



Institut za zaštitu bilja Srbije

Zaštita bilja danas i sutra

EDITORI:
Milorad Šestović
Neško K. Nešković
Ilija Perić

Beograd, 1994

BESPOLNA I POLNA POPULACIJA *Erysiphe graminis tritici* NA SORTI OZIME PŠENICE ITALIJA

Jevtić, R.¹, Stojanović, S.² i Pribaković, M.¹

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija", Beograd i
Centar za strna žita, Kragujevac

REZIME

Izneti su rezultati proučavanja virulentnosti bespolne i polne populacije *Erysiphe graminis tritici* na sortilitalija (priznata 1989), sa ciljem da se utvrdi uticaj sorte na promenu virulentnosti populacije parazita.

Bespolna populacija gljive je praćena tokom vegetacije pšenice na donjem, srednjem i gornjem lišću, a tokom jeseni na samoniklim biljkama. Polna populacija dobijena je analizom uzoraka pšenice sa kleistotecijama iz različitih lokaliteta. Za analizu virulentnosti bespolne i polne populacije korišćeno je 19 izogenih linija i sorata sa poznatim Pm genima za otpornost prema *E. graminis tritici* i linija C-39 sa nepoznatim genima za otpornost.

Bespolna populacija gljive na donjem lišću bila je veoma virulentna, jer je sadržavala 16-17 gena. U početnoj populaciji efikasni su bili geni Pm 3b, kombinacija gena Pm 5+6 i linija C-39 (efikasnost 100%) i gen Pm 9 (efikasnost 75%). Tokom vegetacije geni Pm 3b i Pm 9 postali su neefikasni, dok su kombinacije gena Pm 5+6 i geni iz linije C-39 zadržali efikasnost iz početne populacije.

Bespolna populacija *E. graminis tritici* u 1992. bila je manje virulentna u odnosu na 1991. godinu, jer je u strukturi njene virulentnosti registrovano 15 gena. Efikasni su bili geni: Mld, nepoznati geni za otpornost iz linije C-39 i kombinacije gena: Pm 2+6, Pm 5+6 i Pm 5+8.

Polni deo populacije u 1990. godini proučen je u lokalitetu Bajmok. U populaciji potpuno efikasan gen bio je Mld i kombinacija gena Pm 2+6. U 1991. godini populacija gljive proučena je u lokalitetima: Novi Sad, Srpski Itebej i Andiom (Španija). U lokalitetu Novi Sad polna populacija gljive bila je sastavljena od 11-14, Srpski Itebej 14-15, a u lokalitetu Andiom (Španija) 13-15 gena virulentnosti. U 1992. godini u lokalitetu Novi Sad strukturu polne populacije činilo je 13-16 gena virulentnosti i 4-7 gena avirulentnosti.

Sorta Italija nema gene za otpornost prema *E. graminis tritici* ili ako ih ima onda su oni slabo efikasni. U strukturi virulentnost populacije na sorti Italija učestvovali su kompleksni genotipovi sa 15-18 gena.

UVOD

Opšte je poznato da uvođenjem u proizvodnju, nova sorta deluje na smanjenje frekvencije virulentnih gena u populaciji patogena (Wolfe and Schwarzbach, 1978). Najbolji izvori otpornosti se mogu naći u centrima porekla pšenice, jer se evolucija parazita i domaćina odvijala paralelno (Vavilov, 1918).

Stojanovići Ponoš (1988) i Stojanović i Stojanović (1989) ukazali su na značaj domaćih populacija pšenice kao izvora gena za otpornost prema bolestima.

U cilju utvrđivanja uticaja sorte na promenu virulentnosti populacije parazita, ispitivanja smo obavili na novostvorenom genotipu (sorta italija, priznata 1989).

MATERIJAL I METODE

Na proizvodnim površinama sa superelitom i elitom ove sorte, na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, obeležili smo šest mesta u krugu prečnika 600 metara radi praćenja razvoja i promena u virulentnosti parazita. Mesta su bila udaljena oko 100 metara jedno od drugog. Na svakom od ovih mesta obeležene su po tri biljke u fazi bokorenja, radi praćenja pojave prvih pustula i proučavanja virulentnosti gljive tokom vegetacije, na donjem, srednjem i gornjem lišću.

List sa obeležene biljke, na kome je formirana pustula smo isecali i stavljali u Petri kutiju na vlažan filter papir. Tako uzeti uzorci ostavljani su 24 časa u laboratoriji radi fruktifikacije, a zatim su četkicama od perja prenošeni na sejance osetljive sorte Little Club radi dobijanja dovoljne količine inokuluma. Inokulaciom izogenih linija i sorata (tabela 1) vršena je analiza virulentnosti gljive.

Tabela 1. Izogene linije i sorte pšenice korišćene za ispitivanje virulentnosti

Erysiphe graminis tritici

Table 1. Isogenic lines of wheat varieties used for the study of *Erysiphe graminis tritici* virulence

R. br.	Izogene linije i sorte	CI*	Geni otpornosti	Lokacija	Virulentnost
	Isogenic lines and varieties		Resistance genes	Site	Virulence
1	Axminster ^B Cc	14114	Pm 1	7AI	V-1
2	Ulka ^B Cc	14118	Pm 2	5DS	V-2
3	Idaed 59B ^B Cc	14119	Pm 2+	5DS	V-2+
4	Asosan ^B Cc	14120	Pm 3a	1AS	V-3a
5	Chul ^B Cc	14121	Pm 3b	1A	V-3b
6	Sonora ^B Cc	14122	Pm 3c	1A	V-3c
7	Khapli ^B Cc	14123	Pm 4a	2AI	V-4a
8	Weihenstephan M-1	/	Pm 4b	2AI	V-4b
9	Hope ^B Cc	14125	Pm 5	7BI	V-5
10	Michigan Amber ^B Cc	14033	Pm 6	2B	V-6
11	Transec	14189	Pm 7	4A	V-7
12	Kavkaz	36187	Pm 8	1R(1B)	V-8
13	Amigo	17609	Pm 9	-	V-9
14	Normandie	-	Pm 1,2,9	7A	V-1,2,9
15	CI 12633	12633	Pm (2+6)	5DS/2BI	V-2+6
16	Coker 983	-	Pm (5+6)	-	V-5+6
17	Halle Stamm 13471	-	Mld	-	Vd
18	Granada	-	Pm (5+8)	-	V-5+8
19	Dolomit	-	Mli	-	Vi
20	C-39	-	Nepoznati	-	V-C39

*Cereal investigation number

Posle formiranja kleistokarpa prikupljeni su uzorci radi proučavanja virulentnosti polne populacije parazita (Nover, 1957; Smiljaković, 1966).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Donji listovi sorte italija sa pojedinačnim pustulama *Erysiphe graminis tritici*, skinuti su 16. aprila 1991. godine. Uzeta su četiri uzorka na ranije obeleženim mestima III/2, III/3, IV/3, VI/3. Rimski broj (III, IV, VI) označava broj obeleženog mesta, a arapski broj (2, 3) broj biljke na tom mestu (na svakom mestu bile su obeležene tri biljke).

Virulentnost uzetih uzoraka analizirana je na sejancima sa poznatim Pm genima za otpornost prema *E. graminis tritici* (tabela 1). Dobijene su dve formule virulentnosti. Izolat III/2 imao je sledeću formulu: 1, 2, 2+, 3a, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, 9, (1, 2, 9), (2+6), Mld, Mli, (5+8) / 3b, (5+6), C-39. Ostala tri izolata III/3, IV/3 i VI/3 imali su istu formulu: 1, 2, 2+, 3a, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, (1, 2, 9), (2+6), Mld, Mli, (5+8) / 3b, 9, (5+6), C-39. Početna populacija *E. graminis tritici*, na sorti italija bila je veoma virulentna, jer je sadržavala 16-17 gena. Efikasni u početnoj populaciji bili su geni Pm3b, Pm(5+6) i linija C-39 (efikasnost 100%) i gen Pm9 (efikasnost 75%).

Srednji listovi uzeti su posle 30 dana (16. maja), sa svih šest obeleženih mesta i sa svih biljaka na tim mestima (I/1,2,3, II/1,2,3, III/1,2,3, IV/1,2,3, V/1,2,3, VI/1,2,3). Proučeno je 18 izolata i svi su imali istu formulu: 1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), (2+6), Mld, Mli, (5+8) / (5+6), C-39.

Početna virulentnost populacije ustanovljena na donjem lišću se promenila, jer su geni za otpornost Pm3b i Pm9 postali neefikasni, što je uticalo na to da se broj virulentnih gena poveća na 18, a time i virulentnost i struktura virulentnosti populacije parazita.

Geni za otpornost Pm5+6 i linija C-39 zadržali su efikasnost iz početne populacije.

Virulentnost populacije na samoniklim biljkama sorte italija (uzorci uzeti 9.10.1991. godine), bila je identična sa populacijom srednjeg lišća.

U 1992. godini (na šest obeleženih mesta) na sorti italija nije bilo gljive na donjem lišću tokom aprila. Prve pustule pronašli smo na srednjim listovima tek krajem maja (27. maja 1992. godine), na dva obeležena mesta I/3 i VI/1.

Na osnovu reakcija gena otpornosti dobijena je formula: 1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), Mli / (2+6), (5+6), Mld, (5+8), C-39. Geni za otpornost iz sorte granada (Pm5+8), Mld i linija C-39 zadržali su efikasnost iz početne populacije.

Bespolna populacija *E. graminis tritici* bila je manje virulentna u 1992. u odnosu na 1991. godinu, jer je u strukturi njene virulentnosti registrovano 15 gena.

Polni deo populacije u 1990. godini proučen je uzimanjem uzorka kleistotecija sa sorte italija u lokalitetu Bajmok. Zasnovana su četiri izolata i proučena njihova viru-

lentnost na 16 diferencijatora (tab. 1: 1-15 i 17). Dobijene su četiri formule virulentnosti, a efikasnost korišćenih gena otpornosti data je na sl. 1.

Datum Date	Izolati Isolates	G e n i - G e n e s															
		1	2	2+	3a	3b	3c	4a	4b	5	6	7	8	9	1,2,9	2+6	Mld
29. 05. 1990.	1																
	2																
	3																
	4																

Legenda:
Legend:
 Neefikasni geni
Non-efficient genes
 Efikasni geni
Efficient genes

Sl. 1. Efikasnost gena otpornosti prema izolatima *Erysiphe graminis tritici* nastalih polnim razmnožavanjem na sorti Italija u lokalitetu Bajmok 1990. godine
Fig. 1. Efficiency of resistance gene to isolates of *Erysiphe graminis tritici* from sexual multiplication on the variety Italy in Bajmok, in 1990

Geni otpornosti Pm2+6 i Mld bili su efikasni prema sva četiri izolata, Pm3b, Pm4b i Pm(1,2,9) prema tri, a Pm4a i Pm9 prema 2 izolata (sl. 1). Potpuno neefikasni bili su geni otpornosti Pm2, Pm2+, Pm3c, Pm5, Pm6, Pm7 i Pm8.

U 1991. godini uzeta su tri uzorka iz prostorno udaljenih lokaliteta Novi Sad, Srpski Itebej i Andiom (Španija). Proučeno je 11 izolata i dobijeno isto toliko formula virulentnosti (tabela 2).

Tabela 2. Formule virulentnosti na sorti Italija u 1991. godini
Table 2. Virulence formulae on the variety Italy in 1991

Datum Date	Lokalitet Locality	Izolati Isolate	Formule virulentnosti - Virulence fomulae (V/A)*
20. 06. 1991.	Novi Sad	1	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 5, 6, 7, 8, (5+8), Mli / 4a, 4, 9, (1,2,9), (2+6), (5+6), Mld, C-39
		2	1, 2, 2+, 3c, 5, 7, 8, 9, (1,2,9), (5+8), Mli / 3a, 3b, 4a, 4b, 6, (2+6), (5+6), Mld, C-39
		3	1, 2, 2+, 3a, 3c, 4a, 5, 6, 7, 8, 9, (5+8), Mli, Mld / 3b, 4b, (1,2,9), (2+6), (5+6), C-39
12. 06. 1991.	Srpski Itebej	1	1, 2, 2+, 3a, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), (5+9), Mli / 3b, (2+6), (5+6), Mld, C-39
		2	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), (2+6), (5+8), Mli / 4a, 4b, (5+6), Mld, C-39
		3	2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, (5+9), Mli / 1, 9, (1,2,9), (2+6), (5+6), Mld, C-39
		4	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 5, 6, 7, 8, (5+8), Mli / 9, (1,2,9) (2+6), (5+6), Mld, C-39
26. 06. 1991.	Andiom (Španija)	1	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), (5+8), Mli / 4b, (2+6), (5+6), Mld, C-39
		2	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 5, 6, 7, 8, 9, (1,2,9), (5+8), Mli / 4a, 4b, (2+6), (5+6), Mld, C-39
		3	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 4a, 5, 6, 7, 9, (5+5) Mli / 4b, 8, (1,2,9), (2+6), (5+6), Mld, C-39
		4	1, 2, 2+, 3a, 3b, 3c, 5, 6, 7, 9, (1,2,9), (5+8), Mli / 4a, 4b, 8, (2+6), (5+6), Mld, C-39

*Virulent / Avirulent genes

Populacija gljive u lokalitetu Novi Sad bila je sastavljena od 11-14 gena virulentnosti, a u lokalitetu Srpski Itebej od 14-15 gena virulentnosti. Sličnu virulentnost imala je i populacija u lokalitetu Andiom (Španija), sastavljena od 13-15 gena virulentnosti. Populacije parazita u lokalitetima Srpski Itebej i Andiom (Španija) bile su virulentnije u odnosu na populaciju u lokalitetu Novi Sad.

Najvišu frekvenciju (100%) u lokalitetu Novi Sad imali su geni virulentnosti V1, V2, V3c, V5, V7, V8, V5+8 i Vi, virulentni u svim izolatima, zatim V3, V6 i V9 (66,7%), dok su V3b, V4a, V1+2+9, Vd učestvovali sa 33,3% u strukturi populacije parazita (tabela 3).

Tabela 3. Učešće gena virulentnosti u polnom delu populacije *Erysiphe graminis tritici* u lokalitetima: Novi Sad, Srpski Itebej i Andiom (Španija) u 1991. godini

Table 3. Participation of virulence genes in the sexual part of the population *Erysiphe graminis tritici* at following locations: Novi Sad, Srpski Itebej and Andiom (Spain) in 1991.

Geni virulentnosti Virulence genes	Novi Sad		Srpski Itebej		Andiom (Španija)		Ukupno / Total	
	Izolata Number of isolates	frekvencija frequency (%)	Izolata Number of isolates	frekvencija frequency (%)	Izolata Number of isolates	frekvencija frequency (%)	Izolata Number of isolates	frekvencija frequency (%)
V1	3	100	3	75	4	100	10	90,91
V2	3	100	4	100	4	100	11	100
V2+	3	100	4	100	4	100	11	100
V3a	2	66,7	4	100	4	100	10	90,91
V3b	1	33,3	3	75	4	100	8	72,73
V3c	3	100	4	100	4	100	11	100
V4a	1	33,3	3	75	2	50	6	54,55
V4b	0	0	3	75	0	0	3	27,27
V5	3	100	4	100	4	100	11	100
V6	2	66,7	4	100	4	100	10	90,91
V7	3	100	4	100	4	100	11	100
V8	3	100	4	100	2	50	9	81,82
V9	2	66,7	2	50	4	100	8	72,73
V(1,2,9)	1	33,3	2	50	3	75	6	54,55
V 2+6	0	0	1	25	0	0	1	9,09
V 5+6	0	0	0	0	0	0	0	0
Vd	1	33,3	0	0	0	0	0	0
V 5+8	3	100	4	100	4	100	11	100
Vi	3	100	4	100	4	100	11	100
Vc-39	0	0	0	0	0	0	0	0

Geni otpornosti Pm4b, Pm2+6, Pm5+6 i linija C-39 nisu imali odgovarajuće alele virulentnosti u populaciji parazita (tabela 3).

U lokalitetu Srpski Itebej geni V1, V2, V2+, V3a, V3c, V5, V6, V7, V8, V5+8 i Vi imali su 100% učestalost, a V3b, V4a i V4b imali su frekvenciju 75%. Geni V9, V1+2+9

i V2+6 bili su na granici efikasnosti u populaciji parazita sa frekvencijom od 50% (tabela 3). U virulentnosti populacije parazita nisu učestvovali geni V5+6, Vd i Vc-39.

Prema polnoj populaciji gljive u lokalitetu Andiom (Španija), sa sorte italija neefikasnim su se pokazali geni Pm1, Pm2, Pm2+, Pm3a, Pm3b, Pm3c, Pm5, Pm6, Pm7, Pm9, Pm5+5, Mli, kao i Pm1+2+9. Zadovoljavajuću efikasnost su ispoljili geni Pm4a i Pm8, dok su se geni Pm4b, Pm2+6, Pm5+6, Mld. Geni iz linije C-39 bili su vrlo efikasni, jer parazit nije imao odgovarajuće alele virulentnosti za ove gene otpornosti (tabela 3).

U 1992. godini polna populacija parazita praćena je u lokalitetu Novi Sad. Analizirana su četiri izolata i dobijene četiri formule virulentnosti. Efikasnost korišćenih gena za analizu virulentnosti prikazana je na sl. 2. Strukturu populacije činilo je 13-16 gena virulentnosti i 4-7 gena avirulentnosti.

Datum Date	Izolat Isolate	G e n i - G e n e s																			
		1	2	2+	3a	3b	3c	4a	4b	5	6	7	8	9	1,2,9	2+6	5+6	Mld	5+8	Mli	C-39
29.06. 1990.	1																				
	2																				
	3																				
	4																				

Legenda:
Legend:
 Neefikasni geni
Non-efficient genes
 Efikasni geni
Efficient genes

Sl. 2. Efikasnost gena otpornosti prema izolatima *Erysiphe graminis tritici* nastalih polnim razmnožavanjem na sorti italija u lokalitetu Novi Sad 1992. godine

Fig. 2. Efficiency of resistance gene to isolates of *Erysiphe graminis tritici* from sexual multiplication on the variety Italy in Novi Sad in 1992.

Potpuno efikasni prema populaciji bili su geni Pm5+6 i linija C-39, a zatim geni Pm4a, Pm4b i Mld. Geni Pm2+6 bili su na granici efikasnosti, a delimičnu efikasnost imali su Pm6, Pm9 i Pm1+2+9 geni (sl. 2).

DISKUSIJA

Uvođenjem u proizvodnju nove sorte utiču na smanjenje frekvencije virulentnosti u populaciji patogena (Wolfe i Schwarzbach, 1978). Zbog toga je i proučavana struktura i frekvencija gena virulentnosti populacije na novoj sorti Italija (priznata 1989. godine). Početna populacija parazita uzeta 16. aprila 1991. godine sa donjih listova, imala je 16-17 gena virulentnosti. Posle mesec dana virulentnost populacije se povećala i u njenoj strukturi bilo je 18 gena. Fauth (1988) navodi da se osetljivost 15 sorata pšenice različite otpornosti prema pepelnici, posle faze Ec 39 povećala, što je bio slučaj i u našim ispitivanjima.

Sorta Italija nema gene za otpornost prema *E. graminis tritici*, ili ako ih ima onda su oni slabo efikasni. Zbog toga nije ni mogla delovati na smanjenje frekvencije gena virulentnosti u populaciji parazita. To se može tumačiti činjenicom da je ona nastala ukrštanjem sorte novosadska rana 2 i francuske sorte talant, koje su osetljive prema *E. graminis tritici*. Takvo tumačenje se može potkrepiti rezultatima Li i Huang, (1990), da je efekat Pm2+Pm6 (linija CI 12633) bio različit u zavisnosti od otpornosti roditelja korišćenih u hibridizaciji.

Bespolna i polna populacija gljive na sorti Italija imale su sličnu virulentnost, ali je u strukturi populacija u 1992. godini učestvovao manji broj virulentnih gena u odnosu na 1991. godinu.

Struktura virulentnosti populacije u lokalitetima Novi Sad, Srpski Itebej i Andiom (Španija) bila je slična i sastavljena od 11-15 gena, mada se ovi lokaliteti razlikuju u temperaturi, padavinama i gajenim sortama. Ovi rezultati u potpunosti se slažu sa podacima Si i saradnika (1987).

Učešće velikog broja kompleksnih genotipova u strukturi virulentnosti populacije, ukazuje da većina korišćenih gena za analizu virulentnosti populacije ima slabu efikasnost ili većina gajenih sorti u našim uslovima sadrži neke od ovih gena. U dalji proces analize virulentnosti populacije treba uključivati nove genotipove sa više poznatih gena otpornosti prema *Erysiphe graminis tritici*.

LITERATURA

Fauth, R.: Quantitative Resistenz von Weizensorten gegen Echten Mehltau. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, No 245, 321, 1988.

Hovmoller, M. S.: Race specific powdery mildew resistance in 31 northwest European wheat cultivar. Plant Breeding, **103**, 228-234, 1989.

Iliev, I.: Racial and genetic characteristics of *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*. Rasteniev dni Nauki, **27**, 78-83, 1990.

Nover, I.: Sechsjarige Beobachtungen über die Physiologische Spezialisierung des echten Mehltaus (*Erysiphe graminis* D.C.) von Weizen und Gerste in Deutschland. Phytopathologische Zeitschrift, **31**, 85-107, 1957.

Si, Q. M., Zhang, X. X., Sheng, B. Q. and Duan, X. Y.: Identification of physiologic race of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Scientia Agricultura, **20**, 64-70, 1987.

Smiljaković, H.: Fiziološka specijalizacija *Erysiphe graminis tritici*. Savremena poljoprivreda, **14**, 357-364, 1966.

Stojanović, S. i Andrejić, M.: Fiziološka specijalizacija *Erysiphe graminis* DC. ex Merat f. sp. *tritici* Em. Marchal u jugoistočnom delu Jugoslavije od 1972. do 1976. godine. Arhiv za poljoprivredne nauke, Sv. 114:69-74, 1978.

Stojanović, S. i Ponoš, B.: Zastupljenost i virulentnost fizioloških rasa *Erysiphe graminis* DC. ex Merat f. sp. *tritici* Em. Marchal. Zbornik radova Instituta za strna žita u Kragujevcu, br. 9:7-14, 1988.

Stojanović, S. i Stojanović, J.: Značaj nekih Pm gena za selekciju pšenice na otpornost prema prouzročivaču pepelnice. *Zaštita bilja*, 190:465-472, 1989.

Vavilov, N. I.: Imunitet k infekcionim zbolevanijam. Nauka, Moskva, 1986.

Wolfe, M. S. and Schwarzbach, E.: Patterns of races changes in powdery mildews. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 16: 159-180, 1978.

ASEXUAL AND SEXUAL POPULATION OF *Erysiphe graminis tritici* ON WINTER WHEAT VARIETY ITALY

SUMMARY

The paper presents the results of the study on the virulence of the sexual and asexual population of *Erysiphe graminis tritici* on the variety Italy (approved in 1989) with the objective of assessing the effect of the variety on the change of parasite population virulence.

The asexual population of the fungus was observed in the course of wheat growing on low, middle and upper leaves and during autumn on growing wild plants. The sexual population was obtained on analyzing wheat samples with cleistothecium from different locations. Nineteen isogenic lines and varieties with known Pm genes for the resistance to *E. graminis tritici* and the line C-39 with known resistance genes were used for the analysis of virulence of the asexual and sexual population.

The asexual population of the fungus on lower leaves was virulent as it contained 16-17 genes. In the first population, efficient genes were Pm 3b, gene combination Pm 5+6 and the line C-39 (100% efficient) and the gene Pm 9 (75% efficiency). In the course of the growing season, genes Pm 3b and Pm 9 abandoned their efficiency, while the gene combination Pm 5+6 and the genes from the line C-39 maintained the efficiency from the first population.

The asexual population of *E. graminis tritici* was less virulent in 1992 compared with 1991 as 15 genes were registered in the structure of its virulence. The gene Mld, an unknown gene for the resistance from the line C-39 and gene combination Pm 2+6 and Pm 5+8 proved to be efficient.

The sexual part of the population was studied in Bajmok in 1990. Fully efficient gene in the population was Mld and the combination Pm 2+6. In 1991 the fungus population was studied in Novi Sad, Srpski Itebej and Andiom (Spain). The sexual population of the fungus consisted of 11-14; 14-15 and 13-15 genes of virulence in Novi Sad, Srpski Itebej and Andiom respectively. In 1992, 13-16 virulent genes and 4-7 avirulent genes comprised the structure of the sexual population.

The wheat variety Italy has no genes for the resistance to *E. graminis tritici* or even if it does, they are poorly efficient. Complex genotypes with 15-18 genes were included in the structure of virulence of the population on the variety Italy.
