

Zaštita bilja
Vol. 55 (1-4), No 247-250, 65-74, 2004
Beograd

UDK 633.1-152.484
Naučni rad

UTICAJ NAČINA ZAŠTITE SEMENA OZIME PŠENICE PROTIV TILETIA TRITICI NA KOMPONENTE PRINOSA

RADE PROTIĆ, SNEŽANA RAJKOVIĆ, MIRA STAROVIĆ,
DOBRIVOJ POŠTIĆ, SVETLANA ŽIVKOVIĆ
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

Istraživanja su izvedena u poljskim uslovima, sa tri sorte ozime pšenice i sedam načina zaštite semena. Utvrđeno je da je način zaštite semena faktor koji znatno utiče na ispitivana svojstva. U okviru istog načina zaštite nema razlika u broju biljaka i klasova po m², u koeficijentu produktivnog bokorenja i prinosu zrna. Broj biljaka po m² kretao se od 484 kod sorte PKB-Christna do 520 kod sorte Vizija, broj klasova po m² od 721 kod sorte PKB-Chistina do 732 kod sorte Pobeda, koeficijent produktivnog bokorenja od 1.43 kod sorte Vizija do 1.49 kod sorte Pobeda, a prinos zrna od 7.03 t/ha kod sorte Vizija do 7.69 t/ha kod sorte Pobeda. U odnosu na način zaštite broj biljaka po m² kretao se od 487 kod tretmana *Tilletia tritici* + divikonazol, do 517 kod elektronskog načina zaštite, broj klasova od 711 kod kontrole do 746 kod tretmana sa *Tilletia tritici*, koeficijent produktivnog bokorenja od 1.44 kod kontrole do 1.50 kod tretmana *Tilletia tritici* + divikonazola, a prinos zrna od 7.19 t/ha kod kontrole do 7.56 t/ha kod zaštite sa difenokonazolom.

Ključne reči: pšenica, sorta, seme, fungicid, komponente prinosa, prinos zrna.

UVOD

Intenzivna proizvodnja pšenice (uvodjenje novih sorti veće gustine i prime-na mineralne ishrane) u cilju postizanja viših prinosa zrna, dovodi do povećanja značaja bolesti, naročito mikoznih, a samim tim i do potrebe suzbijanja njihovih prouzrokovaca. Pojava širokog spektra bolesti direktna je posledica primene tehnologije visokih prinosa zrna pšenice, jer tada bolesti postaju ograničavajući faktor proizvodnje u neadekvatnoj zaštiti.

Jedini način obezbeđenja visokog nivoa proizvodnje je adekvatna zaštita semena. U našoj zemlji se na oko 50% površina pod strnim žitima seje nezaštićeno seme. Ovaj procenat treba da bude znatno niži, na čemu treba intenzivno raditi da bi se dostigao nivo razvijenih zemalja, na primer Danske, u kojoj je približno 85% od ukupno posejanih ozimih žitarica i 90% od ukupno posejanih jarih žitarica posejano zaštićenim i certifikovanim semenom (Nielsen, et al., 1998).

Neadekvatna zaštita semena od prouzrokovača bolesti, ili njen izostanak, mogle bi izazvati velike probleme koje nastaju u slučaju zaraze sa *Tilletia caries*, *Drechslera graminea*, *Ustilago nuda* i *Urocystis occulta*.

Selekcionisane sorte na povećanu otpornost prema bolestima, mogle bi da se daju bez hemijske zaštite semena, ali za sada, samo uz ustupke na račun prinosa i kvaliteta zrna.

U razvijenim zemljama Evrope smatra se da je certifikovano seme jarih i ozimih žitarica i veliki procenat odloženog semena iz proizvodnje (85 – 90%) tretirano fungicidima (Nielsen i Scheel, 1997).

Tilletia caries na pšenici je izuzetno značajan patogen, jer njeno prisustvo isključuje upotrebu tog semena u ishrani. Glavnica je nekada bila najznačajnija bolest pšenice u našoj zemlji, danas se sasvim uspešno suzbija upotrebom hemijskih sredstava (Ivanović, 1992). Ovaj patogen je čest u Danskoj od 1989 godine uglavnom na površinama gde seme nije bilo tretirano (Nielsen et Jorgensen, 1994).

Kod pšenice 15 specifičnih gena definišu odvojenu otpornost (Bt) na običnu prugavost (*Tilletia caries*) (Gaudet et al., 1993).

Mnogi varijeteti ozimih i jarih pšenica su testirani i rezultati su pokazali različita variranja u otpornosti. Izvestan broj varijeteta je imao punu otpornost, kao na primer švetske sorte Tjelvar i Stava koje su imale otpornost prema sporama gari iz zemljišta (Jonsson et Sevansson, 1990). Međutim, otpornost je bazirana na specifičnim genima za otpornost odakle postaji rizik da se nove virulentne rase razmnože. Prouzrokovač gljivične gari umnogome varira (virulente rase), pa uloženi naponi oko ugradnje retko specifične otpornosti nisu uspeli ni u SAD (Hoffmann et Metzger, 1976).

Primena biološke kontrole bolesti je jako pogodna za zaštitu semena, međutim, biološki preparati još nisu standardizovani, pa su neophodna dalja testiranja na efikasnost radi uključivanja u praktičnu primenu. Druge, alternativne mere kontrole, kao što su primena tople vode, toplog vazduha, elektronska zaštita, čišćenje semena od bolesti čiji se reproduktivni organi nalaze na površini, mogu biti primenjene u kombinaciji sa klasičnim metodama zaštite semena hemijskim putem. Primena organskih proizvoda, kao što su sirćetna kiselina, maslac i mlečni proizvodi pokazali su izvesne rezultate u suzbijanju obične gari na pšenici (Borgen et al., 1995; Borgen, 1997).

Postignuti su izvesni rezultati u primeni nekih sojeva bakterija *Pseudomonas cholororaphis* (MA-342) u zaštiti pšenice, ječma i ovsu (Gerhardsona et al., 1998).

Značajno je istaći da je moguće primenjivati i fungicide folijarno, u situacija-ma kada je zaštita semena obavljena neadekvatno ili je izostala, ali zaštita semena pšenice utiče na povećanje ukupne biomase, zadržavanje povećane zelene površine, značajno povećanje prinosa zrna pšenice, koje može biti i 0.47 t/ha (Spink et al., 1998)

MATERIJAL I METODE

U ogled su uključene tri sorte ozime pšenice različite po tipu bokora, visini stabljike, položaju listova, dužini vegetacije, genetskom potencijalu za prinos i kvalitetu zrna, i to:

PKB-Christina – srednje kasna, niže visine, dobre otpornosti na bolesti i niske temperature, sa visokim genetskim potencijalom za prinos i kvalitet zrna, zatim,

Pobeda – srednje kasna sorta, dobre otpornosti na zimu, poleganje i pepelnicu, momentalno naša vodeća sorta, poznata po svojoj širokoj adaptabilnosti, visokom potencijalu rodnosti i

Vizija – srednje kasna sorta, sa dobrim kvalitetom zrna, pogodna za gajenje u intenzivnim i manje intenzivnim uslovima proizvodnje. Izuzetno je adaptabilna i ima visok genetički potencijal za prinos zrna.

Ogled je postavljen na Oglednom polju Instituta "Tamiš" (2003/04 – 2005/06. god.) u Pančevu po potpuno slučajnom blok sistemu u 5 varijanti plus elektronska zaštita, sa pozitivnom i negativnom kongrolom. Veličina osnovne parcele je 5 m² (1 x 5 m). Setva je obavljena mašinski sredinom oktobra. Gustina setve je 600 klijavih zrna/m² i sa razmakom između redova od 10 cm.

Seme je prethodno veštački zaraženo teleutosporama *Tilletia tritici* (Rajković, 1999). Nankon toga, seme je tretirano sledećim aktivnim materijama: difenokonazolom (30 g/l), divikonazolom (20 g/l), kombinacijom karboksina (200 g/l) i tirana (200 g/l), kombinacijom tebukonazola (20 g/l) i triazoksina (20 g/l), a peta varijanta je elektronska zaštita semena po metodi plazma elektrona, koje je obavljena u Frauenhafer Institut, Dresden, u saradnji sa Schmidt Seeger AG, Beilngries, Germany.

Broj prezimelih biljaka ustanovljen je u proleće, a broj produktivnih klasova pred žetvu. Žetva je obavljena ručno u fazi pune zrelosti, a vršidba sa vršalicom, nakon čega je utvrđen prinos zrna.

Podaci su obađeni statistički, primenom analize varijanse. U analizi su uzeti kao faktori godina, sorta i način zaštite semena. Rezultati su prikazani kao dvogodišnji prosek za sva ispitivana svojstva.

REZULTATI I DISKUSIJA

Broj prezimelih biljaka. Ispitivane sorte ispoljile su približno isti broj prezimelih biljaka/m², unutar varijanti, što je omogućilo upoređivanje ispitivanih osobina (tab. 1).

Broj prezimelih biljaka po m² kretao se od 484 kod sorte PKB-Christna do 520 kod sorte Vizija. U odnosu na način zaštite, broj prezimelih biljaka po m² kretao se od 487 prilikom primene divikonazola do 517 kod primene elektronskog tretmana zaštite. Ispitivane sorte međusobno nisu ispoljile značaje razlike u broju prezimelih biljaka. Ispoljena je značajna razlika između elektronskog načina zaštite i tretmana kombinacije tebukonazola i triazoksina i visoko značajna između tretmana difenokonazola i divikonazola i kombinovane primene karboksina i tirana u odnosu na kontrolu. Između ostalih ipitivanih tretmana zaštite semena nije ustanovljena značajna razlika u broju prezimelih biljaka po m². Ustanovljena je visoko značajna razlika između godina u kojim je ispitivanje izvedeno (Tab. 1).

Tab. 1 – Broj prezimelih biljaka po m² pri različitom načinu zaštite veštački inokulisanog semena pšenice sa *T.tritici* u periodu 2003/04 – 2005/06¹
Number of overwintered plants per m² at the different way of the protection of artificial inoculated weat seeds with *T.tritici* in period 2003/04-2005/06 ¹

Način zaštite Way of the protection	Sorta – Type			Prosek Average
	PKB-Christina	Pobeda	Vizija	
difenokonazol	481	486	504	490
divikonazol	477	483	501	487
karboksini + tiran	484	489	526	500
tebukonazol+triazoksini	502	488	522	504
+Kontrola – + Control	474	540	517	510
Kontrola– Control	505	479	505	497
Elektronsko – Eelectronic	462	520	567	517
Prosek – Average	484	498	520	501
LSD _{0,05}				12,0
LSD _{0,01}				16,0

¹ Podaci u kolonama predstavljaju dvogodišnje proseke
Data in columns represent two-years averages

Broj klasova. Gustina sklopa direktno utiče na prinos, zbog toga je značajno da se postigne optimalan broj klasova po jedinici površine, odnosno optimalan broj biljaka po jedinici površine za pojedine sorte.

Ispitivane sorte nisu ispoljile statistički značajne razlike u broju klasova po m² (od 721 kod sorte PKB-Christina do 732 kod sorte Pobjeda), kao ni međusobno ispitivane varijante. Ispoljena je statistički vrlo značajna razlika u broju klasova između negativne kontrole (711) i pozitivne kontrole (746), između svih varijanti u kojima su primenjeni fungicidi u odnosu na kontrolu i ispitivanih godina (tab. 2).

Tab. 2. – Broj klasova po m² pri različitom načinu zaštite veštački inokulisanog semena pšenice sa *T. tritici* u periodu 2003/04 – 2005/06¹
Number of the spike per m² at the different way of the protection of artificial inoculated wheat seeds with *T. tritici* in period 2003/04-2005/6¹

Način zaštite Way of the protection	Sorta – Type			Prosek Average
	PKB-Christina	Pobjeda	Vizija	
difenokonazol	728	737	724	730
divikonazol	743	717	714	725
karboksini + tiran	704	710	758	724
tebukonazol+triazoksini	712	715	760	729
+Kontrola – + Control	753	744	740	746
Kontrola– Control	699	728	707	711
Elektronsko – Eelectronic	704	774	707	728
Prosek – Average	721	732	730	728
LSD _{0,05}				8,0
LSD _{0,01}				12,0

¹ Podaci u kolonama predstavljaju dvogodišnje proseke
Data in columns represent two-years averages

Koeficijent produktivnog bokorenja. Produktivno bokorenje je svojstvo pšenice koje zavisi od genotipa, mineralne ishrane, vlažnosti zemljišta, temperature, zdravstvenog stanja biljke i gustine setve.

Utvrđena značajna razlika u koeficijentu produktivnog bokorenja između sorte Vizija (1.43) i sorte PKB-Christina (1.51), visoko značajna između kontrole (1.44) i elektronskog načina zaštite semena (1.50) i varijanti u kojoj je seme tretirano divikonazolom. Između ostalih varijanti ispitivanja nije ustanovljena značajna razlika po ovom parametru (tab. 3).

Tab. 3 – Koeficijent produktivnog bokorenja pri različitom načinu zaštite veštački inokulisanog semena pšenice sa *T.tritici* u periodu 2003/04 – 2005/06¹
Coefficient the productive tillering at the different way of the protection of artificial inoculated weat seeds with *T.tritici* in period 2003/04-2005/06¹

Način zaštite Way of the protection	Sorta – Type			Prosek Average
	PKB-Christina	Pobeda	Vizija	
difenokonazol	1.52	1.52	1.44	1.49
divikonazol	1.58	1.49	1.44	1.50
karboksini + tirani	1.49	1.46	1.46	1.47
tebukonazol+triazoksini	1.44	1.52	1.49	1.48
+Kontrola – + Control	1.60	1.39	1.47	1.49
Kontrola– Control	1.39	1.53	1.42	1.44
Elektronsko – Eelectronic	1.54	1.50	1.27	1.44
Prosek – Average	1.51	1.49	1.43	1.47
LSD _{0,05}				0,02
LSD _{0,01}				0,03

¹ Podaci u kolonama predstavljaju dvogodišnje proseke
Data in columns represent two-years averages

Prinos zrna. Utvrđena je značajna razlika u prinosu između sorti Vizija (7.03 t/ha) i sorte Pobeda (7.69 t/ha). Upoređujući prinos s aspekta primenjenog načina zaštite dokazana je visoko značajna razlika između kontrole (7.19 t/ha) i varijante koja je tretirana difekonazolom (7.56 t/ha). Nije utvrđena značajna razlika između elektronskog načina zaštite i zaštite fungicidima (tab. 4).

Kod svih ispitivanih varijanti u kojima je izvršena zaštita semena utvrđena je značajna razlika u prinosu zrna u odnosu na kontrolu. Između različitih tretmana zaštite semena nije utvrđena značajna razlika u prinosu zrna. Utvrđena je visoko značajna razlika između godina u kojim je ispitivanje izvedeno (tab. 4).

Ukratko, rezultati prikazani u ovom radu ukazuju da je način zaštite semena faktor koji značajno utiče na broj biljaka (od 487 kod tretmana *Tilletia* + divikonazol do 517 kod elektronskog načina zaštite) i klasova po m² (od 711 kod kontrole do 746 kod tretmana sa *Tilletia tritici*), koeficijent produktivnog bokorenja (od 1.44 kod kontrole do 1.50 kod tretmana *Tilletia tritici* + divikonazol) i prinos zrna (od 7.19 t/ha kod kontrole do 7.56 t/ha kod zaštite sa difekonazolom). U okviru istog načina zaštite nema razlika u broju biljaka i klasova po m², broju biljaka i klasova po m², u koeficijentu produktivnog bokorenja i prinosu zrna između ispitivanih sorti.

Tab. 4 – Prinos zrna pri različitom načinu zaštite veštački inokulisanog semena pšenice sa *T. tritici* u periodu 2003/04 – 2005/06¹
Yield of the grain per m² at the different way of the protection of artificial inoculated weat seeds with *T. tritici* in period 2003/04-2005/06¹

Način zaštite Way of the protection	Sorta – Type			Prosek
	difenokonazol	7.70	7.73	
divikonazol	7.67	7.54	7.43	7.55
karboksini + tiran	7.63	7.49	6.97	7.36
tebukonazol+triazoksini	7.40	7.76	6.99	7.38
+Kontrola – + Control	7.44	7.66	6.91	7.33
Kontrola– Control	6.97	7.73	6.87	7.19
Elektronsko – Eelectronic	7.63	7.91	6.77	7.44
Prosek – Average	7.49	7.69	7.03	7.40
LSD _{0,05}	0,32	0,29	0,16	0,14
LSD _{0,01}	0,35	0,36	0,17	0,16

¹ Podaci u kolonama predstavljaju dvogodišnje proseke
Data in columns represent two-years averages

Prikazani rezultati istraživanja uticaja različitih načina zaštite semena nekoliko sorata ozime pšenice na neke komponente prinosa imaju značajnu vrednost, jer je efikasnost zaštite određivana navedenim parametrima. U našoj naučnoj literaturi brojni su radovi koji su se bavili problematikom ispitivanja efikasnosti različitih fungicida prema *Tilletia tritici*, ali je efikasnost primenjenih fungicida utvđivana na osnovu ostvarenog procenta zaraze (Matijević i Rajković, 1995; Matijević i sar., 1993; Matijević i sar., 1994; Milošević i sar., 1998; Rajković i Matijević, 1997; Rajković i sar., 1997; Rajković i sar., 1998), ili njihovog uticaja na klijavost i energiju klijanja semena (Matijević, 1993a, 1993b), ali ne i na komponente prinosa kao što su broj biljaka i klasova po m², koeficijent produktivnog bokorenja i prinos zrna. Ovo su prvi podaci u o uticaju različitih načina zaštite semena na komponente rodnosti u našoj sredini.

LITERATURA

- Borgen A., Kristensen L. (1997): Markforsøg med flerårig overlevelse af stinkbrand *Tilletia tritici* i jord. SP-rapport 8, 113-119.
- Borgen A. (1997): Effect of seed treatments with EM effective micro-organisms in control of common bunt *Tilletia* in wheat. Proceedings of the 5th International scientific Conference on Kyusei Nature Farming, 1997. In Press.
- Gaudet D A, Puchalski B J., Kozub G C., Schaalje G B. (1993): susceptibility and resistance in Canadian spring wheat cultivars to common bunt *Tilletia tritici* and *Tilletia laevis* Can. J. Plant Sci., 73, 1217-1224.
- Gerhard B., Hokeberg M., Johnsson, L. (1998): Disease control by a formulation of a living bacterium. The 1998 Brighton Conference-Pests, Diseases, 901-906.
- Hoffmann J. A., Metzger R. J. (1976): Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheatbunt fungi in the Northwestern USA. *Phytopathology*, 66, 657-660.
- Ivanović M. (1992): Mikoze biljaka. Nauka, Beograd.
- Jonsson J., Svensson G. (1990): Tjelvar-ny hostvetesort med resistens mot dvargstinksot. Weibulls Arbok 1990, 14-16.
- B J., Jorgensen L. N. (1994): Control of common bunt *Tilletia caries* in Denmark. BCPC Monograph no. 57, Seed Treatment, Progress and Prospects, 47-52.
- Matijević, D. (1993a): Uticaj različitih doza fungicida na kljavost i energiju klijanja semena ječma. *Pesticidi*, 8: 103-112.
- Matijević, D. (1993b): Uticaj fungicida na kljavost i energiju klijanja semena, porasta korena, nadzemnog dela i ukupne mase biljke ječma sorte NS 27. *Pesticidi* 8: 161-168.
- Matijević, D., Rajković, S. (1995): Suzbijanje *Tilletia caries* (DC) Tul na pšenici prime-nom TMTD. *Pesticidi* 9: 51-56.
- Matijević, D., Milošević, M, Klokočar-Šmit, Z. (1993): Paraziti koji se prenose semenom žita i mogućnost njihovog suzbijanja. Zbornik rezimea radova sa I jugoslovenskog savetovanja o zaštiti bilja. Vrnjačka Banja, 10.
- Matijević, D., Rajković, S., Stanković, R. (1994): Višegodišnja ispitivanja zaraze parazitom *Tilletia caries* na pšenici. Zbornik rezimea radova sa III jugoslovenskog kongresa o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 15.
- Milošević, M., Stojanović, S., Jevtić, R., Matijević, D. Rajković, S. (1998): Glavnica pšenice. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Institut za istraživanja u poljoprivredi «Srbija», Beograd, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Novi Sad, 1998.
- Nielsen B.J., Nielsen G. C. (1994): Stinkbrand of jordsmitte. SP Rapport, 7, 89-103.

- Nielsen B. J., Scheel C.S. (1997): Production of quality cereal seed in Denmark. Proceedings of the ISTA Pre-Congress Seminar on Seed Pathology, ISTA, Zurich, 11-17.
- Nielsen B.J., Borgen A., Nielsen G. C., Scheel C.(1998): Strategies for controlling seed-borne diseases in cereals and possibilities for reducing fungicide seed treatments. The 1998 Brighton Conference-Pests, Diseases, 893-900.
- Rajković S. (1999): Uticaj nekih fungicida na *Tilletia caries* (D.C.) Tul. Kod različitih genotipova pšenice. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet – Novi Sad.
- Skou J.P., Nielsen B.J., Haahr V.(1994): Evaluation and importance of genetic resistance to *Erysiphe graminis* in Western European barleys. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil Plant Science, 44, 98-106.
- Spink H.J., Wade P. A., Paveley D.N., Griffin M.J., Scott K.R., Foulkes J. M. (1998): The effects of novel seed treatment, MON 65500, on take-all severity and crop growth in winter wheat. The 1998 Brighton Conference-Pests, Diseases, 913-920.
- Wenz M., Russell P.E., Lochel M A., Buschhaus H., Evans H P., Bardsley E., Petit, F., Puhl T.(1998): Seed treatment with fluquinconazole for control of cereal teke-all, foliar and seed-borne diseases. The 1998 Brighton Conference-Pests, Diseases, 907-912.

(Primljeno: 14.03.2006.)

(Prihvaćeno: 08.08.2007.)

**YIELD OF GRAIN AND SOME YIELD COMPONENTS DURING
DIFFERENT WAY OF SEED-PROTECTION
AT DIFFERENT VARIETY OF WINTER WHEAT**

RADE PROTIĆ, SNEŽANA RAJKOVIĆ, MIRA STAROVIĆ,
DOBRIVOJ POŠTIĆ, SVETLANA ŽIVKOVIĆ
Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade

Summary

Researching was done in field condition with three variety of winter wheat and seven ways of seed protection. Researching shown that the way of seed protection was factor that have significance influence on researched characteristics. Our researching shown that among the same way of protection hadn't been significance difference among researched variety of wheat in number plants and spike per m², coefficient of productive bushing and grain yield . Number plants per m² arrised from 484 at variety PKB-Christina to 520 at variety Vizija. According to the way of protection per m² arrised from 487 at treatment *Tilletia tritici*+ Sumi 8 to 517 at electronic way of protection. The number of spike per m² arrised from 721 at variety PKB-Christina to 732 at variety Pobeda. According to the researched ways of protection the number of spike is established from 711 at control to the 746 at treatment with *Tilletia tritici*. Coefficient of productive bushes is established was 1,43 at variety Vizija to 1,49 at variety Pobeda. According to the way of seed protection coefficient of productive bushes as established at control 1,44 to treatment *Tilletia tritici* + Sumi 8. 1,50. Yield of grain is established at variety Vizija 7,03t/ha and variety Pobeda 7,69t/ha. According to the way of grain yield protection was 7,19 t/ha and at control was 7,56 t/ha with Dividendom 030 protection.

Key words: wheat, variety, seed, fungicide, yield components, grain yield.

(Received: 14.03.2006.)

(Accepted: 08.08.2007)