

GENI OTPORNOSTI PREMA BOLESTIMA UNOŠENI U GENSKI KOMPLEKS HRVATSKIH SORATA PŠENICE PRIZNATIH U REPUBLICI SLOVENIJI

Bogdan KORIĆ¹

Zavod za zaščito bilja u poljoprivredi i šumarstvu Republike Hrvatske, Zagreb

SAŽETAK

Oplemenjivanje pšenice na otpornost prema bolestima u Hrvatskoj započeo je prof. dr. Gustav Bohutinsky (1903.-1912.). Na njegov rad nadovezao se rad prof. dr. Mirka Korića (1922.-1947.), čija je sorta U1 obilježila jedno veliko razdoblje poljoprivrede u Hrvatskoj. Nakon drugog svjetskog rata tim se poslom nastavlja baviti dr. Josip Potočanac te ga uzdigao na svjetski nivo. Na osnovu mojih istraživanja načina kako su pojedini geni otpornosti ušli u genofond pojedinih sorata pšenice, došao sam do spoznaje da se to činilo "slučajno" ili "ciljano", a na osnovu želje oplemenjivača da stvori novi i bolji genotip, te sam ih svrstao u dvije osnovne skupine. Prvu sačinjavaju geni otpornosti koji su u genofond pojedinih sorata unijeti slučajno, a rezultat su međusobnog križanja genotipova u cilju poboljšanja nekog drugog agronomskog svojstva. Djelotvornost tako unijetog gena otpornosti nije uvijek bila zadovoljavajuća. Drugu skupinu sačinjavaju geni otpornosti koji su u genofond pojedinih sorata unijeti "ciljnim" križanjem. Taj vid oplemenjivanja dao je veoma dobre rezultate kada je riječ o bolestima kao što su crna žitna hrđa, pepelnica, smeđa pjegavost pljeva i fuzarijska palež klasa.

Ključne riječi: sorte pšenica, geni otpornosti, genski kompleks.

IZVLEČEK

GENI ZA ODPORNOST PROTI BOLEZNIM, VNESENI V GENOFOND HRVAŠKIH PŠENIC, POTRJENIH V REPUBLICI SLOVENIJI

Z žlahtnjenjem pšenice na otpornost proti boleznim je začel na Hrvaškem prof. dr. Gustav Bohutinsky (1903 - 1912). Njegovo delo je nadaljeval prof. dr. Mirko Korić (1922 - 1947), katerega sorta U1 je zaznamovala dolgo obdobje hrvaškega kmetijstva. Na podlagi lastnih raziskav, kako so se geni za odpornost vključevali v genofond posameznih pšeničnih sort, sem ugotovil, da je bilo to "naključno" ali "ciljno" vendar na podlagi želje žlahtniteljev, da napravijo nov, boljši genotip. Razdelil sem jih v dve pglavitni skupini: v prvi so geni za odpornost, ki so vneseni v genofond posameznih sort naključno in so rezultat medsebojnih križanj genotipov zaradi izboljšanja neke druge agronomske lastnosti. Učinek tako vnesenega ni vedno zadovoljiv. Drugo skupino tvorijo geni za odpornost, ki so prišli v genofond posameznih sort s "ciljnim" žlahtnjenjem. Ta vidik žlahtnjenja je dal zelo dobre rezultate v primerih boleznih kot so žitna progasta rja, žitna pepelovka, rjavenje pšeničnih plev in fuzarioze klasa.

Ključne besede: pšenične sorte, geni za odpornost, genofond pšenice.

¹ dr. agr. znan.

ABSTRACT

RESISTANCE GENES INCORPORATED IN GENE COMPLEX IN CROATIAN WHEAT VARIETIES WHICH ARE REGISTERED IN REPUBLIC OF SLOVENIA

Wheat breeding for resistance to diseases was started in Croatia Prof. Dr. Gustav Bohutinsky (1903 - 1912). His work was followed by Prof. Dr. Mirko Korić (1922 -1947) whose variety U1 earmarked a great period of development of agriculture in Croatia. After the Second World War, Dr. Josip Potočanac was continued this work during this time quality was raised to the world's level. Investigation how individual resistance genes were incorporated into gene pool of certain wheat varieties, I come to a conclusion that it occurred either randomly or was targeted. First group consists of resistance that were incorporated into gene pool certain randomly, and are the results of mutual crossing between genotypes aimed at improving some other agronomic traits. Effectiveness of those genes was not always satisfactory. The other group consists of resistance genes that have been incorporated into the gene pool of certain varieties by targeted crossing. Such way of breeding produced very good results, especially when diseases like stem rust, powdery mildew, septoria nodorum blotch and scab.

Key words: wheat varieties, resistance genes and gene pool.

1. UVOD

U svijetu je pšenica po zasijanim površinama i važnosti u prehrani ljudi treća žitarica iza riže i kukuruza. Kolika je njena važnost u prehrani ljudi pokazuje činjenica da ju kao hranu u raznim oblicima potrošnje konzumira blizu 40% svjetskog stanovništva, čime zadovoljavaju blizu 20% potrebnih kalorija za život. Analize svjetskih stručnjaka su pokazale da se 20% uroda ove kulture svake godine gubi radi napada neke od blizu 200 registriranih bolesti. Opasnost uglavnom prijete od kojih pedesetak ekonomski važnih bolesti (Wiese 1977). Zato i nije ništa neobično da taj negativni utjecaj bolesti znanstvenici pokušavaju različitim metodama smanjiti na najmanju moguću mjeru. Jedna od metoda je i konvencionalna ili klasična selekcija putem direktnog križanja dvaju genotipova kako bi se dobio genotip otporan prema nekoj od željenih bolesti.

Oplemenjivanje na otpornost prema bolestima u Hrvatskoj započeo je početkom prošlog stoljeća u Križevcima prof. dr. Gustav Bohutinsky (1903 -1912) kada je putem individualnog odabira sorte Sirban prolifik želio i uspio poboljšati otpornost prema tada najopasnijoj bolesti pšenice *Puccinia graminis f. sp. tritici* (crnoj žitnoj hrđi). Na njegov se rad, u Križevcima u tamošnjoj Stanici za uzgoj bilja, nadovezuje rad prof. dr. Mirka Korića (1922 - 1947) koji je nastavljen u Osijeku (1929 – 1947) i svojim je kombinacijskim križanjem prvi pokušao "ciljano" oplemenjivanje i uspio stvoriti sortu pšenice pod nazivom U1 (Korićeva ili Osječka šišilja) otpornu na crnu žitnu hrđu. Ta je sorta obilježila jedno cijelo razdoblje poljoprivrede u Hrvatskoj, a trajalo je od njenog priznavanja 1936 do 1958 godine (Javor i sur. 1993).

Nakon Drugog svjetskog rata oplemenjivanje pšenice na otpornost nastavlja se u Zagrebu u tadašnjem Zavodu za ratarstvo (danas Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja) gdje se od 1947. godine nastavlja rad na stvaranju genotipova pšenice otporne prema najznačajnijim bolestima u Hrvatskoj. Nositelj tog znanstvenog rada bio je dr. Josip Potočanac u suradnji sa fitopatolozima prof. dr. Josipom Kišpatićem i dr. Višnjom Špehar. Danas na tom programu rade njihovi suradnici nasljednici, a program obuhvaća stvaranje otpornih sorata prema bolestima *Puccinia*

graminis f. sp. tritici (crna žitna hrđa), *Blumeria/Erysiphe/graminis* (pepelnica pšenice), *Leptosphaeria nodorum/Septoria nodorum/* (smeđa pjegavost pljevica) i *Fusarium spp.* (fuzarijska palež klasa).

2. MATERIJAL I METODIKA

Istraživanje gena otpornosti koje se mogu naći u genofondu hrvatskih pšenica priznatih u Republici Sloveniji obavljeno je na 22 priznate sorte pšenice. Bile su to sorte Bc Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb (Marija, Mihelca, Tina, Davorka, Anita Mladenka, Olga, Plodna, Branka, Dinka i Adela), Agrigenetics d.o.o. za oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo Osijek (Kruna, Lara, Lenta, Luna i Celea), Poljoprivrednog instituta Osijek (Žitarka, Srpanjka, Demetra i Ana) te Zavoda za oplemenjivanje bilja, genetiku, biometriku i eksperimentiranje Agronomskog fakulteta Zagreb (Dolinka/Banica/ i Murka/Kuna/). U svrhu istraživanja služio sam se katalogom gena otpornosti kojih je autor McIntosh (1988., 1988.-1999.) kao i publikacijom autora Seleš i sur.(1986).

3. REZULTATI I RASPRAVA

Proučavajući gene otpornosti prema bolestima koje bi mogle biti u genofondu sorata pšenice iz Hrvatske, a koje su priznate u Republici Sloveniji došao sam do spoznaje da postoje dva načina kako su u njega ušli. To sam ih podijelio u dvije skupine. Prvu sačinjavaju geni otpornosti koji su "slučajno" unošeni, a rezultat su međusobnih križanja dvaju ili više genotipova u cilju poboljšanja nekog drugog agronomskog svojstva. U ovu skupinu spada grupa sorata koje su dobivene iz križanja sa ruskim sortama Kavkaz, Aurora i Bezostaja 1, a koje u svom genofondu posjeduju gene Sr5, Sr31, Lr3, Pm8, i Yr9. Istraživanja su pokazala da je gen otpornosti prema pepelnici Pm8 bio djelotvoran samo nekoliko godina, a kasnija su istraživanja pokazala da se ta djelotvornost tijekom vremena smanjila (Korić 1993.), a geni Sr5 i Sr31 (proizašli iz genoma raži) geni otpornosti prema crnoj žitnoj hrđi za ono vrijeme nisu bili dovoljno djelotvorni (Korić 1994.). Sorte koje bi mogle u svom genofondu sadržavati gene na otpornost prema *Tilletia spp.* iz sorte Hussar mogle bi biti otporne na tu bolest što nažalost nije istraženo.

Drugu skupinu sačinjavaju geni otpornosti koji su u genofond pojedinih genotipova ušli "ciljanim križanjem", a sa željom oplemenjivača da putem križanja odgovarajućih roditelja poboljša svojstvo otpornosti prema nekoj od bolesti. Prvi uspješan rezultat takvog križanja bila je sorta U1 koja je u sebi sadržavala gene otpornosti prema crnoj žitnoj hrđi iz kanadske sorte Marquis, koja je u ono vrijeme bila otporna na ovu bolest. Uspjeh tog križanja, koji je polučila sorta U1, bio je razlogom, da je u mnogim kasnije priznatim sortama kod križanja bila jedan od roditelja (Korić 1994.). Danas se u mnogim sortama koje se uzgajaju nalaze geni otpornosti ove sorte što samo dokazuje vrijednost "ciljanog križanja". Kasnije su u tu svrhu poslužile mnoge sorte izvori otpornosti (Regent, Thatcher, Selkirk, Lee) tako da je ova bolest danas "zaboravljena bolest" na žitnim poljima. Nažalost zamjenile su je druge bolesti među kojima je pepelnica (*Blumeria/Erysiphe/graminis f. sp. tritici*) najvažnija. Oplemenjivanjem je za jedno dulje razdoblje tim stručnjaka taj problem riješio unošenjem djelotvornih Pm gena otpornosti iz sorata donatora (*Triticum timopheevii* Der. i Tp 114/1965A). Bili su to Pm2, Pm4 i Pm6 geni otpornosti koji su bili otporni prema populaciji dominantnih patotipova. Višegodišnjim uzgojem sorata sa navedenim Pm genima otpornosti njihova djelotvornost je smanjena, da bi prema našim istraživanjima od 1987. godine

postali nedjelotvorni, a zamijenili su ih u djelotvornosti Pm 3b, Pm 4b, 4a, Pm9+Pm17, Pm 2+M1, Pm 5+Pm6, Pm2+Pm4b+Pm8 (Korić 1999.). Danas se mnogo radi na "ciljanom križanju" na otpornost prema bolestima klasa i to smeđe pjegavosti klasa i fuzarijske paleži klasa, a dobiveni rezultati ohrabruju. Sve analize uspješnosti tog rada pokazuju da uspjeha ima i da su mnoge sorte koje u svom genofondu posjeduju neki od gena otpornosti prema tim bolestima pokazale odgovarajuću otpornost. Dakako to nije tako spektakularan uspjeh kao kod crne žitne hrđe i pepelnice, ali i najmanji uspjeh veseli tim prije što taj vid stvaranja otpornosti zahtjeva mnogo truda i znanja. U tablici 1 dat je prikaz sorata pšenica koje su nositelji nekog od gena otpornosti, a u tablici 2 prikazani su geni otpornosti prema bolestima u genskom kompleksu hrvatskih sorata pšenice, a mogli bi se naći u soratama priznatih u Republici Sloveniji, kao i sorte izvori.

Tablica 1: Genotipovi pšenica nositelji gena otpornosti prema bolestima

Table 1: Wheat genotypes carries of resistance genes to diseases

Genotip – Genotypes	Geni otpornosti – Resistance genes
Aurora	Sr 5, Sr 31, Yr 9, Pm 8.
Bezostaja	1 Sr 5, Lr 3, Yr 9, Pm 8.
Caldwell	Pm 5.
(D48x42x6)2	<i>Fusarium</i> spp. – izvor
Gala	Lr 14a, <i>Fusarium</i> spp. – izvor
H-44	Sr 1, Sr 2, Sr 7b, Pm 5.
Hussar	Lr 11, Bt 1, Bt 3.
Kavkaz	Sr 5, Sr 31, Yr 9, Pm 8.
Khapli/Cc8	Pm 2, Pm 4a.
Mara	Sr 8, Sr 29, Lr 3.
Maris Huntsman	Lr 14a, Yr 2, Yr 3a, Yr 4a, Yr 13, Pm 2, Pm 6.
Marquis	Sr 5, Sr 7b, Sr 18, Sr 19, Sr 20, Lr 14a.
Miljenka	Pm 2, Pm 4, Pm 6.
Mironovskaja 808	Lr 3, <i>Fusarium</i> spp. – izvor
Norin 10	Lr 17b, Pm 14, Pm 15.
Regent i (RegentxU1)	Sr 2, Sr 7b, sr 9d, Sr 17, Sr 18, Sr 19, Sr 20, Lr 14a
Thatcher	Sr 5, Sr 9g, Sr 12, Sr 16, Lr 22b, Yr 7, Yr 18.
Tp 1965 A	Pm2, Pm 6.
<i>Triticum timopheevii</i> Der.	Sr 36, Sr 37, Pm 2, Snb TM.
Vernal emmer	Sr 9e.
Zlatna dolina	Sr 8, Sr 17.

Tablica 2: Geni otpornosti prema bolestima unošeni u genski kompleks ozimih sorti pšenice priznatih u Republici Sloveniji

Table 2: Resistance genes incorporated in winter wheat varieties gene complex which are registered in Republic of Slovenia

Bc-Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb:

Marija: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5, 7b, 18, 19, 20, 31.
 Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a, 17b.
 Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
 Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8, 14,
 Sorte izvori: Kavkaz, Norin 10, Marquis.

- Mihelca: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5, 31.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8
Sorta izvor: Kavkaz.
- Tina: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 2, 7b, 8, 9d,
17, 18, 19, 20.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 6.
Fuz. palež klasa (*Fusarium spp.*) izvor na otpornost
Sorte izvori: Zlatna dolina, Regent, Tp. 1965A, Gala.
- Davorka: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5, 8, 18, 36, 37.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 17b.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 6, 8, 14, 15.
Smeđa pjegavost pljevica (*Septoria spp.*) SnbTM, *Septoria spp.* izvor.
Sorte izvori: Zl. dolina, Bezostaja, Norin 10, Tp 1965 A, T. timoph. Der.
- Anita: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 2, 7b, 9d, 17, 18, 19, 20.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 6.
Fuz. palež klasa (*Fusarium spp.*) linija fuzarijum izvor.
Sorte izvori: Regent, Tp 1965A, Gala.
- Mladenka: Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 4a, 6.
Sorte izvori: Khapli/cc8, Tp 1965A.
- Olga: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5, 7b, 8, 18,
19, 20, 29, 31.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 14a.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8.
Sorte izvori: Aurora, Mara, Marquis.
- Plodna: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr2, 7b, 9d, 17, 18, 19, 20.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 6.
Fuz. palež klasa (*Fusarium spp.*) linija izvor za fuzarijum.
Sorte izvori: Regent, (D48x42x6)2, Tp 1965A.
- Branka: Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 4a, 5, 6
Sorte izvori: Caldwell, Khapli/Cc8, Tp 1965A.
- Dinka: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Fuz. palež klasa (*Fusarium spp.*) linija izvor za fuzarijum.
Sorte izvori: Bezostaja, Mironovskaja 808, (D48x42x6)2.

Adela: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 2, 7b, 9d, 17, 18, 19, 20.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 4a, 5, 6.
Sorte izvozi: Caldwell, Khapli/Cc8, Regent, Tp 1965A.

Agrigenetics d.o.o. Osijek:

Lara, Kruna, Luna: Crna žitna hrđa (*P. graminis f.sp. tritici*) Sr 2, 5, 7b, 9d, 9g, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 31.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 11, 14a, 22b.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 3, 7, 9, 18.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8.
Smrdljiva snijet (*Tilletia spp.*) Bt 1, 3.
Sorte izvori: Regent, Thatcher, Hussar, Bezostaja 1, Kavkaz, Marquis.

Lenta, Celea: Crna žitna hrđa (*P. graminis f. sp. tritici*) Sr 1, 2, 5, 7b, 8, 9d, 9e, 17, 18, 19, 20
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 14a.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 5, 8.
Sorte izvori: Marquis, Regent, Zl. Dolina, Bezostaja 1, H-44, Vernal.

Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku, biometriku i eksperimentiranje:

Murka (Kuna): Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 5, 31.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 5.
Sorta izvor: Kavkaz

Dolinka (Banica): Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f. sp. tritici*) Sr 36, 37.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 14a.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 2, 3a, 4a, 13.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 2, 6.
Smeđa pjegavost pljeva (*Septoria nodorum*) Snb TM
Sorte izvori: Maris Huntsman, Miljenka, Triticum timopheevi Der.

Poljoprivredni institut Osijek:

Žitarka: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis f.sp. tritici*) Sr 2, 5, 7b, 9d, 9g, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 31.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 11, 14a, 22b.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 7, 9, 18.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8.
Smrdljiva snijet (*Tilletia spp.*) Bt 1, 3.
Sorte izvori: (Regent x U1), Thatcher, Hussar, Bezostaja 1, Kavkaz.

Srpanjka: Crna žitna hrđa (*P. graminis f. sp. tritici*) Sr 2, 5, 7b, 9d, 17, 18, 19, 20.
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3, 11, 14a.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis f. sp. tritici*) Pm 8.
Smrdljiva snijet (*Tilletia spp.*) Bt 1, 3.
Sorte izvori: (Regent x U1), Hussar, Bezostaja 1.

Demetra, Ana: Crna žitna hrđa (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) Sr 5, 8, 18,
Lisna hrđa (*Puccinia recondita*) Lr 3.
Žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) Yr 9.
Pepelnica (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) Pm 8.
Sorte izvori: Zlatna dolina, Bezostaja 1.

4. ZAKLJUČAK

1. U genofondu ozimih pšenica iz Republike Hrvatske koje su priznate u Republici Sloveniji većina unešenih gena otpornosti ušla je "slučajno".
2. Djelotvornost tako unešenih gena otpornosti je veoma slaba t. j. oni su uglavnom nedjelotvorni, a odnosi se uglavnom na stare sorte koje su poslužile za poboljšavanje nekog drugog agronomskog svojstva.
3. Prvo ciljano unošenje gena otpornosti bilo je sa sortom Marquis u borbi protiv štetnosti crne žitne hrđe.
4. Djelotvornost unešenih gena otpornosti vremenom je oslabila, pa je bilo potrebno ponoviti unošenje novih djelotvornih gena otpornosti.
5. Istraživanja otpornosti na lisnu i žutu hrđu te smrdljivu snjet nisu obavljena te je djelotvornost tih unešenih gena otpornosti upitna.
6. Bolesti klasa su veliki problem u proizvodnji pšenice, pa se unošenjem gena otpornosti taj problem pokušava riješiti, a sva dosadašnja istraživanja pokazuju da odgovarajućih uspjeha ima.

5. LITERATURA

1. Javor P., Matijašević M., Tomasović S., Mlinar R., 1993.: Oplemenjivanje ozime pšenice u Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb. Sjeminarstvo, Vol.10(1-2), 53-69
2. Jošt, M., Jošt Milica, 1989.: Pedigrees of 142 Yugoslav winter wheat cultivars. Podravka, Vol.7(1), 19-27.
3. Korić B., 1993.: Efikasnost Pm gena otpornosti prema *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* u Hrvatskoj za razdoblje od 1968. Do 1991. Godine. Agronomski glasnik, Vol.51(4-5), 305-313.
4. Korić B., 1994.: Istraživanje djelotvornosti Sr gena otpornosti prema gljivici *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Eriks. Et. Henn u Hrvatskoj. Fragm. phytom. herbol., Vol.22(1-2), 13-19.
5. Korić B., 1994.: Geni otpornosti prema bolestima pšenice unešeni u genski kompleks pšenica u Hrvatskoj. Sjeminarstvo, Vol.11(5), 365-379.
6. Korić B., 1999.: Djelotvornost Pm gena otpornosti prema pepelnici (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) u Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 1995. Godine. Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu raslin, Portorož, 3 - 4. Marec, 319-327.
7. McIntosh, R.A., 1988.: Catalogue of gene symbols for wheat. Seventh International Wheat Genetics Symposium, Cambridge, Vol.2, 1225-1282.
8. McIntosh, R.A., 1989.-1999.: Catalogue of gene symbols for wheat. Annual Wheat Newsletter, Colorado State University Vol. 35-45.
9. Seleš, J. i sur., 1986.: Poljoprivredni Institut Križevci (1860-1985.) "Grafičar" Ludbreg, 20-32.