

STANJE I PERSPEKTIVE GENETIČKO-OPLEMENJIVAČKIH PROGRAMA OSNOVNIH RATARSKIH KULTURA *

STATE AND PROSPECTS OF GENETIC AND IMPROVEMENT PROGRAMMES FOR BASIC AGRICULTURAL CROPS

Milutin Bede, Julije Martinčić, Stipe Vujević, Marija Vratarić,
Miroslav Krizmanić, Mirko Stjepanović

SAŽETAK

Oplemenjivački rad na stvaranju novih sorti i hibrida osnovnih ratarskih kultura u Poljoprivrednom institutu Osijek započeo je 1916. godine i urodio priznavanjem mnogobrojnih sorti (preko 170) pšenice, ječma, soje, lucerne, kukuruza i suncokreta u Hrvatskoj i u inozemstvu.

Osnovni cilj genetičko oplemenjivačkih istraživanja u Poljoprivrednom institutu Osijek u razdoblju koje nastupa, unatoč ogromnim ratnim razaranja, jer stvaranje novih sorti i hibrida još većeg genetičkog potencijala za urod i visoku kvalitetu. Za ostvarivanje ovog cilja neophodno je, što je moguće bolje, upoznati genetičku konstituciju svojstava (na koja se obavlja) za oplemenjivanje, te programe oplemenjivanja obavljati isključivo po "konceptu gena".

Ovakav "genetički pristup" oplemenjivanju omogućit će nam stvaranje novih sortnih hibrida znatno većeg genetičkog potencijala za urod i kvalitetu, što će povećati prosječan urod u Hrvatskoj i u inozemstvu. Na taj način, genetičari i oplemenjivači s ovog područja značajno doprinose obnovi i razvoju regije i Republike Hrvatske.

UVOD

Temeljna djelatnost Poljoprivrednog instituta Osijek je stvaranje novih visokorodnih i visokokvalitetnih kultivara poljoprivrednog bilja. Moglo bi se reći da je ovaj rad na nekim kulturama započeo još davne 1916. godine i odvija se uspješno sve do danas, što potvrđuje sveukupan broj priznatih sorti i hibrida pšenice, ječma, soje, lucerne, kukuruza i suncokreta.

* Rad je iznesen na Stručnom skupu "OBNOVA I RAZVOJ ISTOČNE HRVATSKE", Bizovačke toplice, lipanj 1992.

REZULTATI RADA

Rad na oplemenjivanju pšenice u Poljoprivrednom institutu Osijek započeo je 1931. godine, kada je na "Poljoprivredno oglednu i kontrolnu stanicu" došao dr. Mirko Korić. Stvorene su sorte U₁, U₁₂, U₁₅, i U₁₉, koje su za ono vrijeme davale visoke urode zrna.

Nakon II. svjetskog rata, točnije, početkom pedesetih godina, razraden je novi koncept stvaranja domaćih sorti pšenice, prilagođenih našem agroekološkom području, što je urodilo priznanjem 30 novih sorti ozime pšenice. Genetičari i oplemenjivači ozime pšenice u Institutu bili su osobito uspješni posljednjih desetak godina, kada je priznato 25 novih sorti (Tablica 1). Mnoge od ovih sorti danas zauzimaju značajno mjesto u proizvodnji pšenice u Republici Hrvatskoj, a najpoznatije među njima su žitarka, Ana, Slavonija, Demetra, Aljmašanka i Kutjevčanka. Danas ove sorte zauzimaju oko 70% ukupnih površina pod pšenicom u Hrvatskoj.

Za istaknuti je također da su naše sorte pšenice priznate i u Italiji (Brazilijska), u Mađarskoj (Danka i Ana), te Turskoj (Saray-Bosna), gdje su također značajni čimbenici u proizvodnji ove kulture.

Genetički potencijal za urod zrna ovih sorti je iznad 10 t/ha uz vrlo dobru kvalitetu zrna i brašna. Primjera radi, navodimo podatak da je sorta žitarka 1990. godine na IPK Osijek - Koška, na površini od 170 ha dala prosječan urod zrna od 9,7 t/ha.

Glavni cilj genetičko oplemenjivačkih istraživanja u Osijeku, u razdoblju koji nastupa, je stvaranje sorti pšenice genetičkog potencijala za urod zrna iznad 15 t/ha. Za postizanje ovog cilja razradili smo novi model sorti, gdje će se značajno potencirati komponente uroda zrna, a kvaliteta zrna i brašna prilagoditi namjenskoj proizvodnji pšenice, što znači da ćemo imati i sorte A₁, ali i sorte kvalitetne grupe C.

Kako se modeli stvaraju na osnovi oplemenjivačkih ciljeva, a ostvaruju na temelju genetičkih zakonitosti, potrebno je duboko "prodrijeti" u vrlo složene genetičke mehanizme, koji upravljaju razvojem svojstava uroda i kvalitete. Nadalje je potrebno identificirati gene za određena svojstva, genetičkim istraživanjima utvrditi njihov učinak na fenotip, te na taj način planirati unaprijed određene rekombinacije gena, što će rezultirati povećanjem uroda i kvalitete pšenice.

Rekombinacijom većeg broja gena, koji kontroliraju visinu stabljike (Rht 1, 2, 8, 10 i drugi), i u budućnosti ćemo stvarati polupatuljaste sorte visine 70-75 cm za izrazito intenzivnu proizvodnju pšenice, a istodobno ćemo stvarati sorte visine stabljike od 90-110 cm pogodne za manje intenzivnu i jeftiniju proizvodnju. Nove sorte moraju imati efikasniju fotosintezu, dužu aktivnost lisne površine (LPA), što doprinosi produženju razdoblja nalijevanja zrna, a time izravno i povećanju uroda. Ovaj novi model sorti pšenice uključuje dakako i unošenje gena za otpornost prema patogenim organizmima (hrde, pepelnice, fuzariuma i druge vrste) da bi se postigla zadovoljavajuća genetička otpornost novih sorti, i smanjila upotreba kemijskih sredstava, što zagađuju hranu i životnu sredinu. Najveće genetičke promjene u novom modelu pšenice kojem težimo doživjet će sam klas, koji mora biti znatno duži (dužine

10-15 cm u normalnom sklopu), ali istodobno s još većim brojem zrna u klasiću.

Tablica 1. Priznate sorte i hibridi Poljoprivrednog instituta Osijek: 1967.-1991. godine

Godina	Kukuruz	Ozima pšenica	Jari ječam	Ozimi ječam	Lucerna	Soja	Suncokret
1967.	-	-	-	-	-	-	-
1968.	1	1	-	-	-	-	-
1970.	2	1	1	-	1	-	-
1971.	2	-	-	-	-	-	-
1973.	1	-	1	-	-	-	-
1974.	3	-	-	1	1	-	-
1975.	7	-	1	-	-	-	-
1976.	10	2	-	2	-	1	-
1977.	10	-	-	2	-	-	-
1978.	6	1	-	-	1	-	-
1979.	3	-	-	-	-	-	-
1980.	8	2	1	2	2	-	-
1981.	-	1	2	-	-	-	-
1982.	4	-	-	-	-	-	-
1983.	1	-	1	2	1	2	-
1984.	5	3	-	3	-	1	-
1985.	-	3	1	1	1	1	1
1986.	-	1	-	1	-	2	-
1987.	-	1	-	-	-	2	-
1988.	2	4	1	1	1	4	-
1989.	1	3	-	1	3	1	-
1990.	4	3	2	1	1	-	-
1991.	1	4	3	1	3	2	-
Ukupno	71	30	14	18	13	19	1

Rezultati koje smo do sada postigli, i ovakav "genetički" pristup oplemenjivanju, mišljenja smo, sigurna su garancija za uspjeh osječkih genetičara i oplemenjivača pšenice u ovom razdoblju.

Oplemenjivački rad na ječmu u osječkom Institutu star je preko četrdeset godina. U posljednjem desetljeću stvorene su nove sorte ozimog ječma Sladoran i Rodnik, s gospodarskim potencijalom rodnosti od 10 t/ha (Martinčić, J. i sur. 1986.). Ovako

visoki urodi postignuti su na velikim gospodarstvima poput Vukovara, Jasinja i Osijek. Isti genotipovi uvedeni su u Mađarskoj, gdje su zastupljeni na preko 60% ukupnih površina pod ječmom. Ovaj se ječam ispituje i u nizu drugih europskih zemalja, gdje se također ističu visokim potencijalom rodnosti, kao na primjer u Italiji (Martinčić, J. i sur. 1991.).

Osim ozimog ječma, kojemu se u radu pridavao veći značaj, u istom razdoblju stvorene su nove sorte jarog ječma visokog genetičkog potencijala rodnosti, dobre kvalitete zrna kao što su Jaran, Pivarac i Orion (Martinčić, J. i sur. 1990.). Daljnjim radom na povećanju uroda zrna, oplemenjivači su radili i na poboljšanju kvalitete zrna ječma u odnosu na potrebe industrije piva i slada. Iz ovog programa proizašle su nove sorte ozimog pivarskog ječma, među kojima treba istaknuti sortu Rex (Martinčić, J. i sur. 1991.) kod koje je visoki urod selekcijom obogaćen i boljom kvalitetom zrna za potrebe industrije slada. Ta je sorta priznata 1990. godine u Mađarskoj, te će vjerojatno u proizvodnji zamijeniti sortu Rodnik. Kod jaroh ječmova stvorene su nove sorte pivarskog ječma vrlo dobre kvalitete, među kojima ističemo Lunar, Lux i Astor (Martinčić, J. i sur. 1991.).

Danas su genetičari i oplemenjivači ječma usmjerili rad na stvaranje sorti ovih osobina:

1. Stvaranje visokorodnih i kvalitetnih sorti ozimog i jarog pivarskog ječma.
2. Stvaranje visokorodnih sorti ozimog dvorednog ječma za dvonamjensku primjenu, čije zrno može (ovisno o uvjetima proizvodnje) služiti kao "pivarski ječam" ili "stočni ječam".
3. Stvaranje visokorodnih sorti ozimog višerednog ječma, poboljšanih hranidbenih vrijednosti za ishranu stoke.

Da bismo udovoljili postavljenim ciljevima, istraživački rad usmjerili smo na istraživanje načina nasljeđivanja i međuzavisnosti kvantitativnih svojstava (Kovačević, J. 1980., 1986.) od gospodarskog značaja.

Temeljni cilj svih ovih istraživanja je stvaranje novih visokorodnih i visokokvalitetnih sorti ozimog ječma genetičkog potencijala za urod zrna preko 12 t/ha i sorte jarog ječma potencijala za urod zrna preko 9 t/ha.

Kod nas je soja relativno nova kultura, i možemo reći da u širokoj proizvodnji značajnije mjesto zauzima od početka 1970. godine. Istodobno s uvođenjem uvezenih sorti u proizvodnju, započinje oplemenjivački rad na soji u Poljoprivrednom institutu Osijek s ciljem stvaranja domaćih sorti genetičkog potencijala za urod zrna od preko 5 t/ha. Tako su prve osječke sorte soje stvorene hibridizacijom, priznate 1982. godine.

Do sada je osječkim oplemenjivačima soje priznato 16 sorti (Tablica 1) 0, 00, I i II grupe zriobe, a desetak se nalazi u postupku priznavanja (Vratarić, M. 1991.).

Sorte Saša, Vuka, Tisa, Ilova, Drina i Lika zauzimaju značajne površine u proizvodnji ove kulture. Sve ove sorte već su na pojedinim područjima ostvarile proizvodne rezultate od 4 t/ha, što potvrđuje njihov visoki genetički potencijal rodnosti.

Najveći broj ovih sorti je u prvoj grupi zrenja, no kako se u posljednje vrijeme proizvodnja soje premješta prema zapadu naše Republike, sve više se radi na oplemenjivanju, odnosno stvaranju sorti soje ranijih grupa zriobe, kako za redovnu tako i za postrnu sjetvu. Istodobno s oplemenjivanjem soje na visoki urod, obavlja se oplemenjivanje i na visoku kvalitetu zrna (sadržaj proteina u zrnu 45%, sadržaj ulja u zrnu 25% i drugo).

Genetički potencijal uroda zrna soje ne može se ostvariti ako je soja ugrožena raznim bolestima. Tako je pronalaženje i unošenje gena za otpornost prema najvažnijim bolestima u nove genotipove stalan zadatak osječkih oplemenjivača ove kulture.

U Odjelu za oplemenjivanje i sjemenarstvo krmnog bilja intenzivno se radi na stvaranju novih sorti lucerne. Do sada je kao rezultat ovoga rada priznato 15 sorti (Tablica 1), koje zauzimaju oko 60 % proizvodnih površina pod ovom kulturom u Hrvatskoj. S ovim sortama postižu se urodi surovih proteina i preko 3000 kg/ha (Stjepanović, Popović 1992., Stjepanović i sur. 1990.). Istodobno s razvojem oplemenjivačkog rada na ovoj kulturi, sustavno je radeno i na unapređivanju tehnologije proizvodnje sjemena, što je također doprinijelo širenju naših sorti. Bogata gen-kolekcija s kojom raspolažemo, omogućava nam normalan nastavak rada na genetičkom poboljšanju kvantitativnih svojstava, kao što su povećanje sadržaja proteina u suhoj tvari, proizvodnja proteina po jedinici površine, povećanje priroda sjemena po biljci i uroda po jedinici površine.

Genetičko oplemenjivački rad na kukuruзу u Poljoprivrednom institutu Osijek u proteklom razdoblju gledajući po sveukupnom broju priznatih hibrida (Tablica 1), bio je najdjelotvorniji.

Mnogi od ovih hibrida imali su i još uvijek imaju značajno mjesto u proizvodnji kukuruza u nas.

U klimatsko-pedološkim uvjetima ovog dijela Hrvatske, Poljoprivredni institut u Osijeku i dalje radi na prikupljanju i poboljšanju populacija kukuruza i stvaranju hibrida grupa zriobe FAO 100-700 standardne kvalitete zrna (zubani i poluzubani).

Stvaranje i poboljšanje sintetika je sastavni dio programa oplemenjivanja. Sveukupni genetičko-oplemenjivački rad ima za cilj dobivanje hibrida kukuruza koji će u datim uvjetima proizvodnje (ekološki i ekonomski) davati veće i stabilnije urode. Nadalje, u okviru samog programa oplemenjivanja kukuruza istražuju se metode, kojima je moguće odrediti relativnu vrijednost linija u križancima, uključujući povezanost između svojstava linija i istih svojstava u hibridima. Vrijednosti dobivene u pokusima kod testiranja u ranim generacijama inbridinga služe za odbacivanje linija s ispodprosječnim kombinatornim sposobnostima (GCA i SCA). Metode test križanja se mijenjaju i postaju sastavni dio programa oplemenjivanja kukuruza. Isto tako su razradene metode za ispitivanje svojstava koja su kontrolirana poli genima.

U programima oplemenjivanja kukuruza značajno je utvrditi načine djelovanja gena koji su značajni u ispoljavanju heterozisa, kao i genetičku varijabilnost umutar

populacija kukuruza. Kako je i proizvodnja sjemena dio ukupne proizvodnje kukuruza, vrši se stalna procjena stabilnosti samih linija kao komponenti hibrida. U tu svrhu ispituje se tolerantnost linija na pesticide, različite prirodne stresove, kao i tolerantnost ili otpornost na pojedine bolesti i štetnike na stabljici i klipju.

Do sada priznat 71 hibrid kukuruza, kao i oko 60 novih hibrida koji se nalaze u postupku priznavanja, govore nam da će Poljoprivredni institut Osijek i dalje biti značajan čimbenik u oplemenjivanju i proizvodnji hibrida u Republici Hrvatskoj i šire.

Do sada je Poljoprivrednom institutu Osijek priznat jedan hibrid suncokreta.

U oplemenjivanju suncokreta u slijedećem razdoblju postavljeno je nekoliko zadataka s osnovnim ciljem stvaranja visokorodnih hibrida pogodnih za proizvodnju u našoj zemlji. U tom smislu, prioritetan je zadatak stvaranje nove genetičke varijabilnosti, odnosno novih rekombinacija gena. U oplemenjivanju na visok prirodni ulja, posebna se pažnja posvećuje broju zrna po glavi, krupnoći sjemena, odnosu ljuske i jezgre, i sadržaju ulja u zrnu (iznad 50%).

U pogledu kvalitete ulja, oplemenjivanje se obavlja na povećan sadržaj masnih kiselina (povećan sadržaj oleinske kiseline, visoki sadržaj linolne kiseline, ili na intermedijaran tip s uobičajenim odnosom masnih kiselina).

Posebna pažnja u oplemenjivačkim programima suncokreta kod nas posvećuje se otpornosti na bolesti. Rezultati koje daju novi hibridi suncokreta stvoreni u našem Institutu, a koji se trenutno nalaze u procesu priznavanja, upućuju na nove mogućnosti povećanja prosječnog uroda u širokoj proizvodnji ove kulture.

ZAKLJUČAK

Unatoč ogromnim ratnim razaranjima koja je doživio Poljoprivredni institut Osijek, zahvaljujući svim djelatnicima, sav genetički materijal je uglavnom spašen i oplemenjivački programi su nastavljeni bez prekida (istina ne u Osijeku, već u drugim sigurnijim područjima Republike Hrvatske i nekim susjednim prijateljskim zemljama).

Dosadašnji rezultati (broj priznatih i proširenih sorti u proizvodnji u Republici Hrvatskoj i inozemstvu), broj novih sorti i hibrida što se nalaze u procesu priznavanja u nas i inozemstvu, kao i sam pristup genetičko-oplemenjivačkim programima sigurna su garancija da ćemo i ubuduće stvarati nove sorte ratarskih kultura znatno većeg genetičkog potencijala za urod i kvalitetu, te tako omogućiti daljnje povećanje prosječnog uroda ratarskih kultura u Hrvatskoj i inozemstvu. Ovo na neki način predstavlja naš doprinos domovinskom ratu, obnovi i razvoju regije i Republike Hrvatske.

LITERATURA

- Bede, M., Martinčić, J.:** Nasljeđivanje nekih komponenti uroda zrna ozime pšenice. Genetika 14, 39-48, 1982.
- Bede, M., Drezner, G., Martinčić, J.:** Genetska osnova stvaranja novih sorti ozime pšenice. Savremena poljoprivreda 38, 1-2, 131-135,
- Bede, M., Martinčić, J., Drezner, G.:** Ana - visokorodna i visokokvalitetna sorta ozime pšenice. Savremena poljoprivreda, 38 1-2, 157-163,
- Kovačević, J.:** Procjena heritabilnosti nekih kvantitativnih svojstava dvorednog ječma. Zagreb 1980.
- Kovačević, J.:** Kvantitativna analiza prinosa i komponenata prinosa u odnosu na metode oplemenjivanja. Doktorska disertacija, Zagreb 1986.
- Martinčić, J., Kovačević, J.:** Rodnik, nova sorta ozimog dvorednog ječma. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, XII, 2, 53-78, Osijek 1986.
- Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A.:** Novopriznate sorte pivarskog ječma Pivarac i Orion. Pivarstvo, 23, 7-12, Beograd, 1990.
- Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A.:** Rex, nova sorta ozimog pivarskog ječma. Agronomski glasnik, 3, 141-147, Zagreb, 1991.
- Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A.:** Stvaranje sorata ječma i mogućnost njihovog širenja u europskim zemljama. Pivarstvo, Beograd, 1991.
- Martinčić, J., Kovačević, J., Lalić, A.:** Nove sorte jarog pivarskog ječma - Lunar, Lux i Astor. Agronomski glasnik, 6, 327-340, Zagreb, 1991.
- Stjepanović, M., Popović, S.:** Utjecaj genetske varijabilnosti lucerne na prinos surovih proteina i sjemena. Eucarpia 1990.
- Stjepanović, M., Popović, S.:** Utjecaj sorti na prinos i kvalitet voluminozne krme. Poljoprivredne aktualnosti, Zagreb.
- Vratarić, M.:** Pregled domaćih i introduciranih sorti soje upisanih u sortnu listu SFRJ od 1976-1991 godine. Zbornik radova "Savjetovanje o soji". Osijek 1991.

Adresa autora - Author's address:

Prof. dr. Milutin Bede, viši znanstveni suradnik
Prof. dr. Julije Martinčić, znanstveni savjetnik
Mr. Stipe Vujević, znanstveni asistent
Dr. Marija Vratarić, znanstveni savjetnik
Mr. Miroslav Krizmanić, znanstveni asistent
Prof. dr. Mirko Stjepanović, viši znanstveni suradnik
Biotehničko znanstveno-nastavni centar Osijek i Poljoprivredni institut Osijek

Primljeno: 6. 07. 1992.