

SAŽECI REFERATA PRIPREMLJENIH ZA ZNANSTVENI SKUP SEKCIJE  
OPLEMENJIVANJA BILJA I SJEMENARSTVA 1—2. X 92 U KOPRIVNICI:  
»ANALIZA DOSADAŠNJEG RADA I MOGUĆNOSTI RAZVOJA OPLEMENJI-  
VANJA BILJA I SJEMENARSTVA«

OPLEMENJIVANJE OZIME PŠENICE U INSTITUTU ZA OPLEMENJIVANJE I  
PROIZVODNJU BILJA ZAGREB

Javor, P., Matijašević, M., Tomasović, S., Mlinar, R.

Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb  
41000 Zagreb, Marulićev trg 5/I

Tradicija oplemenjivanja pšenice u Hrvatskoj počinje odmah nakon prve primjene u svijetu pionirskim radovima prof. Gustava Bohutinskog (1907, 1911.), a nastavlja se preko Tavčara, Mirka Korića (U<sub>1</sub>) do današnjih dana. Značajno mjesto u oplemenjivanju pšenice ima Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb, koji je intenzivnije počeo raditi na pšenici 1947., a naročito izgradnjom Centra za Hrvatsku 1958. u Botincu, nakon što je shvaćena važnost posjedovanja vlastite sorte za naše klimatsko edafsko područje. Sorta ima dominantan utjecaj na prirodu, a naročito na kvalitetu zrna i brašna. Koncept i model sorte koji se s vremenom usavršavao, postavio je dr Josip Potočanac. Oni su se u biti uz daljnja nadopunjavanja zadržali sve do danas.

Cilj je stvaranje sorata visokog potencijala rodnosti i održavanje tog visokog priroda, putem genetske otpornosti na bolesti koje imaju najviše utjecaja na sniženje priroda (crna rđa, pepelnica, septorioze, fuzarioze i lisna rđa). S otpornim sortama ne samo da se pojeftinjuje proizvodnja, proizvodi zdravija hrana, već i čuva prirodna okolina. Zlatna Dolina i Sanja prve su značajnije sorte Instituta, koje su potpuno istisnule strane sorte iz proizvodnje i prve sorte koje su priznate u inozemstvu.

Zlatna Dolina sredinom 70-tih godina postaje dominantna sorta u proizvodnji Hrvatske. Nju u 80-tim godinama zamjenjuju: Super Zlatna, Baranjka, Zagrepčanka, Miljenka, Dika i druge. Vučedolka je prva naša sorta koja je u proizvodnji postigla preko 100 dt/ha i to 1983. na PPK Županja. 1984. godine taj se prinos potvrdio na istom kombinatu. Sada su u proizvodnji najviše zastupljene: Sana i Marija, te Adriana. U 80-tim godinama priznate su u inozemstvu zagrebačke sorte Super Zlatna, Baranjka, Lonja, Zagrepčanka, Adriana i Korana. Do sada je u Institutu Zagreb stvoreno ukupno 41 sorta ozime pšenice. Prošle su godine priznate Melita i Davorka. O genotipovima koji se sada nalaze u procesu oplemenjivanja (traje 10 godina) možemo ukratko reći, da im je potencijal prinosa povećan obzirom na standard »Sanu« putem povećanja broja klasića u klasu i mase 1000 zrna, povećana je razina otpornosti prema septoriozama, a naročito na *Fusarium graminearum* Schw. Pojedine nove linije odlikuju se i visokom kvalitetom zrna i brašna.

Buduće smjernice ovisit će o objektivnim mogućnostima razvoja. No i ovako bi mogli nastaviti s radom na daljnjem povišenju potencijala rodnosti pšenice i povećanju stabilnosti priroda. Paralelno bi radili na novoj arhitekturi klasa.

Namjeravamo skratiti proces selekcije sa 10 na 7 godina, no kako je to vezano uz veća financijska ulaganja, teško da će biti skoro i ostvarivo. Prema materijalnim i kadrovskim mogućnostima uveli bi neku od novih metoda u oplemenjivanju. Svakako namjeravamo intenzivirati rad na povišenju kvalitete zrna i brašna.

U skladu s unapređenjem proizvodnje pšenice u našoj zemlji, jedan od osnovnih zadataka Instituta je i osiguranje dovoljnih količina kvalitetnog izvornog sjemena (super elita i elita) za domaće potrebe i za izvoz. U proizvodnji sjemena, nastavila bi se i nadalje koordinirana suradnja Instituta i proizvođača sjemena koji raspolažu nužnim preduvjetima za sjemensku proizvodnju pšenice.

### ZNANSTVENA DJELATNOST U ISTRAŽIVANJU NAJZNAČAJNIJIH BOLESTI PŠENICE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Dr Bogdan Korić

Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb

Napad pojedinih bolesti na pšenicu može veoma mnogo utjecati na veličinu njenog uroda, pa stoga i ne začuđuje želja znanstvenih djelatnika da taj utjecaj svedu na što manju mjeru. Početak znanstvene djelatnosti na problemu bolesti pšenice započeo je 1947. godine i to na problemu bolesti pod nazivom crna žitna rđa. Naime u to vrijeme ta je bolest bila izrazito najopasnija, a u godinama jakog napada (godina epifitocije) mogla je smanjiti urod i do 80%. To je bio jedan od glavnih poticaja da se započne sa proučavanjem uzročnika te bolesti, gljivom *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, određivanjem njenih patotipova i putem testiranja različitih izvora otpornosti odrede oni izvori za koje se ustanovi da su efikasni na populaciju patotipova našeg podneblja. Tako odabrani izvori otpornosti dati su na korištenje oplemenjivačima da ih putem križanja i u procesu oplemenjivanja ugrade u sorte koje bi bile otporne ili tolerantne na napad te bolesti. U tome se u potpunosti uspjelo.

Pojavom i stvaranjem visokorodnih sorata pšenice i njima prilagođenoj agrotehnici, smanjuje se problem crne žitne rđe, a sve se više i više počinje javljati problem jedne druge bolesti. Ta bolest je poznata pod nazivom pepelnice. Čim su to znanstveni djelatnici uočili odmah su počeli raditi na oplemenjivanju sorata na otpornost i prema uzročniku te bolesti, gljivi *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Bilo je to 1964. godine. U tim programima oplemenjivanja zabilježeni su vidni rezultati a što se jednim dijelom može zahvaliti i programu fitopatoloških istraživanja, posebno istraživanjima patotipova putem kojih se došlo do efikasnih izvora otpornosti.

Nažalost pojava sistemskih fungicida, koji su u to vrijeme bili veoma jeftini i lako pribavljivi, oplemenjivanju na otpornost prema tim bolestima kao i fitopatološkim istraživanjima ne daje se više toliko značaj. To se pokazalo kao greška koju mi danas skupo plaćamo jer imamo obavezno tretiranje usjeva fungicidom kao jednu od agrotehničkih mjera u proizvodnji pšenice.

Problem sa bolestima pšenice tu se nije zaustavio, jer su se u međuvremenu pojavile nove bolesti kao rezultat primjene određene agrotehnike. To

su bolesti klasa smeđa pjegavost klasa (*Septoria nodorum*) i fuzariozna palež klasa (*Fusarium* spp.). Znanstveni djelatnici su ponovo posegnuli za najefikasnijim sredstvom u borbi protiv tih bolesti, a to je oplemenjivanje pšenice na otpornost. To je utjecalo na proširenje fitopatološke djelatnosti koja je započela sa novim istraživanjima 1978. i 1980. godine. Počelo se sa izučavanjem uzročnika ovih bolesti gljive *Leptosphaeria nodorum* i gljive *Fusarium graminearum* Schw.

Sva dosadašnja fitopatološka istraživanja bavila su se proučavanjem gljive kao uzročnika pojedine od bolesti, ali krenulo se korak dalje i prišlo se programu oplemenjivanja izvora otpornosti na otpornost. Tim programom željelo se putem križanja u pojedine izvore otpornosti unijeti što više gena za otpornost kako za jednu tako i za više bolesti. Ovako oplemenjeni izvori otpornosti dobiveni u tzv. »predselekciji« daju se na korištenje oplemenjivačima da ih uključe u svoje programe stvaranja novih sorata pšenice otpornih ili tolerantnih na bolesti.

### ZNAČAJ OPLEMENJIVANJA OZIME PŠENICE NA OTPORNOST NA FUZARIJSKU PALEŽ KLASA (*Fusarium graminearum* Schw. i *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*)

Dr. Slobodan Tomasović i mr. Viktorija Vlahović

Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja — Zagreb

U proizvodnji pšenice genetski potencijal rodnosti ne ostvaruje se u potpunosti zbog utjecaja negativnih faktora, koji djeluju na urod, kvalitetu zrna i brašna, kao i na njihovo zdravstveno stanje. Jedan od negativnih faktora je fuzarijska palež klasa, koju u našem uzgojnom području pšenice uzrokuje najčešće *Fusarium graminearum* Schw., i u novije vrijeme *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*.

Razvoju bolesti naročito pogoduju visoke temperature u cvatnji pšenice preko 26°, uz visoku relativnu vlagu zraka. Pojava jačeg napada ove bolesti posljedica je uskog plodoreda (kukuruz — pšenica i obrnuto, te pšenica iza pšenice), kao i intenzivne gnojidbe naročito dušikom. Poluniski genotipovi i gusti sklop doprinjeli su u novije vrijeme intenzivnijem napadu klasova pšenice. Parazit je stalno prisutan u tlu i ima male hranidbene zahtjeve, a po svojoj prirodi je parazit i saprofit, što znači da može živjeti na živoj i mrvnoj organskoj materiji. Fuzarijska palež klasa uzrokuje znatna sniženja uroda pšenice, koja mogu iznositi 50%, čak i 80%, a što je ovisno o utjecaju navedenih vanjskih faktora i o genotipu.

Primjenom prikladnog plodoreda, te upotrebom zdravog i kvalitetnog sjemena mogu se postići sigurni rezultati u zaštiti pšenice prema ovoj bolesti. Međutim, najekonomičnija i najefikasnija zaštita postiže se uzgojem otpornih sorti pšenice, jer kemijskim putem zaštite i u svijetu ovaj problem nije do kraja riješen. Zato široka praksa u budućnosti najviše očekuje rješenje od oplemenjivanja i uzgoja otpornih sorti. Program unašanja otpornosti pšenice prema fuzariozama klasa veoma je kompleksan. Radi se o fakultativnom parazitu, prema kojem je mehanizam oplemenjivanja i model nasljeđivanja također kompleksan.

Još početkom 70-tih godina prateći razvoj bolesti klasa pšenice, došlo se do saznanja, da će fuzarioze klasa predstavljati veći problem u proizvodnji

pšenice. Sve jači napad na klasovima pšenice u Republici Hrvatskoj uočen je od 1975. godine na dalje. Zbog sve većih šteta kod pšenice uvjetovanih napadom fuzarioza klasa, pristupilo se u Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu rješavanju problematike u smislu stvaranja otpornih sorti i prema ovoj bolesti. Započelo se 1978. godine na oplemenjivačkom programu na selekciji pšenice na otpornost na fuzarijsku palež klasa. Prethodno u vremenu 1976. i 1977. godine započelo se sa sakupljanjem izvora otpornosti. Do 1980. godine sakupljeno je 870 genotipova, koji su testirani u Botincu u uvjetima umjetne i prirodne infekcije. Osobito se isticalo 25 genotipova, od kojih je na osnovu nivoa otpornosti i vrijednih gospodarskih svojstava za daljnji rad odabrano 7 izvora otpornosti.

Podesnim metodama križanja mogu se akumulirati u potomstvu geni otpornosti iz raznih izvora. Dobiveni su novi izvori poboljšanog nivoa otpornosti, koji se koriste u programu oplemenjivanja Zg-pšenica u stvaranju linija (sorata) pšenice visokog uroda, otpornih na ovu bolest. U toku selekcijskog procesa u uvjetima umjetne infekcije izdvojeno je najotpornije potomstvo iz nekih kombinacija križanja unutar kojih su birane najotpornije biljke vrijednih gospodarskih svojstava, iz kojih su u preliminarnim i komparativnim sortnim mikro-pokusima odabrane nove linije poboljšanog nivoa otpornosti u odnosu na roditelje (početne izvore). Izdvojeno je 5 Zg-linija pšenice vrijednih gospodarskih svojstava i poboljšanog nivoa otpornosti na fuzarijsku palež klasa u odnosu na postojeću razinu otpornosti u svijetu.

U vezi smjernica za budući rad u smislu daljnjih istraživanja i radi daljeg poboljšanja nivoa otpornosti, namjeravamo uvesti nove tehnike i nove metode osobito efikasnije metode selekcije u oplemenjivanju pšenice. Poboljšanjem putem novih metoda i novih tehnika, povećala bi se efikasnost oplemenjivanja na otpornost prema fuzariozi klasa, koja postaje ekonomski sve važnije oboljenje u određenim područjima proizvodnje pšenice. Kod novih linija pšenice u idućem ciklusu oplemenjivanja, uz visoki urod i unošenjem trajnije otpornosti, namjera nam je još više poboljšati kvalitetu zrna i brašna.

## ZNAČAJ PROIZVODNJE PROLJETNE ZOBI

Mr. Rade Mlinar, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

Zob se prvenstveno uzgaja zbog zrna koje se koristi za stočnu ishranu (koncentrat visoke hranidbene vrijednosti, koji ima i neke osobine kabaste hrane), za zelenu krmu ili silažu samu ili u smjesi sa krmnim leguminozama. U visoko industrijaliziranim zemljama: Velika Britanija, SAD, Kanada, Švedska, 10—20% proizvodnje koristi se za ljudsku ishranu (pahuljice, flekice, instant brašno za spravljanje peciva i slastičarskih proizvoda). Pljevice zobi koriste se u kemijskoj industriji za dobivanje furfurola i kao filter u sladarama.

U Republici Hrvatskoj zob je nedovoljno zastupljena, proizvodi se na oko 25000 ha, uz prosječne prinose 2,20—2,40 t/ha, najbolji proizvođači postižu pojedinačne prinose iznad 5 t/ha. Na brdsko-planinskom području ova žitarica može osigurati sigurnu proizvodnju stočne hrane i na taj način omogućiti unapređenje stočarstva. Uvođenjem novih domaćih i stranih sorata zobi i uz poboljšavanje agrotehnike prinosi sa jedinice površine mogu se znatno povećati i ostvariti gotovo isti prihod kao sa pšenicom ili ječmom.

## PRAVCI OPLEMENJIVANJA VIŠEGODIŠNJIH TRAVA I DJETELINA

S. Halagić, S. Gašperov, B. Kolić, Ljerka Lovrec, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

U Institutu za oplemenjivanje bilja, a na programu krmnog i industrijskog bilja radi se na oplemenjivanju višegodišnjih trava i djetelina od 1954. godine. U radu se obuhvaćene najvažnije travne i djetelinske vrste, koje ulaze kao osnovne komponente umjetnih travnjaka, tj. livada, pašnjaka, ukrasnih površina, a služe i za nadosijavanje i popravak prirodnih travnjaka. Cilj rada je da se uzgoje domaće sorte prilagođene našim ekološkim uvjetima, da te sorte u razvoju harmoniraju s odgovarajućim komponentama s kojima se zasijavaju u smjesi i da daju visoke i stabilne prinose kvalitetne krme, i da se odvoje tipovi prikladni za pašnjake, livade, djetelinsko-travne smjese odnosno za određeno vrijeme i način iskorištavanja.

## RAD NA OPLEMENJIVANJU OZIME PŠENICE NA OSNOVI POVEĆANE PRODUKCIJE ZRNA PO KLASU

Dr. Slobodan Tomasović, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja — Zagreb

Stalnim smanjenjem površina pod pšenicom nameće se potreba povišenja uroda po jedinici površine. Jedan od načina povišenja rodnosti je povećanje produkcije zrna po klasu kao jedne od osnovnih komponenti uroda.

Oplemenjivanje ozime pšenice na osnovi visoke produkcije klasa je dugogodišnji rad, čiji počeci datiraju od davne 1921. godine (Korić dr. Mirko). Od tada na dalje istraživanja na spomenutoj osnovi se neprestano nastavljaju. Genetski materijal na kojem radimo je vrlo bogat, a dobiven je međusobnim križanjem najboljih genotipova nosioca svojstava za programirani ideotip pšenice. Akumulacijom raznih polimernih gena, među njima i gena rodnosti došlo je do rekombinacije poželjnih gena što je imalo za posljedicu dobivanje najfertilnijih genotipova. Višestrukim složenim križanjem pojavile su se forme klasa, koje su imale povećanu duljinu rachisa, na kojima je povećan broj klasića, te povećani broj zrna u klasićima. Iz ovog križanja dobivene su forme klasa sa 33 dobro razvijena klasića. Bilo je klasova u kojima je nađeno preko 100 zrna. Iz navedenog materijala godine 1946., a posebno iz kombinacije križanja (S91 × T25) izabrane su prve forme klasa, koje su prethodile prvim granatim (Ramifera, 1951.), četverorednim (Tetrastichon), te normalnim formama klasa (normal) sa granatim genskim kompleksom, za koje je važno istaći da produžuju klas i povećavaju broj klasića u klasu. Značajan doprinos istraživanju problematike povišenja uroda pšenice po klasu, dalo je otkriće gena koji kontroliraju granatost, četverorednost, te normalnu formu klasa kod pšenice *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* (Rm, Ts i Nr geni) (Korić dr. Svetka).

Granata heksaploidna pšenica *Triticum aestivum* ramifera S. K. stvorena je u Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu, i na njoj su provedena brojna istraživanja posebno genetička, i na njoj je rad naročito intenziviran iza 1965. godine (Korić dr. Svetka). Ispoljavanje gena koji kontroliraju granatost i četverorednost sprečava faktor inhibitor-normalizator (Nr), i razvija se samo normalni klas sa granatim genskim kompleksom. U tom slučaju genski kompleks za granatost djeluje pozitivno na povišenje produkcije klasa

u tri smjera: na povećanje broja klasića u klasu, povećanje broja zrna u klasićima (registrirano je 7—8 zrna u klasiću, pa čak i po 2—3 zrna u jednom cvjetiću) i povećanje mase 1000 zrna. Kako i u kojem smjeru će se ispoljiti to pozitivno djelovanje ovisi o interakciji sa ostalim genima heksaploidne pšenice, posebno »velikim genima« QQ CC SS.

U našem selekcijskom radu mnogo koristimo gene koji kontroliraju granatost, za kreiranje visokoproduktivnih normalnih genotipova. Kod normalnog klasa s granatim genskim kompleksom postignuta je masa od 6,70 g sa 103 zrna, i mase 1000 zrna od 50,33 g. Geni za granati klas su značajan doprinos oplemenjivanju ozime pšenice u kreiranju visokoproduktivnih genotipova normalne forme klasa, a vjerojatno u bliskoj budućnosti će se koristiti i u obliku produktivnog četverorednog ili granatog klasa. Zainteresiranost za ovu germplasmu u svijetu je velika, jer omogućuje novu arhitekturu klasa (sink capacity) kojoj se pridaje sve veći značaj, iako je ova koncepcija bila napuštena do 80-tih godina.

U vezi smjernica za budući rad na navedenom programu rada u svrhu povećanja produkcije zrna po klasu, potrebno je još više produljiti klas normalne forme i na njemu povećati broj visoko fertilnih klasića. Cilj je dakle, stvarati sorte pšenice još više rodnosti na osnovi produljenja klasa i na njemu povećanog broja zrna u klasiću, što potencijalno omogućuju geni granatosti, odnosno četverorednosti nazvanih genima rodnosti.