

## Изследване появата на черна (стъблена) ръжда (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) по видове пшеници (*Triticum* sp.) в условията на стопанската 2011-2012 г.

Христо Павлинов Стоянов

**Observing the occurrence of black (stem) rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) on wheat species (*Triticum* sp.) in conditions of economic 2011-2012 year:** Wheat is a major food crop whose production is strongly affected by dynamic abiotic and biotic factors. One of the most important phytopathogens which influence the quantity and quality of wheat production is black (stem) rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*). Eighteen wheat species accessions are tested to determine the occurrence of the pathogen and resistance of each species in the condition of economic 2011-2012 year. The most sensitive species are *Triticum vavilovii* and *Triticum petropavlovskyi*. With best resistance are *Triticum urartu*, *Triticum boeoticum*, *Triticum turgidum* and *Triticum fungicidum*, making them valuable source starting material for wide hybridization in the bread wheat breeding programs.

**Key words:** black rust, pathogen resistance, wheat species

### ВЪВЕДЕНИЕ

Хлебната пшеница съставлява голяма част от отглежданите продоволствени и фуражни култури в световен мащаб. Нейното отглеждане има за цел преди всичко да се получи оптимално количество качествена продукция. Като всяко растениевъдно производство, това на видовете пшеници е свързано с влиянието на определени биотични и абиотични фактори, които имат значение за производствения потенциал на културата. Основна цел на съвременните селекционни програми е да се търсят източници за преодоляване на чувствителността на хлебната пшеница към някои от тези фактори. В това отношение голямо значение имат гъбните фитопатогени тъй като те имат силно вредоносен потенциал и за кратко време могат да се разпространят на големи площи, а заедно с това да доведат до силни поражения върху добива и качеството на растителната продукция. Фитопатогенната устойчивост е първа приоритетна цел при разработването на нови сортове хлебна пшеница, тъй като интензивното и устойчиво селскостопанско производство изисква минимално внасяне на химични средства за борба.

Видовете пшеници (*Triticum* sp.) в страната са чувствителни към голям набор от фитопатогени, като особено голямо значение имат видовете ръжди. Черната (стъблена) ръжда (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) по пшеницата е икономически важна болест, която се появява сравнително рядко на територията на страната, но притежава силно вредоносен потенциал и може да нанася много сериозни щети, особено върху хлебната пшеница. Тъй като този вид ръжда е двудомен патоген, то следва разпространението му да е обвързано с наличието на другия вид участващ в жизнения цикъл на патогена – *Berberis vulgaris* (кисел трън). По данни на Станчева (2002), появата на черната ръжда у нас е свързана с пренасянето на инокулум, чрез въздушните течения, в частност на пренасянето на уредоспори от някои южни страни, особено след втората половина на май. Болестта се благоприятства от влажно и умерено топло време в периода на изкласяване. Климатичните особености на 2012 г., създават сериозни предпоставки, да се търси появата на болестта, и то в райони със силни и интензивни валежи, съчетани с по-висока слънчева радиация.

Различните видове и сортове пшеници, не притежават еднаква чувствителност към патогена, която особеност е от значение, при обследването за наличие на болестта. В страната основните отглеждани посеви са заети главно с хлебна пшеница, а селекциониранияте сортове, показват широко разнообразие по отношение реакцията към този патоген. Според Станчева (2002), устойчивост притежават сортовете хлебна пшеница Янтър, Простор, Тракия, Калоян, Кардам, Загоре, Лазур,

Милена. По данни на ДЗИ-Генерал Тошево (2011), основните сортове засявани в страната са Енола (28 %), Аглика (11 %) и Милена (5.3 %). Докато Аглика и Милена се определят като високоустойчиви към патогена на черната, то Енола бива класифицирана, като такава с висока чувствителност (Дочев и др., 2009). Поради голямото разпространение на този сорт в страната, то е необходимо да се следи и появата на патогена. Установено е, че доста от сортовете хлебна пшеница притежават хоризонтална устойчивост към черната ръжда, която се характеризира с дълъг латентен период и по-слабо изражение на основните симптоми на болестта (Дочев и др., 2009). Широко вариране се наблюдава и при сортовете твърда пшеница. При видовете пшеница, които нямат значение за производството, черната ръжда се характеризира със по-слабо вариране по отношение на устойчивостта поради наличието на по-малко генетично разнообразие в границите на вида пшеница. Тези особености на видовете пшеница, както и диференциацията в степента на изява на патогена е причина да се търсят разнообразни източници за постигане на по-висока степен на устойчивост при масово разпространените видове и сортове.

Целта на настоящето изследване е да се установи естествената поява на черната ръжда при различни видове пшеница, в условията на стопанската 2011-2012 г. с цел да се подберат подходящи генотипове за прехвърляне на устойчивост към патогена в хлебната и твърдата пшеница.

#### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За установяване естествената поява на черна ръжда върху различни видове пшеници, са използвани: 2 образеца (TRI18760, TRI18755) *Triticum vavilovii*, 2 образеца (TRI9877, TRI16826) *Triticum sphaerococcum*, 2 образеца (TRI2090, TRI8629) *Triticum compactum*, 1 образец (TRI18333) *Triticum urartu*, 1 образец (TRI6734) *Triticum boeoticum*, 1 образец (TRI19165) *Triticum turgidum*, 2 образеца (TRI10947, TRI23669 – Maris Huntsman) *Triticum aestivum*, 2 образеца (TRI9934, TRI12908) *Triticum petropavlovskiy*, 4 образеца (TRI9645, TRI9646, TRI7265, TRI7299) *Triticum fungicidum*. Образците са получени от генбанката на IPK-Gatersleben, Германия.

Според биологичните особености на образците (пролетни и зимни форми), са засявани на два етапа. Сеитбата е извършена в землището на с. Стожер, обл. Добрич. Засяването е извършено в редове с дължина 1м, междуредово разстояние 30 см и вътрередово разстояние 5см. Засявани са по 20 семена от всеки образец. По същата схема е засяван като контролен тест и сорт Енола.

Обследването за наличие и поява на симптомите на черна ръжда са извършени на четири етапа: през фаза флагов лист, изкласяване, наливане на зърното, вторично изкласяване. Обследванията са провеждани след създаване на предпостави за поява на заболяването, съобразени с жизнения цикъл на патогена (Христов, 1959). Определянето на степента на устойчивост към патогена е направено във фаза въсърсна зрялост по методиката по Илиев (2009), като е преизчислена в коригирана относителна степен на нападение  $P_0$  (по Дочев и др., 2009).

За определяне на източника на заразяване са направени обходи за установяване наличието на *Berberis vulgaris* в радиус от 5 км. Направено е и обследване за масова поява на заболяването при два производствени посева от сорт Енола.

#### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите за наличието и появата на патогена за изследваните образци и за установената устойчивост към черна (стъблена) ръжда са представени в таблица 1. От таблицата ясно се вижда, че появата на черната ръжда започва да се проявява едва във фаза наливане на зърното, въпреки благоприятните условия, за развитие и намножаване на патогена през изследвания период.

Появата на симптоми на болеста на толкова късен етап от развитието на пшеничните растения, е показателно за липсата на инокулум, преди фаза наливане на зърното. Това се доказва от факта, че при обследването за наличие на кисел трън *Berberis vulgaris* в радиус от 5км, не са установени екземпляри от вида, които да осигурят ецидиоспори за заразяване на пшеничните посеви в по-ранен етап от тяхното развитие, което сочи че източник на заразяване са уредоспори носени с въздушните течения от други райони. Поради изтеглените дати на засяване на производствените посеви със хлебна пшеница сорт Енола, спрямо контролния тест със същия сорт, в тях са открити само малко участъци със заразени растения. Енола е сорт, определен като ранен, който в конкретните посеви достига зрелост преди появата на инокулум от черна ръжда. При по-късно развитие на същия сорт в контролния тест, фазата на наливане на зърното съвпада с появата на болестта (фиг.1А.).

Таблица 1.

Поява и степен на нападение на патогена на черната (стъблена) ръжда (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) при различни видове пшеници (*Triticum* sp.)

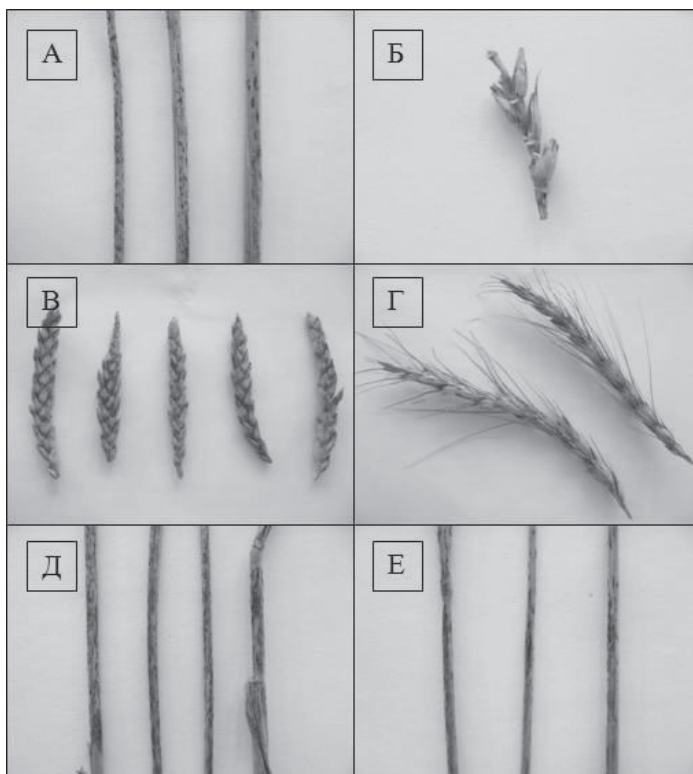
№	Образец	Ботаническо наименование	Поява и нападение от черна ръжда през различни фази				Степен на нападение Ро, %
			флагов лист	изкласяване	наливане на зърното	повторно изкласяване	
1	TRI18760	<i>T. vavilovii</i>	-	-	A	A	100.0
2	TRI18755	<i>T. vavilovii</i>	-	-	A	A	66.7
3	TRI9877	<i>T. sphaerococcum</i>	-	-	-	-	0.0
4	TRI16826	<i>T. sphaerococcum</i>	-	-	-	-	0.0
5	TRI2090	<i>T. compactum</i>	-	-	A	A	33.3
6	TRI8629	<i>T. compactum</i>	-	-	A	A	33.3
7	TRI18333	<i>T. urartu</i>	-	-	-	-	0.0
8	TRI6734	<i>T. boeoticum</i>	-	-	-	-	0.0
9	TRI19165	<i>T. turgidum</i>	-	-	-	-	0.0
10	TRI10947	<i>T. aestivum</i>	-	-	A	A	27.8
11	TRI23669	<i>T. aestivum</i>	-	-	A	A	27.8
12	TRI9934	<i>T. petropavlovskiyi</i>	-	-	A	A	100.0
13	TRI12908	<i>T. petropavlovskiyi</i>	-	-	-	A	66.7
14	TRI9645	<i>T. fungicidum</i>	-	-	-	-	0.0
15	TRI9646	<i>T. fungicidum</i>	-	-	-	-	0.0
16	TRI7265	<i>T. fungicidum</i>	-	-	-	-	0.0
17	TRI7299	<i>T. fungicidum</i>	-	-	-	-	0.0
18	Енола	<i>T. aestivum</i>	-	-	A	A	100.0

A – достоверна поява на патогена върху образеца, Ро – коригирана относителна степен на нападение.

С най-висока степен на нападение от изследваните образци се отличават видовете *Tr. vavilovii* и *Tr. petropavlovskiyi* (Фиг.1В, 1Д.). Особено силна патогенна атака се наблюдава върху образци TRI18760 и TRI9934. При тях особено силно е засегнатата основата на класа (Фиг.1Б.) и в следствие на повредите се наблюдава пречупване и опадване на незрели класове. Пречупване се получава и в междувъзлията на стъблото, като особено силно е изразено при *Tr. petropavlovskiyi*. При *Tr. vavilovii* страничните разклонения на класчетата, поради факта, че изцъфтяват по-късно от приосновните към вретеното, често остават стерилни, дължащо се на разпространението на патогена по цветните плевни. Особено силно са нападените класчетата в основата на самия клас. При *Tr. petropavlovskiyi*, разпространението на заразата достига максимум до третото класче, вероятно дължащо се на по-рехавия и отворен клас

на вида (Фиг.1Г.). При сходно изследване Наскидашвили (1984) описва *Tr. vavilovii* и *Tr. petropavlovskiyi* като силно чувствителни към голяма част от расите на черната ръжда.

Нападение в по-слаба степен се наблюдава и върху образците от *Tr. compactum* (Фиг. 1Е.). По-слабото нападение вероятно се дължи на малко по-високата хоризонтална устойчивост спрямо тази на сорт Енола. Goncharov (2009) определя, че вида *Tr. compactum*, е подвид на хлебната пшеница, което се потвърждава и от наши наблюдения върху морфологията и развитието на изследваните образци. От това следва, че от двата изследвани образца, не може достоверно да се твърди за видово определена чувствителност към черна ръжда. Подобна реакция показват и двата образца на сорта Maris Huntsman хлебна пшеница - *Tr. aestivum*.



Фиг.1. Нападение от черна ръжда: А – върху контролен тест хлебна пшеница Енола; Б – върху основата на клас от *Tr. petropavlovskiyi*; В – върху класове от *Tr. vavilovii*; Г – върху отчупени следствие на зараза класове от *Tr. petropavlovskiyi*; Д – върху стъбла от *Tr. petropavlovskiyi*; Е – върху стебла от *Tr. compactum*

Напълно устойчиви на нападение от патогена на черната ръжда в условията на стопанската 2011-12 г. се явяват образците от *Tr. urartu*, *Tr. turgidum*, *Tr. boeoticum*, *Tr. fungicidum*. В голяма част от случаите устойчивостта при тези видове се дължи на наличие на моногенно определена вертикална устойчивост. За подобна устойчивост и за успешно прехвърлени гени за устойчивост на черна ръжда в хлебната пшеница съобщават при същите видове пшеници и Nazari et al. (2010), Rouse and Jin (2011), Olson et al. (2010), Gerechter-Amitai et al. (1971). При тези видове не се наблюдават

никакви симптоми, дори при вторично изкласяване, при което новите братя са особено чувствителни към фитопатогенна зараза. Това най-силно е представено при двата образеца на сорта Maris Huntsman хлебна пшеница - *Tr. aestivum*.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От така направените изследвания могат да бъдат направени следните изводи:

1. Появата на патогена на черната ръжда в района на Добруджа в условията на стопанската 2011-12 г. е свързана с пренасяне на инокулум от други райони и съвпада с фаза наливане на зърното при изследваните образци от видовете пшеници (*Triticum* sp.)

2. Силно чувствителни към стъблена ръжда са видовете *Tr. vavilovii* и *Tr. petropavlovskiyi*, като най-големи поражения при тях се отчитат върху основата на класа, в следствие на което той се отчупва.

3. В рамките на изследваните сортове от *Tr. aestivum* - Maris Huntsman и Енола се наблюдава разлика в степента на нападение дължащо се на генетичното разнообразие на патогена и хлебната пшеница. Разлика се наблюдава и в зависимост от датата на настъпване на зрелост на хлебната пшеница.

4. Устойчиви на естествено представените раси на патогена на черната ръжда в района на Добруджа са изследваните образци от видовете *Tr. urartu*, *Tr. turgidum*, *Tr. boeoticum*, *Tr. fungicidum*, дължаща се на тяхната вертикална, моногенно определена устойчивост. Това ги прави ценен източник за прехвърляне на устойчивост към болестта в генома на хлебната пшеница.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Дочев, В., И. Илиев, В. Иванова, А. Атанасов. Устойчивост на някои болести на районираните сортове зимна обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.). Изследвания върху полските култури, Том V-1: 39-44. 2009

[2] Илиев, И. Линии зимна мека пшеница с комплексна устойчивост към ръжди и брашнеста мана. Изследвания върху полските култури, Том V-1: 51-57. 2009

[3] Наскидашвили, П.П., Межвидовая гибридикация пшеницы. Колос, Москва. 1984.

[4] Станчева, Й. Атлас на болестите по земеделските култури, том 3 – Болести по полските култури. Пенсофт, София-Москва. 2002.

[5] Gerechter-Amitai, Z. K., I. Wahl, Aliza Vardi and D. Zohary. Transfer of stem rust seedling resistance from wild diploid einkorn to tetraploid durum wheat by means of a triploid hybrid bridge. *Euphytica*, 20-2: 281-285. 1971.

[6] Goncharov, N.P., K.A. Golovnina, E.Ya. Kondratenko. Taxonomy and molecular phylogeny of natural and artificial wheat species. 2009. *Breeding Science* 59: 492-498

[7] Nazari. K., A.Yahyaoui, A. Amri, M. El Naimi, M. El Ahmed, I. Maaz. Identification of sources of seedling and adult - plant resistance to wheat rusts in primitive and wild *Triticum* species. Abstracts of oral and poster presentations: 8th International Wheat Conference and BGRI 2010 Technical Workshop St. Petersburg, Russia 1-4 June 2010.

[8] Olson, E., G. Brown-Guedira, D. Marshall, E. Stack, R.L. Bowden, Y. Jin, M. Rouse, M.O. Pumphrey. Development of Wheat Lines Having a Small Introgressed Segment Carrying Stem Rust Resistance Gene Sr22. *Crop Sci.* 50:1823-1830. 2010

[9] Rouse, M. N., Y. Jin. Stem Rust Resistance in A-Genome Diploid Relatives of Wheat. *Plant Dis.* 95:941-944. 2011.

[10] Winter wheat cultivars. Dobrudzha Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria. 2011.

#### За контакти:

Христо Стоянов, М-АГРО ЕООД, Отдел „Селекция и растителни ресурси“, тел.: 0887139789, e-mail: hpstoyanov@abv.bg

Рецензент: доц. д-р агр. Илия Мухтанов