

АГРОТЕХНИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ПРОИЗВОДСТВО НА ПОЛСКИ КУЛТУРИ

ПРОУЧВАНЕ ДИНАМИКАТА НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА БРАШНЕСТАТА МАНА ПО ПШЕНИЦАТА ПРЕЗ ПЕРИОДА 2010-2012

Йорданка Станоева, Илия Илиев

Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

Резюме

Брашнестата мана с причинител *Blumeria graminis* (DC) E. O. Speer f. sp. *tritici* Fm Marshal (= *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*) е повсеместно заболяване по пшеницата, което оказва влияние върху добива и качеството на зърното. Вредоносността на патогена зависи както от климатичните фактори, така и от устойчивостта на използваните в производството сортове. За определяне степента на размножаване на патогена са използвани моногенни линии или линии с два или три гена за устойчивост към брашнестата мана. Моногенните линии престояват 8 часа в пшеничния посев, след което се покриват с изолатор и се прибират за доотглеждане при оранжерийни условия. Степента на нападение се отчита на 10^{-я} ден в проценти от 0 до 100, а типът на инфекция от 0 до 4. От получените резултати се изчислява корегирана относителна степен на нападение спрямо високочувствителната линия Mich. Amber x Cc8 (Pm6), използвана в случая като стандарт. Резултатите от изследването показват, че за проучвания период в популацията на брашнестата мана се формира различна вирулентност, която варира по количество и разпространение през отделните години. Независимо от климатичните условия през отделните години се наблюдава, че определена вирулентност преобладава, което е показател за влиянието на генетичните заложи на отглежданите сортове при формиране на тази вирулентност. През целия период на проучване най-висока степен на нападение се осъществява от популациите с вирулентност V-1, V-2+, V-3c, V-5, V-6, V-7, V-8, V-2+8 и V-Mli. Ниска степен на размножаване имат популациите с вирулентност V-Mld и V-2+4b+6. Останалите популации V-2, V-3a, V-3b, V-4a, V-4b, V-17, V-1+2+9, V-2+6 и V-5+6 по степен на нападение заемат междинно положение.

Ключови думи: пшеница, брашнеста мана, *Blumeria graminis. tritici*, вирулентност, патоген

Abstract

Stanoeva Y., I. Iliev., 2014. Investigation on the distribution dynamics of powdery mildew in wheat during 2010-2012.

Wheat powdery mildew, caused by *Blumeria graminis* (DC) E.O. Speer f.sp. *tritici* Fm Marshal (= *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*) is a annually occurring disease, that effects grain yield and quality in wheat. The damages caused by the pathogen according to the climatic condidition and the resistance of the varieties

used in production. This study investigates the dynamics of wheat powdery mildew in the region of the Dobroudja Agricultural Institute – G. Toshevo. Monogenic lines and lines with two or three established genes for resistance to the pathogen were used in the study. The monogenic lines were used as indicators for the level of the pathogen propagation. They were exposed for 8 hours in the wheat crop, then were grown under insulation till the development of the pathogen. The attacking rate was registered on the 10th day in percent 0 to 100, as well as the infection type from 0 to 4. To compare the results from the individual lines, varieties and years of investigation, the values of the corrected relative attacking rate calculated. The highly susceptible monogenic line Mich. Amber x Cc 8 was used as a standart. Results of the investigation show that it is formed different virulence in the population of powdery mildew, for the studied period, which varies in quantity and distribution over the years. Regardless of the variable conditions over the investigated years, the observation is that there is predominance of certain virulence, which is an indication that there is effect of the genetic potential for resistance of the cultivars as well. Highest attacking rate was registered in the populations of the pathogen with virulence V-1, V-2+, V-3c, V-5, V-6, V-7, V-8, V-2+8 and V-Mli. A medium attacking rate was caused by the population with virulence V-2, V-3a, V-3b, V-4a, V-4b, V-17, V-1+2+9, V-2+6 and V-5+6. The lowest attacking rate was observed in the populations with virulence V-Mld and V-2+4b+6.

Key words: wheat, powdery mildew, *Blumeria graminis tritici*, virulence, pathogen

УВОД

Брашнестата мана с причинител *Blumeria graminis* (DC) E. O. Speer f. sp. *tritici* Fm Marshal (= *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*) е повсеместно заболяване по пшеницата, което оказва влияние върху добива и качеството на зърното. Загубите от болестта варират от 5% до 48% в различните страни и различните години (Everts et al., 2001; Johnson et al., 1979; Namuco et al., 1987). Вредоносността на патогена зависи както от климатичните фактори, така и от устойчивостта на използваните в производството сортове. Отглеждането на устойчиви сортове е икономически най-ефективно за ограничаване приложението на фунгицидите и намаляване на загубите в следствие на болестта. От друга страна обаче, селекцията на устойчивост е труден метод, поради наличието на голямо генетично разнообразие в популациите на *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* (Илиев, 1990, 1996, 2002; Илиев, 1992, 1996, 1999).

Проучването на развитието и намножаването на популациите на патогена е необходима информация за селекционния процес при създаване на сортове с устойчивост към патогена.

Настоящото изследване има за цел да проучи динамиката на развитие и намножаване на *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* в района на Добруджански земеделски институт.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

В проучването са използвани същите линии и сортове използвани в по-предните изследвания (Илиев, 2002; 2003) – Axminster n Cc 8 – с ген за устойчивост *Pm* 1, Ulka n Cc 8 – с *Pm* 2, Idead 59 b x Cc 8 – с *Pm* 2+, Asosan x Cc 8 – с *Pm* 3a, Chul x Cc 8 – с *Pm* 3b, Sonosa x Cc – с *Pm* 3c, Khapli x Cc 8 – с *Pm* 4a, Weihestephan M 1 x Cc – с *Pm* 4b, Hope x Cc 8 – с *Pm* 5, Mich. Amber x Cc 8 – с *Pm* 6, сортовете: Transec с *Pm* 7, Kavkaz – с *Pm* 8, Amigo – с *Pm* 17, Normande – с *Pm* 1+*Pm* 2+*Pm* 9, Ci 12633 – *Pm* 2+*Pm* 6, Coker 983 – *Pm* 5+*Pm* 6, Halle Stamm 13471 с *Mld*, Granada – *Pm* 5+*Pm* 8, Dolomit – с *Mli*, C – 39 – с *Pm* 2+*Pm* 4+*Pm* 6. Семена от линиите са засявани в пластмасови съдове и са отглеждани до фаза втори лист под изолация за избягване възможността от заразяване с брашнеста мана. След достигане фаза втори лист растенията се пренасят в пшеничените посеви и се откриват изолаторите. На полето растенията престояват 8 часа, след което отново се покриват с изолатор и се прибират за доотглеждане в оранжерийни условия. По време на престоя на растенията на полето има възможност върху тях да попадне инфекция от развиваща се популация на патогена. Степента на нападение от патогена се отчита на десетия ден в проценти от 0 до 100 (Peterson et al., 1949) и типът на инфекция от 0 до 4 по скалата на Mains and Dietz (1930). От получените резултати се изчислява коригирана относителна степен на нападение спрямо високо чувствителната моногенна линия Mich. Amber x Cc 8 (*Pm* 6), използвана в случая като стандарт. Получените стойности са съпоставими и могат да се сравняват по между си и през отделните години на изследването за установяване динамиката на разпространение на различната вирулентност в популациите на патогена, namножаващ се на изследваното поле.

Проучването на динамиката е осъществено през интервал от 7 дни. Изнасянето на растенията започва в началото на март, а края е средата на месец юни.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Развитието и namножаването на популациите на патогена през отделните години варира в зависимост от климатичните условия. Характерно за изследвания период са различията в климатичните параметри през отдел-

Таблица 1. Количество на валежите (mm) през месеците март, април и май за периода 2010 – 2012 година

Table 1. Amount of rainfall (mm) for march-may during 2010 – 2012 year

Година Year	2010 година / year			2011 година / year			2012 година / year		
	Март March	Април April	Май May	Март March	Април April	Май May	Март March	Април April	Май May
1 – 10	39.6	5.6	18.1	1.5	20.7	55.0	6.8	18.1	23.7
11 – 20	4.6	16.1	13.1	0.1	28.1	20.8	0.6	15.5	17.8
21 – 31	20.5	0.5	83.3	19.0	0.4	4.6	4.4	6.5	77.4
Общо Total	64.5	22.2	119.5	20.6	49.2	80.4	11.8	40.1	118.9

Таблица 2. Динамика на развитието на брашнестата мана през 2010 година
 Table 2. Dynamics of powdery mildew development in 2010 year

№	Година Year	Сортове и моногенни линии Varieties and monogenic Pm lines															Температура Temperature							
		Pm 1	Pm 2	Pm 2+	Pm 3a	Pm 3b	Pm 3c	Pm 4a	Pm 4b	Pm 5	Pm 6	Pm 7	Pm 8	Pm 17	Pm1+2+9	Pm 2+6	Pm 5+6	Pm Mld	Pm 2+8	Pm Mli	Pm2+4b+6	M. diurnal Ср. ден.	Мах Макс	Мин Мин
1.	2.03	80	80	40	0.6	0	80	80	40	0.8	0.8	80	80	40	0.6	0.8	0.4	0.6	100	80	30	6.2	9.0	5.0
2.	11.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	2.5	-3.0
3.	16.03	40	40	0.8	0.8	100	80	40	0.8	0.8	40	40	40	40	0.6	0	0	0.6	40	40	0.8	3.4	7.5	-3.8
4.	23.03	100	40	80	0.8	0.8	40	40	40	40	40	100	0.8	0.6	0.6	0.6	0	100	100	0	5.5	14.0	4.2	
5.	30.03	100	40	80	40	40	80	40	80	80	80	100	0	0.8	0	0.8	0.6	100	80	0	9.4	16.5	5.4	
6.	7.04	100	100	80	40	40	100	100	40	80	80	100	0.8	80	80	0.6	40	100	100	0	9.8	14.0	6.0	
7.	13.04	80	80	40	40	40	80	100	80	0.8	40	100	40	80	40	40	40	100	100	0.6	8.5	15.0	3.0	
8.	20.04	80	40	80	40	0.8	40	40	40	40	40	100	40	40	0.8	0.8	0.6	100	100	0	10.7	13.5	9.0	
9.	26.04	100	100	100	40	40	80	100	100	80	80	100	40	40	40	80	0.8	100	100	40	8.8	15.2	5.0	
10.	4.05	100	80	40	40	0.8	100	80	40	80	80	100	0.6	40	40	40	0.8	80	80	0	12.9	20.0	6.6	
11.	11.05	40	40	40	40	0.8	40	40	40	0.8	80	100	0.8	0.8	0.8	40	0	80	80	0	17.2	24.0	10.2	
12.	18.05	100	100	80	80	40	100	80	80	80	80	100	0.8	0.8	0.8	80	40	100	100	40	12.4	17.0	7.2	
13.	25.05	100	100	100	80	40	80	80	80	80	100	80	0.6	0.8	0.8	40	0	80	100	40	18.5	25.0	10.6	
14.	1.06	100	80	40	0	40	0.8	40	0	0	80	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	100	40	0	17.0	25.0	19.6	
15.	8.05	80	40	40	0	0.8	80	0.8	0	80	80	40	100	0	0	0	0	80	40	0	19.8	25.5	17.8	
16.	15.06	0	0.8	0	0	0	0.6	0.8	0	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	25.3	32.5	18.0	

ните години и то най-вече по отношение на валежите. Пролетта на 2010 година се характеризира с добър воден запас, което оказва благоприятно въздействие върху развитието и намножаването на патогена. През 2011 и 2012 година поради по-слабата влагозапасеност през месеците март и април развитието на патогена е ограничено. И през двете години има един период, през който липсва или има много слаб пренос на конидиоспори.

През 2010 година (Таблица 2) пренос на конидиоспори е осъществен още при първото изнасяне на растенията в посева, когато почти цялата популация формира жизнеспособни конидии, които могат успешно да осъществяват вторични заразявания. Пренос на конидиоспори не е наблюдаван само на тази част от популацията, която е вирулентна към гена за устойчивост *Pm 3b*. При следващото изнасяне на растенията в посева не е наблюдаван пренос на конидиоспори. Характерно за 2010 година е, че всички популации на патогена формират жизнеспособни конидии. С най-слаб пренос и най-ниска степен на намножаване са популациите с вирулентност към гените *Pm Mld*, *Pm 2+4b+6* и *Pm 5+6*. С най-висока степен на намножаване са популациите с вирулентност *V-8*, *V-7*, *V-2+8*, *V-Mli*, *V-1*, *V-2*, *V-4a*, *V-5* и *V-2+*.

Месеците март и април на 2011 година (Таблица 1) се характеризират с по-слаба влагозапасеност, което се отразява върху развитието и намножаването на патогена. За периода от 9 март до 5 април не е наблюдаван пренос на конидиоспори (Таблица 3). Формиране на конидии не е отразено и на 3 май. От 13 до 26 април пренос на конидии в ниска степен е наблюдаван при част от популацията на патогена. През периода от 17 май до 15 юни жизнеспособни конидии са формирали всички популации, като с най-висока степен на намножаване са тези, които преодоляват устойчивостта на гените *Pm 1*, *Pm 3с*, *Pm 7*, *Pm 5*, *Pm 2+8*, *Pm Mli*, *Pm 2+*, *Pm 6* и *Pm 8*.

Климатичните условия през 2012 година не се различават много от тези през 2011 година. През тази година месеците март и април се характеризират с по-нисък воден запас, което се отразява на развитието и намножаването на патогена (Таблица 1). От 6 до 20 март не е установен пренос на конидиоспори в изследвания посев (Таблица 4). От 27 март до 18 април е установена много ниска степен на развитие на тази част от популацията на патогена, която съдържа гени за вирулентност, успешно преодоляващи устойчивостта на гените *Pm 1*, *Pm 2*, *Pm 2+*, *Pm 3с*, *Pm 4a*, *Pm 6*, *Pm 7*, *Pm 8*, *Pm 2+8* и *Pm Mli*. От 24 април до 5 юни пренос на жизнеспособни конидии има при всички популации на патогена. Най-висока степен на развитие през 2012 година вирулентните популации имат от 15 май до 5 юни, когато климатичните условия са най-благоприятни. С висока степен на намножаване през този период са популациите с вирулентност *V-8*, *V-7*, *V-2+8*, *V-3с*, *V-1*, *V-6* и *V-Mli*.

През 2010 година, когато условията за развитие на патогена са добри се наблюдава както голяма конкуренция по отношение на популациите с различна вирулентност, така също и висок процент на разпространение на отделните популации. През 2011 година намножаването на патогена е ограничено до 5 април, а през 2012 година до 20 март. Независимо от неблагоприятните условия за развитие и намножаване на брашнестата мана при първа възможност през 2011 година започват да споролират

Таблица 3. Динамика на развитието на брашнестата мана през 2011 година
 Table 3. Dynamics of powdery mildew development in 2011 year

№	Година Year	Сортове и моногенни линии Varieties and monogenic Pm lines														Температура Temperature									
		Pm 1	Pm 2	Pm 2+	Pm 3a	Pm 3b	Pm 3c	Pm 4a	Pm 4b	Pm 5	Pm 6	Pm 7	Pm 8	Pm 17	Pm1+2+9	Pm 2+6	Pm 5+6	Pm Mld	Pm 2+8	Pm Mli	Pm2+4b+6	M. diurnal Ср. ден.	Max Макс	Min Мин	
1.	9.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.2	-1.5	-4.4
2.	15.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.4	21.7	4.6
3.	23.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.6	9.0	-1.0
4.	29.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.1	18.0	1.0
5.	5.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.6	8.5	3.8
6.	13.04	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.3	19.5	5.4
7.	20.04	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.3	14.2	5.4
8.	26.04	0.8	20	0.8	0.6	0	20	0.8	0.8	0.8	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	17.5	3.0
9.	3.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	15.5	10.0
10.	10.05	0.8	0.8	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.0	19.5	6.8
11.	17.05	40	40	20	0.8	0.6	40	20	20	0	80	80	80	20	20	20	20	0	60	40	0	0	14.7	22.0	9.0
12.	26.05	100	40	80	20	0.6	60	40	40	20	20	20	20	20	20	0.8	0.8	0	80	60	0.8	0	16.3	21.6	14.8
13.	31.05	100	20	20	0	0.8	100	40	40	60	80	80	80	80	0.8	60	60	0	80	80	0	0	18.4	25	14.0
14.	6.06	100	20	40	40	0.8	40	60	60	20	80	80	80	80	0.8	0.8	0.8	0.8	80	60	0.8	0	18.9	24.8	12.8
15.	16.06	40	40	20	0.8	0.8	40	40	40	0.8	40	40	40	40	0.8	0	0	0.8	80	60	0.8	0	20.5	27.2	21.0

Таблица 4. Динамика на развитие на брашнестата мана през 2012 година
Table 4. Dynamics of powdery mildew development in 2012 year

№	Година Year	Сортове и моногенни линии Varieties and monogenic <i>Pm</i> lines														Температура Temperature									
		<i>Pm 1</i>	<i>Pm 2</i>	<i>Pm 2+</i>	<i>Pm 3a</i>	<i>Pm 3b</i>	<i>Pm 3c</i>	<i>Pm 4a</i>	<i>Pm 4b</i>	<i>Pm 5</i>	<i>Pm 6</i>	<i>Pm 7</i>	<i>Pm 8</i>	<i>Pm 17</i>	<i>Pm1+2+9</i>	<i>Pm 2+6</i>	<i>Pm 5+6</i>	<i>Pm Mld</i>	<i>Pm 2+8</i>	<i>Pm Mli</i>	<i>Pm2+4b+6</i>	M. diurnal Ср. ден.	Мах Макс	Min Мин	
1.	6.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	3.2	-4.2
2.	14.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.4	9.8	0.8
3.	20.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.8	16.6	6.4
4.	27.03	0	0.6	0.6	0	0	0.6	0	0	0.6	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0.6	0.6	0	0	6.8	11.5	-0.2
5.	4.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.2	24.5	7.0
6.	10.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.8	12.0	-0.6
7.	18.04	0.8	0.6	0	0	0	0.6	0.8	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	11.2	15.5	9.6
8.	24.04	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	16.4	23.0	8.6
9.	3.05	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	21.4	29.2	14.0
10.	9.05	40	0.8	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	16.1	23.2	15.0
11.	15.05	80	40	40	100	0	0	40	40	80	100	100	40	40	40	0.6	0	0	40	80	80	0.8	14.5	21.0	9.6
12.	22.05	80	80	40	80	40	100	80	80	80	80	80	80	80	80	40	40	40	100	80	80	0.8	16.9	22.8	13.8
13.	30.05	40	40	80	0	0.8	40	0.8	40	40	40	100	40	100	40	0.8	0.8	0.8	80	80	80	0.8	16.3	21.5	10.2
14.	5.06	40	40	0.8	0.8	0.8	40	0.8	40	80	80	100	40	100	40	0.8	0	40	80	80	80	0	19.5	26.0	16.2
15.	12.06	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.3	30.5	18.0

популациите с гени за вирулентност V-2, V-7, V-8, V-2+8, V-6, V-4b, V-17 и V-Mli, а през 2012 година популациите с вирулентност V-2, V-2+, V-3c, V-6, V-8, V-2+6, V-Mli, V-1, V-4a и V-7.

Резултатите от изследването показват, че формираната вирулентност в разпространяващата се популация на *Blumeria graminis tritici* се определя както от наличните гени за устойчивост или чувствителност в преобладаващите сортове, така също и от климатичните условия. С минималното подобряване на климатичните условия през 2011 година се стимулира развитието на популациите с вирулентност V-5, V-7, V-8, V-2+8, V-Mli, V-17, V-6, V-3c, V-1 и V-2, а през 2012 година – с вирулентност V-8, V-Mli, V-7, V-3a, V-1 и V-6.

Разнообразието в популацията на брашнестата мана и съответното му развитие са в тясна връзка с температурата и количеството на валежите. В едни случаи те стимулират развитието на патогена, а в други могат силно да намалят темпа на развитие и разпространение на болестта. Благоприятните условия по показателя валеж през 2010 година дават възможност за поява на конидиоспори още в началото на месец март. През тази година споролиране не е наблюдавано само на 11 март, като причина за това вероятно е ниската температура по това време. Средно денонощната температура за този ден е едва 0.9°C, а минималната температура е минус 3°C. През 2011 и 2012 година поради малкото количество на валежите рано през пролетта развитието на патогена е силно потиснато. През 2011 година възможност за споролиране се появява след 14 и 15 април, когато е имало валежи с количества от 12.6 и 9.3 mm. По съществен валеж (33.8 mm) се наблюдава на 3 май, който способства за измиване и на без това малкото формирани конидиоспори и силно редуцира преноса на спори, което се вижда от пълното спиране до много ниската степен на развитие на патогена през първата половина на май.

През периода на изследване съществено намножаване се наблюдава, когато максималните температури през деня са над 10°C. От друга страна обаче, наличието на благоприятна температура при липса на достатъчно влага не води до развитие на патогена. Показателна в това отношение е 2012 година, когато въпреки наличието на благоприятна температура през периода 14 март – 18 април развитието на патогена е ограничено, поради липса на достатъчно влага (Таблица 4). Развитието на брашнестата мана силно се влияе и от високите температури. С увеличаване на температурите над 25°C развитието и намножаването на патогена започва да се ограничава. Оптимални условия за развитие и намножаване на брашнестата мана през 2010 година е имало от 16 март до 8 юни, през 2011 година от 17 май до 6 юни, а през 2012 година от 10 май до 5 юни.

Резултатите от изследването показват, че за проучвания период в популацията на брашнестата мана се формира различна вирулентност, която варира по количество и разпространение през отделните години. Независимо от климатичните условия през отделните години се наблюдава, че определена вирулентност преобладава, което е показател за влиянието на генетичните заложиби на отглежданите сортове при формиране на тази вирулентност. През целия период на проучване най-висока степен на нападение се осъществява от популациите с вирулентност V-1, V-2+, V-

3с, V-5, V-6, V-7, V-8, V-2+8 и V-Mli. Ниска степен на размножаване имат популациите с вирулентност V-Mld и V-2+4b+6. Останалите популации V-2, V-3a, V-3b, V-4a, V-4b, V-17, V-1+2+9, V-2+6 и V-5+6 по степен на нападение заемат междинно положение.

ИЗВОДИ

В проучвания район през периода 2010 – 2012 година в популацията на брашнестата мана преобладава вирулентността: V-1, V-2+, V-3с, V-5, V-6, V-7, V-8, V-2+8 и V-Mli.

Популациите с вирулентност V-2, V-3a, V-3b, V-4a, V-4b, V-17, V-1+2+9, V-2+6 и V-5+6 показват средна степен на нападение.

Ниска степен на развитие и разпространение се наблюдава при популациите преодоляващи устойчивостта на гените *P mMld* и *Pm 2+4b+6*.

ЛИТЕРАТУРА

- Илиев И., 1990.** Расова и генетична характеристика на *Blumeria graminis* (DC) Speg. sp. *tritici* в България за периода 1984-1986. Растениевъдни науки, 8, 78-83.
- Илиев И., 1996.** Проучване на расовото разнообразие в популациите на причинителя на брашнестата мана по пшеницата през 1990-1992 година. Растениевъдни науки, 2, 81-85.
- Илиев И., 2002.** Динамика на разпространение на причинителя на брашнестата мана *Blumeria graminis tritici* по пшеницата. 50 години Добруджански земеделски институт – 4. Юбилейна научна сесия „Селекция и агротехника на полските култури”, ДЗИ – Ген. Тошево, Том II, 742-748.
- Илиев И., 2003.** Динамика на разпространение на брашнестата мана по пшеницата за района на ДЗИ – Генерал Тошево. Сборник научни доклади, Международна научна конференция 50 години Лесотехнически университет, София, 249-253.
- Everts, K. L., S. Leath, P. L. Finney, 2001.** Impact of powdery mildew and leaf rust in milling and baking quality of soft red winter wheat. Plant Dis., 85, 423-429.
- Iliev, I., 1992.** Physiological races of *Blumeria (Erysiphe) graminis* f. sp. *tritici* in Bulgaria during 1987-1989. Proceedings of the Eighth European and Mediterranean Cereal Rust and Mildew Conference, September 8-11, 1992, Cereal Rusts and Mildew, 24, 175-177.
- Iliev, I., 1996.** Diversity of the population of *Blumeria (Erysiphe) graminis* f. sp. *tritici* in Bulgaria during 1993-1994. Wageningen, Cereal Rust and Powdery Mildews Conference, 150.
- Iliev, I., 1999.** Pathogen Variability in the Bulgarian Populations of the Wheat Powdery Mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) for the Period 1995-1997. The First International Powdery Mildew Conference, Avignon, France, 25.
- Johnson, J. W., P. S. Baenziger, W. T Yamazaki, R. T. Smith, 1979.** Effects of powdery mildew on yield and quality of isogenic lines of ‘Chancellor’ wheat. CropSci., 19, 349-352.
- Mains, E. B., M. S. Dietz, 1930.** Physiologic form of barley mildew *Erysiphe graminis hordei* Marshal. Phytopathology, 3, 229-239.

- Namuco, L. O., W. R. Coffman, G. C. Bergstro, M. E. Sorrells, 1987.** Virulence spectrum of the *Erysispe graminis* f. sp. *tritici* in New York. Plant Disease, 71, 539-541.
- Peterson, R. F., A. B. Campbella, A. E. Hanon, 1948.** A diagrammatic scale for estimating intensity on leaves on stems of cereals. Can. J. res. Bot. Sci., 26, 496-500.