, dalji značaj sjemenarstva, odnosno sjemenara je promičba novog kultivara u proizvodnji putem makropokusa, organizaciji proizvodnje nižih kategorija sjemena (original i 1 SR), kvalitetnoj doradi sjemena i konačno plasmanu sjemena u proizvodnji unutar i van granica naše zemlje.

RASPRAVA

Dvadeset godina uspješnog rada na sjemenarstvu ječma Poljoprivrednog Instituta u Osijeku je podloga i primjer za raspravu o "značaju i odnosu" oplemenjivanja i sjemenarstva samooplodnog bilja, u našem slučaju kultivara - čistih sorti ječma, ne uključujući u raspravu stranooplodno bilje kod kojega se uglavnom radi o hibridnoj sorti, gdje su pristup i metode oplemenjivanja i sjemenarstva drugačije.

Da bi mogli pristupiti sjemenarenju - proizvodnji sjemena kao prvo potreban nam je kultivar - čista sorta. Do čiste sorte dolazimo na dva načina: Oplemenjivačkim

radom u vlastitoj zemlji ili introdukcijom - uvozom iz inozemstva (tabela 2).

Tabela 2. KULTIVAR - čista sorta nastaje i ulazi u proizvodnju

Oplemenjivanjem u vlastitoj zemlji.	Introdukcijom iz inozemstva.
Hibridizacijom (ili kojom drugom metodom) i selekcijom.	Pronalaženjem novih kultivara i njihov uvoz
Pokusima (preliminarni i sortni) unutar oplemenjivačke kuće i drugim lokalitetima.	Pokusima i testiranjem u novim agroekološkim uvjetima.
Prijavom državnoj Komisiji za priznavanje kultivara na ocjenu.	Prijavom državnoj Komisiji za priznavanje kultivara na ocjenu.
Početak umnažanja sjemena i makropokusima u proizvodnji.	Početak umnažanja sjemena i makropokusima u proizvodnji.
PRIZNAVANJE kultivara po Komisiji.	PRIZNAVANJE kultivara po Komisiji.
Marketingom i širenjem u proizvodnji - početak NAMJENSKE PROIZVODNJE MANJIH KOLIČINA SJEMENA.	Marketingom i širenjem u proizvodnji Dobavom visokih kategorija sjemena od VLASNIKA LICENCNOG PRAVA.
Prihvatanje kultivara od strane proizvođača i širenje na većim površinama.	Prihvatanje kultivara od strane proizvođača i širenje na većim površinama.
SJEMENARSTVOM VISOKIH KATEGORIJA SJEMENA (supersuperelita	superelita

Oplemenjivački rad na stvaranju vlastitih kultivara je težak i dug no atraktivan i izazovan. Sam rad traje 11 godina (križanje - selekcija - priznavanje) nakon čega se prvi put u obradi jednog kultivara pojavljuju sjemenari. Po priznavanju kultivar ulazi u novo razdoblje svog života "fazu namjenskog sjemenarenja" radi održavanja' radi održavanja svog "genetičkog indentiteta". I u ovoj fazi života važno mjesto zauzima oplemenjivač stvarajući visoke kategorije sjemena, počam od izbora i reselekcije klasova, preko proizvodnje superelite, superelite i elitnog sjemena. Sada nastupaju stručnjaci sjemenari organizacijom proizvodnje, doradom i plasmanom originalnog sjemena i sjemena I. sorte reprodukcije. Za oplemenjivača - selekcionara rad na visokim kategorijama sjemena je daljnji naporan rad od 4 godine pa ako ovim godinama pribrojim 11 godina oplemenjivačkog rada, rad na stvaranju jednog kultivara je 15 godina s napomenom da oplemenjivač - selekcioner, ukoliko se sorta proširila u praksi, svake godine obnavlja sjeme počam od izbora klasova sve do superelitnog sjemena.

Iz navedenog slijedi da je oplemenjivanje i selekcija težak i dugotrajan proces, a rade ga znanstvenici "entuzijasti" obzirom da oni u dosadašnjim uvjetima od postignutih rezultata rada imaju najmanju materijalnu korist.

Rad sa introduciranim kultivarima je mnogo lakši i kraći, no i skuplji s obzirom na kupovinu licencnog prava, koju sigurno u današnjim tržišnim uvjetima neće izbjeći niti jedan uvoznik - proizvođač sjemena.

Na gore navedeni način Poljoprivrednom institutu u Osijeku priznato je tijekom 23 godine 41 kultivar ječma (19 sorti ozimog dvorednog ječma, 16 sorti

proljetnog ječma i 6 sorti ozimog višerednog ječma). od ukupnog broja priznatih kultivara u širokoj proizvodnji proširilo se 11 kultivara ozimog dvorednog ječma i 5 sorti proljetnog ječma (tabela 1).

Promatrajući listu priznatih kultivara i kultivara proširenih u proizvodnji, mišljenja smo da se kultivar priznaje dva puta: prvi puta od strane države kao priznanje ustanovi kreatoru na uloženo znanstveno znanje i trud pri oplemenjivanju i selekciji i drugi put od strane prakse, koje pored znanstvenog donosi materijalno priznanje u vidu licencnog prava. Tako priznati kultivar postigao je svoju punu svrhu. Kultivari koji nisu ušli u proizvodnju poslužili su obzirom na svoju genetsku varijabilnost za razna ispitivanja i križanja. Ne slažemo se s mišljenjem pojedinih genetičara i oplemenjivača "da je previše priznatih kultivara" iz razloga što je iz većeg broja dobrih sorti lakše izabrati manji broj najboljih.

Na svim proširenim kultivarima u proizvodnji redovito se radi na sjemenarstvu visokih kategorija sjemena o čemu je već bila riječ, što čini oplemenjivaču - selekcioneru daljnji napor, no on je jedini u stanju obzirom na poznavanje kultivara sačuvati "čistu sortu".

Iz tabele 3 se vidi da se godišnje na Poljoprivrednom institutu u Osijeku, osim izabranih klasova i supersuperelite proizvodi i superelitno sjeme (SE) na prosječno 1,5 ha u ovisnosti od potražnje originalnog sjemena i sjemena 1. sorte reprodukcije. Pored sjemena za potrebe Republike Hrvatske, proizvodi se sjeme superelite (SE) sorti Rodnik i Rex čije je licencno pravo prodano u Mađarsku i sorte Trasimeno čije je licencno pravo prodano u Italiju.

Stoga smo mišljenja da je za proizvodnju visokih kategorija sjemena jednog kultivara izričito kompetentan samo selekcioner kreator te je njegov daljnji doprinos u radu na održavanju kultivara.

Tabela 3. Proizvodnja visokih kategorija sjemena sorti ozimog dvorednog ječma značajnije zastupljenih u proizvodnji

Sorta	Razdoblje proizvodnje	Kategorija sjemena i površina
SATIR	1969/70.-1974/75. god.	Superelita 1 ha
MURSA*	1973/74.-1981/82. god.	Superelita 1 ha
ALKAR*	1974/75.-1980/81. god.	Superelita 1 ha
SLAVONAC	1980/81.-1983/84. god.	Superelita 1 ha
DORAT	1983/84.-1986./87. god	Superelita 1 ha
PAN	1982./83.-1989/90. god.	Superelita 1 ha
SLADORAN**	1983./84.-1989/90. god.	Superelita 1.5 ha
RODNIK	1984/85.-1989/90. god.	Superelita 1.5 ha
REX	1989/90. god.	Superelita 1.5 ha
DANKO	1990/91. god	Superelita 1.5 ha
DAVID	1992/93. god	Superelita 0.5 ha

* MURSA I ALKAR zauzimale su 1975. god. 80% površina u Republici Hrvatskoj. ** SLADORAN od 1988/89.-89. god. zauzimao je 80% površina pod ječmom u Republici Hrvatskoj.

Priznate sorte ječma u inozemstvu i izvoz sjemena:

RODNIK	Mađarska	Superelita	1.5 ha
REX	Mađarska	Superelita	1.5 ha
TRASIMENO	Italija	Superelita	1.2 ha

Doradom visokih kategorija sjemena započinje rad stručnjaka sjemenara na pojedinom kultivaru te se dalje prenosi organizacijom prizvodnje originalnog sjemena i sjemena 1. sorte reprodukcije. to je rad koji iziskuje visoku odgovornost počam od "aprobacije sjemena" preko dorade i izdavanja atesta do konačnog plasmana proizvedenog sjemena.

U svim ovim momentima stručnjaci sjemenari susreću se s nizom problema o kojima se već pisalo (Martinčić, J. i sur., 1982), a danas ih se pokušava rješavati unutar katedri "Sjemenarstvo i prizvodnja sjemena" na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku i Agronomskom fakultetu u Zagrebu te postdiplomskim studijem čiji bi magistarski radovi trebali rješavati u pozitivnom smislu pojedine segmente iz odnosa sjeme - biljka - prinos. Primjera radi navodimo jedan od magistarskih radova koji obrađuje "krupnoću sjemena" kod jarog ječma, a čiji rezultati pored ostalog ukazuju da je najkrupnije sjeme (zrno) imalo najduži korjenčić, da između njih postoji pozitivna i statistički vrlo značajna korelacija i da je gustoća sklopa u poljskim uvjetima ovisila pored roka sjetve o veličini zrna (Guberac, V., 1992). Navedeno nas upućuje na pažnju prilikom dorade sjemena u odnosu na pojedine frakcije zrna unutar sjemenskog materijala, koje bi moglo u datim momentima biti i krupnije odnosno sadržavati samo visoke frakcije zrna (iznad promjera od 2,5 mm).

Iz iznesenog slijedi da su "oplemenjivanje i sjemenarstvo dvije nerazdvojne discipline" na što ukazuje i predstavljen rad na oplemenjivanju i sjemenarstvu ječma Poljoprivrednog Instituta u Osijeku, a što je prihvaćeno širom svijeta od strane znanstvenika i stručnih radnika koji se bave tim poslom.

No, u nas smo svjedoci čestih nesporazuma na liniji oplemenjivači - sjemenari koji prema našem mišljenju proističu prvenstveno iz razloga "da za znatno veći uloženi znanstveni i fizički trud u stvaranju kultivara a dijelom su oplemenjivači sjemena materijalno zakinuti.

Stoga bi trebalo u današnjim uvjetima državnosti donijeti novi Zakon o zaštiti sorte (UPOV), a unutar struke riješiti tko je tko u oplemenjivanju i sjemenarstvu poljoprivrednog bilja polazeći od misli "da vrstan oplemenjivač - selekcioner mora biti i vrstan sjemenar, a vrstan sjemenar nije i ne mora biti vrstan oplemenjivač".

LITERATURA

1. Guberac, V. (1992): Utjecaj veličine zrna na dužinu klice, korijenčića te neke komponente prinosa zrna kod jarog ječma. Magistarski rad, 1-70, Osijek.
2. Martinčić, J., Bede, M., Kovačević, J. (1982): Proizvodnja sjemena strnih žitarica. Poljoprivredne aktualnosti, 2, 219-225, Zagreb.
3. Martinčić, J., Kovačević, J. (1984): Nadzor nad proizvodnjom sjemenske pšenice, ječma, raži i zobi. poljoprivredne aktualnosti, 4-5, 751-759, Zagreb.
4. Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A. (1990): Nova ostvarenja u oplemenjivanju ječma. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, 3-4, 531-546, Osijek.
5. Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A. (1991): Stvaranje sorti ječma i mogućnost njihovog širenja u Europskim zemljama. Pivarstvo, 3, 111-117, Beograd.
6. Valenčić, M., Mađarić, Z. (1973): Ozimi ječam Satir. Zbornik radova Poljoprivrednog Instituta Osijek, 1, 87-96, Osijek.