

РАСТИТЕЛНА ЗАЩИТА



**УСТОЙЧИВОСТ НА ЛИНИИ ЗИМНА МЕКА ПШЕНИЦА
КЪМ ПРИЧИНİТЕЛЯ НА БРАШНЕСТАТА МАНА
(*BLUMERIA GRAMINIS TRITICI*)**

Илия В. Илиев

Добруджански земеделски институт, гр. Генерал Тошево

Резюме

*Илиев, И.В., 2004. Устойчивост на линии зимна мека пшеница към причинителя на брашнестата мана (*Blumeria graminis tritici*).*

През периода 2000 –2002 година са проучени 9481 новоселекционирани линии зимна обикновено пшеница към причинителя на брашнестата мана *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* (Marchal)). Изследването е проведено на изкуствен инфекциозен участък в Добруджански земеделски институт - Ген. Тошево. Установени са 5384 линии с определена степен на устойчивост, което представлява 56.8 % от изследваните линии. Отбрани са 106 линии, показвали еднопосочни стойности по устойчивост към брашнестата мана през трите години на проучването. Линиите 248/95-97, 273/95-32, 94/183-1 и 93/86-5-11 показват пълна устойчивост към патогена на инфекциозен участък. С ниска коригирана относителна степен на нападение през трите години на изследването са линиите 216/95-62, 248/95-62, 157/95-115 и 279/94-58. Линия 633/92-1-2а и линия 606892-2-5 са изпитани и във фаза втори лист и показват тип на инфекция 4 към отделни раси на патогена. Тази характеристика показва, че те притежават не само расовоспецифична устойчивост, но в голяма степен устойчивостта им е от расованеспецифичен, хоризонтален тип на устойчивост. От направените изследвания линиите от първа и втора група имат много важно селекционно значение, тъй като притежават висока устойчивост към причинителя на брашнестата мана. Тези линии с успех могат да се използват в селекционния процес при подобряване устойчивостта на новите селекционни линии.

Ключови думи: *Blumeria graminis* (*Erysiphe graminis*) f. sp. *tritici*, Устойчивост, Брашнеста мана, Зимна мека пшеница

Abstract

*Iliev, I.V., 2004. Resistance of common winter wheat lines to the cause agent of powdery mildew (*Blumeria graminis tritici*).*

During the period 2000 - 2002, 9481 new developed common winter wheat lines were investigated for response to the cause agent of powdery mildew *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) (Marchal). The study was carried out on an infection field at DAI - General Toshevo. 5384 lines with a certain degree of resistance were determined, i.e. 58.6 % of the lines investigated. 106 lines exhibiting one-way values of powdery mildew resistance during the three years of study were selected. Lines 248/95-97, 273/95-32, 94/183-1 and 93/86-5-11 showed complete resistance to the pathogen in the infection field. Lines 216/95-62, 248/95-62, 157/95-115 and 279/94-58 demonstrated low corrected relative attacking rate during the three years of investigation. Lines 633/92-1-2a and 606/92-2-5 were tested at stage second leaf and demonstrated infection type 4 to individual pathogen races. This characteristics showed that the lines had not only race-specific resistance, but to a large extend their resistance was of race-non-specific horizontal type. According to the investigations carried out, the lines from first and second group have a significant breeding value due to their high resistance to the powdery mildew cause agent. These lines can be successfully used in the breeding process for improving the resistance of the new breeding lines.

Key words: *Blumeria graminis* (*Erysiphe graminis*), f. sp. *tritici*, Resistance, Powdery mildew, Common winter wheat.

УВОД

Брашнестата мана е ежегодно срещащ се патоген в пшеничните посеви. В зависимост от епифитотичното намножаване и устойчивостта на отглежданите сортове загубите варират от 5 до 35 %. Притежаването на устойчивост на новоселекционирани сортове зимна мека пшеница към брашнестата мана е единственото средство за екологосъобразния подход при отглеждането на пшеницата в производствени условия. При селекцията на сортове с устойчивост към патогена е необходимо отборът да се извърши при наличие на голямо разнообразие от патотипове на патогена. Когато новоселекциониранны линии се изпитват при по-голямо вирулентно разнообразие на патогена, с толкова по-голяма точност може да се направи и отбор по устойчивост към заболяването.

В тази публикация са отразени резултати от проучванията на новоселекционирани линии зимна мека пшеница, направени на изкуствен инфекциозен участък, създаден за намножаване на причинителя на брашнестата мана в Добруджански земеделски институт.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода 2000 –2002 година са проучени 9481 линии зимна мека пшеница за установяване на тяхната устойчивост към причинителя на брашнестата мана *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) (Marchal). Изследването е проведено във фаза цъфтеж-млечна зрялост (фаза 10.51 –10.54 по Feekes (Large 1954) на изкуствен инфекциозен участък в Добруджански земеделски институт край Ген. Тошево и във фаза втори лист (по Feekes) при контролирани климатични условия на отделни раси на патогена, характеризиращи се с различна вирулентност.

На инфекциозния участък, освен естествено развиващата се инфекция, е

Устойчивост на линии зимна мека пшеница към причинителя на брашнестата мана (*Blumeria graminis tritici*)

извършено и изкуствено заразяване чрез разхвърляне на слама с плодни тела на патогена (клейстотеции) рано през пролетта. При трайно затопляне над 10°C е изнасяна инфекция от конидиоспори на патогена с различна вирулентност чрез разсаждане на предварително заразени пшенични растения.

Отчитана е степента на нападение на патогена по скалата на Гешеле (Гешеле 1978). Типа на инфекция е отчитан по скалата на Mains and Dietz (по Куновски 1973). Получените данни са преведени към относителна степен на нападение по формулата на Zadoks (Zadoks 1961) за всяка година на отчитане. Корекциите са направени спрямо стойностите на стандарта за чувствителност към причинителя на брашнестата мана - сорт Садовска ранозръйка-4.

Линиите с различна степен на устойчивост или чувствителност са разпределени в 6 групи по показателя "коригирана относителна степен на нападение" както следва:

Високоустойчиви линии (ВУ) – линии с коригирана относителна степен на нападение (КОСН) от 0 до 4 включително. Устойчиви (У) – линии с КОСН от 5 до 14. Средно устойчиви (СУ) – линии с КОСН от 15 до 24. Средно чувствителни (СЧ) – линии с КОСН от 25 до 44. Чувствителни (Ч) – линии с КОСН от 45 до 64 и линии с висока чувствителност (ВЧ) от 65 до 100.

Вертикалната устойчивост при една част от изследваните линии е проучена с помощта на чисти изолати от патогена във фаза втори лист. Използвани са изолати с различна вирулентност, определена с помощта на сортове-разграничители и моногенни линии (Илиев, 2003).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати са обобщени по отделни групи на устойчивост на таблица 1. От таблицата се вижда, че за изследвания период с висока устойчивост към причинителя на брашнестата мана са 16.9 % от всички проучени линии. Устойчиви са 29.2, а със средна устойчивост са 10.7 %. Общо линиите с определена степен на устойчивост са 56.8 %, което е малко над половината от изпитаните линии. С различна степен на чувствителност са 43.2 % от линиите. По-голямо е количеството на средно чувствителните линии с 17.3 %, следвани от чувствителните, които заемат 13.0 %. С висока чувствителност към патогена са 12.9 % от линиите. Преобладаването на линиите с определена степен на устойчивост към брашнеста мана показва целенасочената селекционна дейност в това направление. Линиите от чувствителните групи не представляват интерес за селекцията на устойчивост към патогена и коментар за тях не е правен.

Таблица 1. Разпределение на изследваните линии
за устойчивост/чувствителност към брашнестата мана

Година	бр. линии	% на линиите по устойчивост/чувствителност към патогена							
		ВУ	У	СУ	\sum У	СЧ	Ч	ВЧ	\sum Ч
2000	3317	7.5	18.9	13.6	40.0	23.4	15.9	20.7	60.0
2001	3183	8.5	47.0	1.6	57.1	14.1	14.2	14.6	42.9
2002	2981	30.1	21.7	17.2	75.1	14.0	8.7	2.3	24.9
Общо	9481	16.9	29.2	10.7	56.8	17.3	13.0	12.9	43.2

Таблица 2. Линии с определена степен на устойчивост
към причинителя на брашнестата мана по пшеницата

Патоген	Линия	Тип на инфекция във Фаза втори лист							Полска оценка		
		Брашнеста мана							Брашнеста мана		
		Физиологични раси							P ⁰	Макс. отчет. стойности	
N		77	37	16	56	77	56	36	77	Мин.	Макс.
		37	37	77	31	71	31	77	77		
Високоустойчиви											
1.	248/95-97								0	0	0
2.	273/95-32								0	0	0
3.	94/183-1								0	0	0
4.	93/86-5-11								0	0	0
5.	216/95-62								0	0.6	tr M
6.	248/95-62								0	0.6	tr M
7.	157/95-115								0	0.6	tr M
8.	279/94-58								0.6	0.6	tr M
9.	633/92-1-2a	4	4	4	4	4	4	4	0	3.8	5M
10.	2136-1								0	3.8	5M
11.	1052-1b								0	3.8	5M
12.	248/95-62								0	3.8	5M
13.	606/92-2-5	4	4	4	4				3.8	3.8	5M
14.	A92/101-14								3.8	3.8	5M
Устойчиви											
15.	B91/6-3-6	4	0	4	4				0.6	5	5M
16.	93/86-7								0.6	5	5M
17.	94/142-5								0.6	5	5M
18.	96/73-1								0.6	5	5M
19.	A91/3-12-4								0.6	5	5M
20.	B91/6-7-3								0.6	5	5M
21.	93/350-4-1								0.6	5	5M
22.	79/94-234								0.6	5	5M
23.	2108-1								3.8	5	5M
24.	94/235-1								3.8	5	5M
25.	94/55-2								3.8	5	5M
26.	95/169-1								3.8	5	5M
27.	999-10a								3.8	5	5M
28.	7366-45								3.8	5	5M
29.	383/32-1								3.8	5	5M
30.	7744-101								3.8	5	5M
31.	7200-66								3.8	5	5M
32.	36/94-122								3.8	5	5M
33.	429/93-80								3.8	5	5M
34.	279/91-1-7	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5M
35.	1674-2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5M
36.	86	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5M
37.	1074	4	2	2	4	4	5	5	5	5	5M
38.	450	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5M
39.	469	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5M

**Устойчивост на линии зимна мека пшеница към причинителя
на брашнестата мана (*Blumeria graminis tritici*)**

Патоген	Линия	Тип на инфекция във Фаза втори лист								Полска оценка		
		Брашнеста мана								Брашнеста мана		
		Физиологични раси								P ⁰	Макс.	
N		77	37	16	56	77	56	36	77	Мин.	Макс.	отчет. стойности
		37	37	77	31	71	31	77	77			
40. 936					4	4	4	4	5	5	5M	
41. 940					4	4	3	4	5	5	5M	
42. 964					4	2	4	4	5	5	5M	
43. 1550					4	3	4	4	5	5	5M	
44. A 92/807-1		4	4	4	4				10	10	10M	
45. C 92/220-1									5	7.5	10M	
46. 95/135-2									5	7.5	10M	
47. 96/182-2									5	7.5	10M	
48. C 92/30-3-3									5	7.5	10M	
49. C92/30-3-4									5	7.5	10M	
50. A92/234-3									5	7.5	10M	
51. 35/94-214									5	7.5	10M	
52. 2107-2									5	7.5	10M	
53. 540/92-1a									5	7.5	10M	
54. 87-8a-3-54									5	7.5	10M	
55. KC 9/88-3-4									5	10	10M	
56. 94/148-7									7.5	10	10M	
57. C 92/203-1		4	4	4	4	4	4	4	5	10	10MS	
58. A 92/89-2		4	4	4	4	4	4	4	5	10	10MS	
59. 946213-2									5	10	10MS	
60. B 92/13-4									5	10	10MS	
61. 94/116-3									5	10	10MS	
62. A92/89-2									5	10	10MS	
63. KC 8a/88-28									5	10	10MS	
64. 94/284-3									5	10	10MS	
65. 94/213-1									5	10	10MS	
66. 95/105-5									5	10	10MS	
67. A91/3-12-2									5	10	10MS	
68. 1031-16-12									5	10	10MS	
69. 96/191-1									5	10	10MS	
70. 121/91-2									5	10	10MS	
71. 1016-1A									5	10	10MS	
72. 1644-5									5	10	10MS	
73. 2203-2									5	10	10MS	
74. 7043-1-1									5	10	10MS	
75. 1503-3									5	10	10MS	
76. 1559-3									5	10	10MS	
77. 1960-3									5	10	10MS	
78. 1998-1									5	10	10MS	
79. 2004-1									5	10	10MS	
80. 276/91-3a									5	10	10MS	
81. 422/91-3g									5	10	10MS	
82. 436/91-5a									5	10	10MS	
83. 633/92-2-1a									5	10	10MS	

Патоген	Тип на инфекция във Фаза втори лист								Полска оценка		
	Брашнеста мана								Брашнеста мана		
	Физиологични раси								P ⁰	Макс.	
N	Линия	77	37	16	56	77	56	36	77	Мин.	Макс.
		37	37	77	31	71	31	77	77	отчет. стойности	
84.	725/92-1з								5	10	10MS
85.	90-67-2044								5	10	10MS
86.	A 92/284-5	4	4	4	4				10	10	10MS
87.	9733-1					4	4	4	4	10	10MS
88.	10034-1-7-26	4	4	4	4				10	10	10MS
89.	1214-6а								10	10	10MS
90.	9733-1								10	10	10MS
	Ср. Устойчиви										
91.	1566-7								5	11.3	15M
92.	96/52-2								7.5	13.3	10MS
93.	96/230-3								7.5	13.3	10MS
94.	1020-3-6								10	13.3	10MS
95.	96/220-1								10	13.3	10MS
96.	A91/258-8								10	13.3	10MS
97.	B93/64-4-1								10	13.3	10MS
98.	A92/96-18-1								10	13.3	10MS
99.	627/86-9-14								10	13.3	10MS
100.	1503-2								10	13.3	10MS
101.	1628-а								10	13.3	10MS
102.	9493-1-2								10	13.3	10MS
103.	6468-7-1								10	13.3	10MS
104.	7716-1								20	20	20MS
105.	7519-9								20	20	20MS
106.	1767-2								20	20	20MS
	St. Садовска ранозр.-4								60	80	

Ро - Corrected relative attacking rate (коригирана относителна степен на нападение)

0* - 0 върху листната петура и следи с тип на инфекция 3-4 само върху влагалищната част на листа

ВУ –високоустойчиви 0-4 коригирана относителна степен на нападение

У - устойчиви 5-10

СУ- средноустойчиви 11-20

СЧ – средночувствителни 21-35

Ч – чувствителни 36-54

ВЧ – високочувствителни 55-100

По-подробен коментар заслужава да се направи на част от линиите от устойчивите групи.

Една част от линиите с определена степен на устойчивост са представени на таблица 2. Подборът на тези линии е осъществен по показателя “единопосочност на показаната устойчивост” през трите години на проучването.

От проучените линии единопосочни резултати по показателя “определенна степен

**Устойчивост на линии зимна мека пшеница към причинителя
на брашнестата мана (*Blumeria graminis tritici*)**

на устойчивост към причинителя на брашнестата мана” са показвали 106 линии (таблица 2). Тези линии са разделени в три групи: С висока устойчивост, устойчиви и със средна устойчивост. В първа група (линии с висока устойчивост през трите години на изследването) са 14 линии (таблица 2). От тях 4 линии са напълно устойчиви към брашнестата мана, при които не се наблюдава развитие на патогена във възрастова фаза. Останалите 9 линии показват устойчивост с относителна степен на нападение от патогена в границите от 1 до 3.8. Във фаза “втори лист” от тази група са изпитани линии 633/92-1-2a и 606/92-2-5. Към изпитаните раси те са с чувствителен тип на инфекция. Това е показател за наличието на вертикална, расовоспецифична устойчивост на тези линии към патогена. Върху тези линии има частично развитие на патогена, но намножаването му е силно ограничено. Тази ниска стойност на коригираната относителна степен на нападение е показател за наличие и на устойчивост от неспецифичен характер. В сравнение с линиите с пълна устойчивост, тези имат по-голяма селекционна стойност, защото показват определен тип устойчивост, която е възможно да бъде с по-голяма продължителност. Линиите с пълна устойчивост, показващи невъзприемчивост към патогена (със стойности 0) са добри и по-лесно се установяват в селекционният процес, но в повечето случаи тази пълна устойчивост е на расовоспецифична основа, която може да бъде загубена при отглеждането на сорта на по-големи площи.

Към втора група (Устойчиви) 76 линии са показвали еднопосочни резултати за устойчивост към патогена през трите години на изследването. В групата линиите могат да бъдат разделени на две подгрупи. Първа подгрупа линии с по-нисък тип на инфекция, достигащ до “M”, и линии с по-висок тип на инфекция до - “MS”. Линиите с по-нисък тип на инфекция имат стойности на Р° до 5, а тези с по-високият тип на инфекция имат максимално Р° до 10. Линиите от тази група на устойчивост към патогена определено се заразяват от брашнеста мана. Характерното при тази група линии е, че намножаването на патогена върху тях силно се ограничава и не надвишава стойности от 10 за КОСН, което се дължи и на по-ниския тип на инфекция и по-ниската степента на нападение от патогена. Ниската степен на нападение и особено по-ниският тип на инфекция показва, че устойчивостта при тези линии в по-голяма степен е от расовонеспецифичен тип на устойчивост. Този устойчивост на гостоприемника не създава силен селекционен натиск върху патогена, в резултат на което не се променя съществено вирулентността в популациите на патогена. Като резултат от тази реакция на устойчивост върху тези линии не се достига до намножаване на патогена до епифитотични размери. Линиите от тази група имат голямо селекционно предимство по показателя дълготрайност на установената устойчивост към патогена. Линиите 279/91-1-7, 1674-2, 86, 1074, 450, 469, 936, 940, 964, 1550, A92/807-1, C92/203-1, A92/89-2, A92/284-5, 9733-1 и 10034-1-7-26 са изпитани и във фаза втори лист. Към използваните раси те показват чувствителен тип на инфекция (тип 4), което е показател за наличие на устойчивост от расовонеспецифичен тип.

Към трета група са 16 линиите със средна устойчивост. Характерно за тази група линии е, че степента на инфекция от патогена е по-висока и е в границите от 10 до 20 %. По-висок е и типът на инфекция. За групата той е в границите от “M” до “MS”. По-високата степен на нападение и тип на инфекция определя и по-високите стойности на КОСН, които са в границите от 11.3 до 20. Тези линии определено притежават по- слаба устойчивост към патогена (таблица 2). При по-

сухи условия това ниво на устойчивост към патогена е достатъчно за преодоляване отрицателните последствия от разпространението на брашнестата мана. В години с благоприятни условия за развитие на патогена тази степен на устойчивост не е достатъчна за ограничаване намножаването на заболяването. Линиите от тази група могат да се обобщят като линии с полска устойчивост. Тази устойчивост силно се влияе от климатичните условия по време на вегетацията на гостоприемника.

ИЗВОДИ

1. Изпитването на новоселекционирани линии на изкуствен инфекциозен участък и във фаза “втори лист” на отделни раси на патогена дава възможност за успешна селекция за устойчивост към причинителя на брашнестата мана.

2. Линиите от първа и втора група имат много важно селекционно значение, тъй като притежават висока устойчивост към причинителя на брашнестата мана. Тези линии с успех могат да се използват в селекционния процес при подобряване устойчивостта на новите селекционни линии.

3. Линиите от устойчивата група се характеризират с наличие и на устойчивост от расово-неспецифичен характер.

4. Линиите от групата със средна устойчивост се характеризират повече с така наречената полска устойчивост. Тази устойчивост силно се влияе от климатичните условия през вегетацията.

ЛИТЕРАТУРА

Гешеле Э. Э. 1978. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Москва
Илиев И. 2004 (под печат) Проучване популацията на причинителя на брашнестата мана по пшеницата (*Blumeria graminis tritici*) в България за периода 1998-2000г под печат

Куновски Ж. 1973. Проучване физиологичното специализация и някои биолого-физиологически особености на причинителя на брашнянката по пшеницата (*Erysiphe graminis DC f. sp. tritici* Marchal) и на паразитираното от него пшенично растение. Дисертационна работар София.

Large E. C. 1954. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. Plant Pathology, Vol. 3, No. 4, 128-129.

Zadoks J. C. 1961. Yellow rust on wheat, Studies in epidemiology and physiologic specialization. Netherlands Journal of Plant Pathology 67, 69-72.