

УСТОЙЧИВОСТ НА МУТАНТНА И ХИБРИДНО – МУТАНТНА ЗАРОДИШНА ПЛАЗМА СПРЯМО *Puccinia recondita* ROB. EX. DESM. F. SP. *TRITICI*

Мария Витанова, Гинка Рачовска

Институт по растителни генетични ресурси "К.Малков", гр.Садово

Резюме

Витанова, М., Г. Рачовска, 2009. Устойчивост на мутантна и хибридно-мутантна зародишна плазма спрямо *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp.*tritici* Erikss

Проучена е устойчивостта спрямо причинителя на кафява листна ръжда (*Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici* Erikss.) на пет високодобивни сорта и 25 мутантни сортове и линии. Изпитването е проведено при полски условия и изкуствено инокулиране в ИРГР – Садово, през периода 2005 – 2008 г. Мутантните и хибридно-мутантните сортове и линии са получени чрез следните подходи: А) Директен метод на гама облъчване, третиране с натриев азид и тяхното комбинирано въздействие върху семена от български сортове зимна пшеница. Б) Хибридно-мутантен метод, включващ третиране на семена от F₂ поколение с химичен мутаген – натриев азид в концентрация 1 mM. Установи се, че: сорт "Йоана" притежава висока устойчивост; "Niki", MX 155/68, MX 155/39, MX 187/12, MX 191/T, MX 194/K, MX 113/30 са устойчиви; "Phenix", M573, M618, M509, MX 193/30, MX 193/28 са умерено устойчиви.

Ключови думи: Устойчивост – Листна ръжда – Пшеница – Мутантни линии

Abstract

Vitanova, M., G.Rachovska, 2009. Resistance of mutant and hybrid-mutant germplasm to *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp.*tritici* Erikss

The resistance to leaf rust /*Puccinia recondita* Rob.ex Desm. F.sp.*tritici* Erikss. / of 5 highly productive varieties and 25 different mutant varieties and lines in the artificial rust nursery of IPGR – Sadovo during the period 2005-2008 was tested. The mutant and hybrid-mutant varieties and lines were produced using the following approaches: A) A direct method of gamma-irradiation (GR), sodium azide (SA) treatment and their combined effect on seeds of Bulgarian common winter wheat varieties; B) A hybrid-mutant method, involving treatment with the chemical mutagen sodium azide at concentration 1 mM on F₂ seeds. It was established that variety "Joana" was very resistant; "Niki", MX 155/68, MX 155/39, MX 187/12, MX 191/T, MX 194/K, MX 113/30 were resistant; "Phenix", M573, M618, M509, MX 193/30, MX 193/28 were moderately resistant.

Key words: Resistance - Leaf rust – Wheat – Mutant lines

УВОД

Кафявата ръжда (*Puccinia recondita* Rob. Ex Desm. f.sp. *tritici* Erikss) е една от най-широко разпространените болести по пшеницата у нас и в световен мащаб. Загубите при ранна поява могат да достигнат 30-40 и повече процента (Господинова, 1983). Големият и размножителен потенциал, възможността да презимува при

климатичните условия на страната и различията по вирулентност в популацията на патогена обуславят във висока степен нейната вредоносност (Радицуеле и др., 1983).

Източниците на устойчивост обикновено имат съществени недостатъци по някои ценни стопански признаци, което усложнява включването им в селекционните програми. Подобрителната работа с тях е предпоставка за по-сигурен успех в създаването на устойчиви, високопродуктивни сортове, с добри качества на зърното (Димов и др., 1990). Независимо от постигнатите значителни успехи, все още съществуват резерви, главно за сметка на използването на нетрадиционни селекционни методи в т.ч. експерименталния мутагенез (Maluszynski et al., 2001; Димова и др., 2002).

Редица автори съобщават за постигнати резултати в това отношение използвайки физични и химични мутагенни фактори на въздействие. Чрез третиране на семена от аржентинския сорт обикновена пшеница “**Sinvalocho**” с етилметансулфонат (EMS) Kamlofski et al. (2007) получават мутанти, които показват хиперсензитивен тип на реакция, по фенотип. Резултатите подвърждават възможността за директно прилагане на мутагени в селекцията на устойчивост на гъбни болести при пшеницата. Boyd et al. (2006) съобщават за повишено ниво на комплексна устойчивост спрямо причинителите на кафява ръжда, жълта ръжда и брашнеста мана при пет мутантни линии получени чрез третиране с бързи неутрони на сорт *Hobbit* “sib”.

Целта на проучването бе да се определи реакцията на високособивни мутантни и хибридно-мутантни линии и сортове обикновена зимна пшеница към причинителя на кафява листна ръжда - *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* с оглед използването им в селекцията.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването се проведе в периода 2005-2008 г. на полски инфекциозен участък в ИРГР „К.Малков”, гр.Садово. Обект на проучване са 25 мутантни и хибридно-мутантни сортове и линии обикновена пшеница. За сравнение са използвани стандартните сортове “**Садовска ранозрейка 4**” – еталон за чувствителност спрямо причинителя на кафявата ръжда, сортовете “**Садово 1**”, “**Победа**” (национални стандарти), “**Катя**” и “**Момчил**” (изходни сортове при получаването на мутантните и хибридно-мутантните сортове и линии).

Мутантните и хибридно-мутантните сортове и линии са създадени чрез следните подходи:

А) Директен метод на облъчване с гама-лъчи, третиране с натриев азид и тяхното комбинирано въздействие върху семена от български сортове обикновена зимна пшеница.

Б) Хибридно-мутантен метод, включващ третиране на семена от F₂ поколение с химичния мутаген натриев азид в концентрация 1 mM.

Методът на работа е описан подробно в други наши публикации (Rachovska et al., 2003).

За отчитането на добива зърно (kg/da) се изведе сравнителен полски опит по блокова схема с четири повторения и големина на отчетната парцела 10 m².

Реакцията на сортовете и линиите спрямо причинителя на кафява ръжда при условията на полски изкуствен инфекциозен фон е направена по методиката описана от Димов (1988). Сеитбата е извършена по прилагания от Simons (1969) – гнездови метод и включва един ред гнезда изцяло засети с изпитваните образци, а в следващия ред се редуват гнездо с оценявания материал и гнездо, засято със сорт “**Садовска ранозрейка 4**” - еталон за чувствителност:

Върху чувствителния сорт “**Садовска ранозрейка 4**” във фаза начало на вретене се извърши изкуствено инокулиране, чрез инжектиране на сборен инокулум спорова суспензия. За сравняване на резултатите от различните години се изчислява

относителната степен на нападение (P_0) спрямо реакцията на сорт “Садовска ранозрейка 4” - еталон за чувствителност по формулата:

$$P_0 = \frac{A.K}{B} \cdot 100$$

Където:

A – степен на нападение на проучвания образец;

B – степен на нападение на сорт Садовска ранозрейка 4, еталон за максимално нападение;

K – коефициент на вредоносност, със следните стойности: R=0,2; MR=0,4; MS=0,8; S=1. (Димов, 1988).

На база на относителната степен на нападение сортовете и линиите се разпределят в следните категории:

VR – високоустойчиви с $P_0 = 0-5$;

R – устойчиви с $P_0 = 6-25$

MR – средно устойчиви с $P_0 = 26-45$;

MS – средно чувствителни с $P_0 = 46-65$;

S – чувствителни с $P_0 = 66-100$.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Добивът зърно от единица площ при житните култури е резултативен показател, който много добре отразява устойчивостта и толерантността на генотиповете към абиотичните и биотични стресови фактори.

В таблица 1 са представени тригодишни данни за получения добив на зърно от проучваните мутантни и хибридно-мутантни линии и сортове в сравнение със стандартния сорт “Садово 1”. Средно за периода на изпитване всички материали превишават стандарта по този показател от 21,6 до 3,9%, като само при MX 191/T, MX 155/39 и MX 155/68 разликите не са статистически доказани. Условието през 2005 и 2008 г. са позволили по-пълна изява на потенциалната продуктивност на генотиповете, тъй като през 2006 г. е получен по-нисък добив при почти всички изпитвани материали.

Анализът на получените данни показва, че мутантните и хибридно-мутантни линии и сортове се характеризират с висока и стабилна продуктивност, което е показател за тяхната ценност по комплекс от стопански качества.

Резултатите, получени от изпитването при полски изкуствен инфекциозен фон и средната относителна степен на нападение (P_0) ни дават основание да разделим сортовете и мутантите и хибридно-мутантните линии в 5 групи (таблица 2).

Първа група (високо устойчиви) – В първа група се класира сорт “Йоана”. Той се характеризира с ниска до средна относителна степен на нападение - $P_0 = 4,6$. През трите години на изпитване сорта се напада в сравнително слаба степен – 10-20 % и има устойчив тип на инфекция – R и MR. Същевременно сорт “Йоана” се отличава с висока продуктивност – средно за трите години на изпитване е получен добив от 702 kg/da, което е с 10,9% над стандарта “Садово 1”. Сорт “Йоана” е получен след облъчване на семена от сорт “Победа” с гама-лъчи в доза 50 Gy (табл. 1). Тъй като изходният сорт “Победа” е чувствителен към причинителя на кафявата ръжда, може да се счита, че при сорт “Йоана” е индуцирана устойчивост чрез физичния мутаген гама-лъчи.

Втора група (устойчиви) – Втора група е по-многобройна. Към нея се групират сорт “Ники” и линии MX 155/68, MX 155/39, MX 187/12, MX 191/T, MX 194/K и MX 113/30, при които стойностите на P_0 са в рамките на 14,6 – 22,6. Трябва да отбележим, че през първата година на полското изпитване сорт “Ники” и линии MX 155/39, MX 194/K и MX 113/30 реагират с устойчив тип на инфекция (R и MR), а през следващите

години проявяват сравнително чувствителен тип на инфекция (MS). Тези променливи резултати могат да се обяснят с участието на различни гени за вирулентност във формираната се през отделните години популация на патогена и наличието на преодоляваща устойчивостта им вирулентност в популацията на *P. recondita* f.sp. *tritici* у нас.

Таблица 1. Добив от мутантни и хибридно-мутантни сортове и линии обикновена пшеница

Table 1. Yield of mutant and hybrid-mutant varieties and lines of common wheat

Сорт/Линия Variety/Line	Произход/Pedigree	Средно/Average 2005-2008г.	
		Добив/ Yield (kg/da)	Добив/ Yield % St
Садово1	♀Безостая 1 x ♂Юбилейна 3	633	100,0
Победа	♀Безостая 1 с участ. на Tr. sphaerococcum	623	98,4
Момчил	♀Безостая 1 x NS-33	702 ⁺⁺⁺	110,8
Катя	♀Хеброс x ♂Безостая 1	768 ⁺⁺⁺	121,4
Фермер / М 343/	Победа + гама-лъчи 50Gy	747 ⁺⁺⁺	118,0
Панацея MX161/4/	Победа + гама-лъчи 50 Gy	713 ⁺⁺⁺	112,7
Вселена /М 569/	Момчил + NaN ₃ 1 mM	740 ⁺⁺⁺	117,0
Ники /МХ 142/6/	(♀Сад.супер x ♂Победа) + NaN ₃ 1 mM	692 ⁺⁺	109,4
М 385	Победа – NaN ₃ 1 mM	727 ⁺⁺⁺	114,8
MX 135/1	(♀MV-8 x ♂Победа) + NaN ₃ 1 mM	671 ⁺	106,0
MX 135/71	(♀MV-8 x ♂Победа) + NaN ₃ 1 mM	687 ⁺	108,6
Йоана /М 370/	Гама-лъчи – 50Gy	702 ⁺⁺⁺	110,9
MX 155/68	(♀Победа x ♂Бонония) + NaN ₃ 1 mM	666 [*]	105,2
MX 155/39	(♀Победа x ♂Бонония) + NaN ₃ 1 mM	668 [*]	105,5
MX 91/2	(♀M1024 x ♂Победа) + NaN ₃ 1 mM	730 ⁺⁺⁺	115,3
М 342	Катя гама-лъчи 100Gy+ NaN ₃ 1 mM	713 ⁺⁺⁺	112,6
М 181	Катя + NaN ₃ 1 mM	776 ⁺⁺⁺	122,6
MX 122/9	♀Садово 1x ♂Рекорд + NaN ₃ 1 mM	770 ⁺⁺⁺	121,6
MX 105/26	(♀Садово 1 x ♂Враца) + NaN ₃ 1 mM	673 ⁺	106,2
MX 192/К	(♀Chopin x ♂Момчил) + NaN ₃ 1 mM	676 ⁺	106,8
MX 187/12	(♀Момчил x ♂Враца) + NaN ₃ 1 mM	675 ⁺	106,6
MX 191/Т	(♀NSR x ♂Момчил) + NaN ₃ 1 mM	658 [*]	103,9
MX 194/К	(♀Jednotax ♂Момчил) + NaN ₃ 1 mM	692 ⁺⁺	109,3
М 573	Момчил + NaN ₃ 1 mM	697 ⁺⁺	110,0
М 618	Катя + NaN ₃ 1 mM	674 ⁺	106,4
MX 113/30	(♀Садово 1 x ♂Враца) + NaN ₃ 1 mM	714 ⁺⁺⁺	112,7
М 509	Катя + NaN ₃ 1 mM	676 ⁺	106,8
MX 193/30	(♀Studena x ♂Момчил) + NaN ₃ 1 mM	731 ⁺⁺⁺	115,5
MX 193/28	(♀Studena x ♂Момчил) + NaN ₃ 1 mM	708 ⁺⁺⁺	111,9
GD 5%		37,2 kg	
1%		49,5 kg	
0,1%		64,4 kg	

Сорт “Ники” и линиите, принадлежащи към тази група имат хибридно-мутантен произход. Роля за получената устойчивост в тази група имат както комбинативната, така и мутационната изменчивост.

Трета група (средно устойчиви) – В трета група се класират сорт “Фермер” и

линии-М 573, М 618, М 509, МХ 193/30, МХ 193/28, като средната относителна степен на нападение (P_0) е от 26 до 44,6. Преобладава средно чувствителния тип на инфекция (MS). Линиите М 573, М618, М 509 и сорт “Фермер” са директни мутанти на сортовете “Момчил”, “Катя” и “Победа”. Мутантните линии са създадени с помощта на химичния мутаген натриев азид, а сорт ‘Фермер’ е получен след облъчване с гама-лъчи.

Таблица 2. Реакция на сортове и линии обикновена пшеница спрямо *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*

Table 2. Reaction of common wheat cultivars and lines to *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*

№	Сорт/линия Variety/Line	Степен /%/ на нападение и тип на инфекция Severity and infection type			Средна относителна степен на нападение, P_0 /Average relative severity, P_0
		2005	2006	2008	
1.	Садовска ранозрейка 4	100S	100S	100S	100
2.	Садово1	80S	50S	100S	76,6
3.	Победа	60S	50S	100S	70
4.	Момчил	60S	50S	80S	63,3
5.	Катя	80S	60S	80S	73,3
6.	Фермер / М 343/	50MS	50MS	20R	28
7.	Панацея /МХ 161/4/	30S	50S	60S	46,6
8.	Вселена /М 569/	80S	30MS	80S	61,3
9.	Ники /МХ 142/6/	10R	20MS	50MS	19,3
10.	М 385	80S	50S	80S	70
11.	МХ 135/1	80S	60S	80S	73,3
12.	МХ 135/71	100S	50S	100S	83,3
13.	Йоана /М 370/	10R	20R	20MR	4,6
14.	МХ 155/68	30MS	20MS	20MS	18,6
15.	МХ 155/39	10R	40MS	20MS	16,6
16.	МХ 91/2	80S	50S	80S	70
17.	М 342	60S	50S	80S	63,3
18.	М 181	80S	60S	80S	73,3
19.	МХ 122/9	60S	60S	80S	66,6
20.	МХ 105/26	80S	80S	80S	80
21.	МХ 192/К	50S	40S	60S	50
22.	МХ 187/12	30MS	20MS	20MS	20,6
23.	МХ 191/Т	20MS	40MS	20MS	21,3
24.	МХ 194/К	20MR	30MS	30MR	14,6
25.	М 573	50S	20MS	60S	42
26.	М 618	40MS	50MR	-	26
27.	МХ 113/30	10R	20MS	50S	22,6
28.	М 509	50MS	20MS	-	28
29.	МХ 193/30	30S	30MS	80S	44,6
30.	МХ 193/28	40S	20S	60S	40

Четвърта група (средно чувствителни) – Стойностите на P_0 при тази група варират от 50 до 63.3, като преобладаващия тип на инфекция е чувствителен. Тук се класират сортовете “Панацея”, “Вселена” и линии М 342 и МХ 192/К.

Пета група (чувствителни) – Към пета група се отнасят 2 мутантни и 5 хибридно-мутантни лении. Прави впечатление, че тук се класират най-високодобивните линии (М181-122,6%, МХ 122/9 – 121,6%, МХ 91/2 – 115,3% спр. St Садово 1 и др.).

ИЗВОДИ

Натриевият азид и гама-лъчите са ефективни мутагенни фактори по отношение на индуциране на устойчивост към причинителя на кафява ръжда при обикновената пшеница. Чрез директно третиране с гама-лъчи са създадени новите сортове обикновена пшеница "Йоана" и "Фермер", които са устойчиви към причинителя на това заболяване.

Чрез съчетаване на хибридна и мутационна изменчивост са създадени седем нови, устойчиви хибридно-мутантни линии и сортове ("Ники", МХ187/12, МХ191/Т, МХ194/К, МХ113/30, МХ193/30, МХ193/28), които представляват перспективна генплазма за селекцията в това направление.

ЛИТЕРАТУРА

- Господинова, Е., 1983.** Генетична характеристика на причинителя на кафявата ръжда по пшеницата в България за периода 1977-1980г. Доклади от Втория национален симпозиум по имунитет на растенията, Пловдив, том I, 55-63..
- Димов, А., 1988.** Устойчивост на пшеницата към кафява ръжда, стъблена ръжда, праховита главня и нейното използване в селекцията. Дисертационен труд за присъждане на степен „Доктор на селскостопанските науки”, 27-29.
- Димов, А., Д.Бояджиева, И.Станков, И.Василев, 1990.** Устойчивост на новоселекционирани линии зимна мека пшеница към кафява и стъблена ръжда, Растениевъдни науки, vol. XXVII, №9.
- Димова, Д., Рачовска, Г., Ганушева, Н. 2002.** Характеристика на новоселекционирани линии пшеница, Растениевъдни науки, кн. 5-6, 255-261.
- Радицуеле, С., А.Димов, Е.Господинова, 1983.** , Вирулентност на кафявата ръжда по пшеницата в Южна България през периода 1979-1981г., Растениевъдни науки, 4: 63-67.
- Boyd, L. A. Smith, P. H. Hart, N., 2006.** Mutants in wheat showing multipathogen resistance to biotrophic fungal pathogens, *Plant Pathology*. 55(4):475-484.
- Karlofski, C. A. Antonelli, E. Bender, C. Jaskelioff, M. Danna, C. H. Ugalde, R. Acevedo, A., 2007.** A lesion-mimic mutant of wheat with enhanced resistance to leaf rust, *Plant Pathology*, Volume 56, Number 1, February 2007 , pp. 46-54 (9)
- Maluszynski, M., I.Sarejko, J.Maluszynska, 2001.** Induced mutation in wheat. The world wheat book: A history of wheat breeding, Lavoisier, Londres-Paris-New York, 939-977.
- Rachovska G., Dimova D., Bojinov B. and G.Rachovski. 2003.** A Study on the Biological and Economic Traits of Newly Developed Mutant Common Winter Wheat Lines. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 9, 607-614.
- Simons M.D., 1969.** *Phytopathology*, 59:135-139