



ПРОУЧВАНЕ НА УСТОЙЧИВОСТТА НА СОРТОВЕ ЗИМНА МЕКА ПШЕНИЦА КЪМ ПРИЧИНИТЕЛИТЕ НА
ФУЗАРИОЗАТА ПО КЛАСА
STUDIES ON THE RESISTANCE OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES TO THE CAUSAL AGENTS OF EAR
FUSARIOSE

Петър Чавдаров
Petar Chavdarov

Институт по растителни генетични ресурси - Садово
Institut of plant genetic resources – Sadovo

E-mail: chavdarov_petar@abv.bg

Резюме

През 2008-2009 г. в ИРГР – Садово беше проучена устойчивостта на 16 образци зимна мека пшеница към три причинителя на фузариозата по класа - *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* и *Fusarium avenaceum*. Резултатите от изследването показаха, че устойчива реакция към *Fusarium culmorum* имат следните сортове: Jaral 66, Hoosdorfer Manfred, Maipu, Diadem, GT-129-3, Arbon, Bison, Larned, Estnischer Wizen, Pantus, BGRC 21876, BGRC 20374, BGRC 21254 и Hadden. Други три сорта – Hoosdorfer Manfred, Maipu и Inia 66, са устойчиви към *Fusarium graminearum*, като първите два са устойчиви и към *Fusarium culmorum*. Всички проучвани сортове се оказаха чувствителни към *Fusarium avenaceum*. Показалите устойчивост сортове зимна мека пшеница може да се включат в селекционни програми за създаване на устойчиви към причинителите на фузариозата по класа сортове.

Abstract

During 2008-2009 the resistance of 16 soft winter wheat varieties to three causal agents of ear fusariose was studied at IPGR, Sadovo: *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* and *Fusarium avenaceum*. As a result it was found that the following varieties were resistant to *Fusarium culmorum*: Jaral 66, Hoosdorfer Manfred, Maipu, Diadem, GT-129-3, Arbon, Bison, Larned, Estnischer Wizen, Pantus, BGRC 21876, BGRC 20374, BGRC 21254 and Hadden. Only three varieties were resistant to *Fusarium graminearum*: Hoosdorfer Manfred, Maipu and Inia 66. The first two were also resistant to *Fusarium culmorum*. All varieties showed a susceptible reaction to *Fusarium avenaceum*. The above mentioned varieties, resistant to one or both species causing the ear fusarium type symptom can be used in breeding for the development of resistant soft winter wheat varieties.

Ключови думи: пшеница, устойчивост, *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum*.

Key words: wheat, resistance, *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Фузариозата по класа на пшеницата (фиг. 1) причинява значителни загуби при тази култура, като намалява добива и понижава качеството на продукцията (фиг. 2). Устойчивостта на видовете и сортовете пшеница е проучвана от много учени по света с цел намиране на източници на устойчивост, които да се използват в селекционния процес (Dobrev, 1987). Вредоносният ефект от болестта се засилва и от интензивния синтез на токсини, които правят нападнатото зърно негодно за консумация както от хора, така и от животни (Stancheva, 2002). Топлото и влажно време, честите превалявания и силната роса по време

на цъфтежа на пшеницата, както и двуполната ротация с царевица, са основните предпоставки за развитието на епифитотии (Mladenov, 1987). Видовете, причиняващи фузариоза по класовете, в които и да е регион зависят основно от климата и именно поради тази причина могат да варират през годините (Van Eeuwijk et al., 1995), като *Fusarium graminearum* преобладава в по-топлите райони, а *Fusarium culmorum* – в по-хладните райони (Parry et al., 1995). Mladenov и Karadzova (1982) посочват *Fusarium graminearum* като основен патоген за България и непосредствено след него нареждат *Fusarium culmorum*. Устойчивостта на пшеницата спрямо фузариозата по класовете е от



Фиг. 1. Симптоми на фузариоза по класа
Fig. 1. Symptoms of ear fusariosis



Фиг. 2. Здрави (вляво) и заразени (вдясно) зърна от пшеница (сорт Inia 66)
Fig. 2. Healthy (left) and infected (right) grains of wheat (cultivar Inia 66)

хоризонтален тип (неспецифична устойчивост) и не зависи от вида *Fusarium* (Mesterhazy et al., 1999). Изследванията на Dobrev и Karadzhova (1985), Karadzhova (2001), Mladenov и Karadzhova (1982) установяват, че има различия в устойчивостта на някои сортове към отделни видове на род *Fusarium*. Липсата на добре разработена и приложима прогноза прави използването на фунгициди в пшеничените посеви икономически неизгодно за условията на нашата страна. Отглеждането на устойчиви сортове е най-ефективният и най-евтиният метод в борбата с фузариозата по класовете на пшеницата (Dimov, 2006).

Целта на настоящото изследване беше да проучим чрез изкуствено заразяване устойчивостта на интродуцирани сортове зимна мека пшеница към три вида гъби от род *Fusarium*, причинители на фузариозата по класа - *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum*.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода 2008-2009 г. в ИРГР – Садово е проучена устойчивостта на 16 интродуцирани сорта мека пшеница към три причинителя на фузариозата по класа – *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* и *Fusarium avenaceum* (табл. 1). Методите за инокулация на образците и отчитането на заразените семена са описани в работите на Karadzhova (1985) и Dobrev (1987). Събраните проби през 2007 г. (части от класа, плеви, зърна) се отделяха и стерилизираха повърхностно чрез потапяне в 93% C_2H_5OH за 60 секунди. След това, без да се промиват, се оставяха да изсъхнат. Така приготвените проби се поставяха върху селективна хранителна среда – (SNA⁺). Направените едноспорови култури върху (SNA⁺) се използват за

микроскопски наблюдения и идентификация на видовете от род *Fusarium*. Изкуственото инокулиране ставаше с 3 от най-разпространените у нас видове *Fusarium* - *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* и *Fusarium avenaceum*. Инокулумът беше приготвен върху стерилни пшеничени зърна. Беше приложен методът на прякото напръскване на цъфтящи класове със спорова суспензия в концентрация 10^5 макроконидии на ml/вода. Върху всички инокулирани класове (по 10 класа от всеки сорт) се поставяше влажна камера за 24 часа. Контролите растения от всички проучвани сортове бяха пулверизирани с вода.

Степента на нападение при отделните сортове е отчитана по разработена от нас скала: 1) имунни сортове – 0% заразени семена; 2) устойчиви – от 0,01 до 15,0% заразени семена; 3) средно чувствителни – от 15,01 до 25,0% заразени семена; 4) чувствителни – от 25,01 до 50,0% заразени семена; 5) силно чувствителни – над 50,01% заразени семена.

РЕЗУЛТАТИ

Данните от изследването са отразени в таблица 2 и 3.

От направеното проучване е установено, че имунни към трите причинителя на фузариозата по класа сортове не са отчетени.

С под 15,0% заразени от *Fusarium culmorum* семена и през двете години от проучването са следните сортове мека пшеница: Indus 66, Jaral 66, Hoosdorfer Manfred, Maipu, Diadem, GT-129-3, Arbon, Bison, Larned, Estnischer Wizen Narva, Pantus, BGRC 21876, BGRC 20374, BGRC 21254 и Hadden (табл. 2). Към този патоген само сортът Inia 66 показва чувствителна (41,6%



заразени семена) през първата и силно чувствителна реакция (83,8% заразени семена) през втората година.

И през двете години от проучването сортовете Hoosdorfer Manfred, Maipu и Inia 66 показаха устойчивост към *Fusarium graminearum*, като първите два сорта проявиха устойчивост и към *Fusarium culmorum*. Средно чувствителна реакция към *Fusarium graminearum* показаха два сорта – Indus 66 и Jaral 66, при които процентът на заразените семена се движи в границите от 15,2 % до 19,3 %.

Към *Fusarium avenaceum* всички проучвани сортове са чувствителни, като процентът на заразените семена през първата и втората година варира в границите от 16,3% при сорта Hoosdorfer Manfred до 87,9 % при сорта GT-129-3 (табл. 2).

В резултат на инфекцията и през двете години абсолютната маса на семената силно е намалела. Разликата в понижаването на абсолютната маса на заразените семена по години на проучване може да се дължи на метеорологичните условия или на момента на инокулация, който варира от фаза цъфтеж до

наливане на 1/3 от големината на зърното. При сорта Indus 66 намалението на абсолютната маса през първата година от проучването е сравнително по-малко - 62,1 % от това на контролата (табл. 3).

Абсолютната маса на сортовете пшеница, показали устойчивост към *Fusarium graminearum*, е намалела сравнително по-слабо. В сравнение с контролата това намаление е, както следва за трите сорта: Hoosdorfer Manfred - 39,0%, Maipu - 51,6%, и Inia 66 - 51,0% за първата, и 57,5%, 53,5%, 43,4%, съответно, за втората година от проучването.

ИЗВОДИ

1. Иmunни сортове към трите причинителя на фузариозата по класа на пшеницата - *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* и *Fusarium avenaceum* - не бяха отчетени.
2. Устойчиви към *Fusarium culmorum* са сортовете Jaral 66, Hoosdorfer Manfred, Maipu, Diadem, GT-129-3, Arbon, Bison, Larned, Estnischer Wizen, Pantus, BGRC 21876, BGRC 20374, BGRC 21254 и Hadden.

Таблица 1. Интродуцирани сортове мека пшеница, включени в изпитването за търсене на устойчивост към причинителите на фузариозата по класа

Table 1. Introduced wheat varieties included in the tests for resistance to causal agent of ear fusariosis

Сорт Cultivar	Произход Origin	Сорт Cultivar	Произход Origin
Indus 66	Pakistan	Larned	USA
Jaral 66	Mexico	Hadden	USA
Hoosdorfer Manfred	Austria	Arbon	USA
Maipu	Argentina	BGRC 21876	Germany
Inia 66	Yugoslavia	BGRC 20374	Germany
Diadem	Hungary	BGRC 21254	Germany
GT-129-3	Hungary	Estnischer Wizen	Germany
Bison	USA	Pantus	Germany

Таблица 2. Болни зърна (%) при 16 сорта мека пшеница, изкуствено заразени с три вида от род *Fusarium*

Table 2. Infected grains (%), in 16 cultivars of common wheat artificial infected by three species of *Fusarium*

Сортове Cultivars	Болни зърна (%)					
	<i>Fusarium culmorum</i>		<i>Fusarium graminearum</i>		<i>Fusarium avenaceum</i>	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Indus 66	2.7	13.2	15.2	18.1	19.3	47.9
Jaral 66	4.9	6.7	18.9	19.3	18.0	37.4
Hoosdorfer Manfred	0.0	8.3	4.2	9.7	16.3	47.6
Maipu	5.8	10.4	6.0	11.3	36.2	69.8
Inia 66	41.4	83.8	12.8	5.1	58.2	39.3
Diadem	14.9	5.0	37.3	34.7	56.1	78.9
GT-129-3	12.0	11.4	61.7	52.9	43.2	87.9
Arbon	10.4	3.9	35.2	19.9	43.8	15.3
Bison	4.3	1.9	41.6	21.0	58.6	33.3
Hadden	2.0	0.0	41.2	38.6	84.8	44.3
Larned	7.9	10.5	64.0	25.9	46.7	65.1
Estnischer Wizen	9.8	2.9	50.7	25.7	76.7	65.6
Pantus	13.2	7.4	57.4	24.4	69.5	51.6
BGRC 21876	7.5	6.2	36.7	13.5	51.2	54.2
BGRC 20374	3.2	4.7	41.0	14.6	78.2	50.0
BGRC 21254	1.6	4.3	73.4	15.4	74.2	61.4

Таблица 3. Изменение на абсолютната маса спрямо контролата (%) на заразените семена от 16 сорта мека пшеница, заразени с три вида от род *Fusarium*

Table 3. Reduction of mass of 1000 grains from 16 cultivars common wheat infected by tree species of *Fusarium* to 1000 healthy grains (%)

Сортове Cultivars	Абсолютна маса на инокулирани семена, % спрямо контрола					
	<i>Fusarium culmorum</i>		<i>Fusarium graminearum</i>		<i>Fusarium avenaceum</i>	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Indus 66	62.1	33.3	35.4	39.6	49.6	28.0
Jaral 66	17.2	28.2	44.6	42.2	63.0	28.8
Hoosdorfer Manfred	-	19.7	39.0	57.5	43.5	51.3
Maipu	-	27.6	51.6	53.5	39.1	28.5
Inia 66	21.7	24.1	50.9	43.4	26.6	33.6
Diadem	36.7	16.3	36.6	34.1	18.0	14.4
GT-129-3	26.8	13.7	30.0	47.4	18.7	19.6
Arbon	-	36.3	47.7	37.4	33.3	20.0
Bison	37.9	31.2	34.0	44.9	-	62.5
Hadden	35.0	-	-	-	30.3	25.4
Larned	29.5	29.1	35.4	65.4	42.4	21.0
Estnischer Wizen	47.4	32.8	58.2	49.9	27.3	22.9
Pantus	31.7	9.9	17.8	31.7	22.6	21.0
BGRC 21876	24.6	28.3	53.8	26.8	32.9	28.8
BGRC 20374	15.7	52.7	56.6	49.7	39.4	21.1
BGRC 21254	10.4	30.7	31.8	62.4	21.2	35.0

- Устойчиви към *Fusarium graminearum* са сортовете Hoosdorfer Manfred, Maipu и Indus 66. Първите два са устойчиви и към *Fusarium culmorum*, което дава възможност да се използват в комбинативната селекция за създаване на устойчиви сортове.
- Всички проучвани сортове са чувствителни и силно чувствителни към *Fusarium avenaceum*.

LITERATURA

- Dimov, R., 2006. Fuzarioza po klasovete na pshenitsata v Juzhna Bulgaria – prichiniteli i ustoichivost. Avtoreferat za doktorska disertatsia.
- Dobrev, D., J. Karadzhova, 1985. Prouchvane ustoichivostta na nyakoi sortove zimna meka pshenitsa kam vidovete ot rod *Fusarium*, izolirani ot тази kultura. Problemi na savremennoto balgarsko zemedelie, Sofia, BAN, 228-235.
- Dobrev, D., 1987. Prouchvane varhu prichinitelite na ikonicheski vazhni gabni bolesti po echemika v Bulgaria. Disertatsia za prisazhdane na nauchnata stepen „Doktor na selskostopanskite nauki”.
- Dobrev, D., K. Kolev, 1998. Ustoichivost na introdutsirani sortove *Triticum durum* Desf. i *Triticum sphaerococcum* Pers. kam nyakoi vidove ot rod *Fusarium*. – Rastenievadni nauki, 10.
- Karadzhova, J., 2001. Prouchvane otnoshenieto na sortove pshenitsa kam dva vida *Fusarium*, pritchinitel na fuzarioza po klasa. – Rastenievadni nauki, 38, 275-178.

Mladenov, M., J. Karadzhova, 1982. Prouchvane otnoshenieto na sortove i linii pshenitsa kam chetiri vida *Fusarium*, prichinyavashti fuzarioza po klasa. Doklad na Vtoria natsionalen simpozium po imunitet na rastenyata, Plovdiv, T.1, 155-161.

Mladenov, M., 1987. Fuzarioza po meka pshenitsa (*Triticum aestivum*) v Bulgaria i integrirana sistema za borba s neya. Disertatsia za prisazhdane na nauchna stepen “Doktor na selskostopanskite nauki”.

Stancheva, J., 2004. Obshta patologiya na rastenyata.

Mesterhazy, A. et al., 1999. Nature of wheat resistance to *Fusarium* head blight and the role of deoxynivalenol for breeding. – Plant Breeding, 118, 97-110.

Parry, D.W. et al., 1995. *Fusarium* ear blight (scab.) in small grain cereal – areview. – Plant Pathology 44, 207-238.

Van Eeuwijk, F.A. et al., 1995. Assessing nonspecificity of resistance in wheat to head blight caused by inoculation with European stains of *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum* and *Fusarium nivale* using a multiplication model for interaction. – Theor. Appl. Genet. 90, 221-228.

Статията е приета на 6.03.2012 г.

Рецензент – доц. д-р Мариана Накова

E-mail: mariananakova@gmail.com