

ФИТОПАТОЛОГИЧНА И БИОХИМИЧНА ОЦЕНКА НА НОВИ ЛИНИИ ЗИМНА ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА

Ваня Иванова, Соня Донева, Зорница Петрова
Добруджански земеделски институт, гр. Генерал Тошево

Резюме

Иванова, В., С. Донева, З. Петрова, 2009. Фитопатологична и биохимична оценка на нови линии зимна обикновена пшеница.

През периода 2006 – 2008г в Добруджански земеделски институт при условията на полски инфекциозен участък е изследвана реакцията на 365 новосъздадени линии зимна обикновена пшеница към причинителите на кафява ръжда *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*, брашнеста мана *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* и стъблена ръжда *P. graminis* f. sp. *tritici*. Устойчивостта на излъчените 101 линии в F₉ е изследвана и по отношение на отделни патотипове на *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* във фаза 2-ри лист при контролирани климатични условия. Линиите обособихме в осем групи в зависимост от това към какъв клас на устойчивост са съотнесени за всеки един патоген. Изследвани са биохимичните показатели – лизин и протеин като за всяка една от групите са излъчени линии с най- високо съдържание на лизин и протеин. Излъчени са линии притежаващи важни за селекцията и практиката качества. Излъчените линии, съчетават комплексна устойчивост към трите икономически най-важни болести по пшеницата у нас – кафява ръжда, брашнеста мана и стъблена ръжда. Високият имунитет при новосъздадените линии зимна обикновена пшеница е съчетан с не по-малко ценното за пшеницата качество - висок биохимичен показател на зърното. Съдържанието на суров протеин в зърното и количеството на лизина ще насочи вниманието на селекционерите към създаването на нови сортове пшеница с повишено качество на зърното. В този смисъл новосъздадените линии зимна обикновена пшеница могат да представляват интерес, тъй като устойчивостта към болести и качеството на зърното са приоритетни звена в съвременната селекция на пшеницата.

Ключови думи : Пшеница – Патогени – Източници на устойчивост –Биохимични показатели – Протеин - Лизин

Abstract

Ivanova, V., S. Doneva, Z. Petrova 2009. Phytopathological and biochemical evaluation of new common winter wheat lines

During 2006 – 2008 the response of 365 new common winter wheat lines to the cause agents of brown rust *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, powdery mildew *Blumeria graminia* f. sp. *tritici* and stem rust *P. graminis* f. sp. *tritici* was investigated in an infection field at Dobrudzha Agricultural Institute. The resistance of the released lines in F₉ was also investigated with regard to the separate pathotypes of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* at stage 2nd leaf under controlled climatic conditions. The lines were differentiated in eight groups according to the resistance class they were referred to for each pathogen. The biochemi-

cal indices lysine and protein were investigated and the lines with highest lysine and protein content were identified in each group. Lines with qualities valuable for breeding and practice were released. These lines possessed complex resistance to the three economically most important wheat diseases in Bulgaria: powdery mildew and brown and stem rusts. The high immunity in the new common winter wheat lines was combined with another no less valuable property – high biochemical index of grain. Crude protein content in grain and lysine amount will direct the breeders' efforts towards developing new wheat varieties with increased grain quality. In this sense the new common winter wheat lines are of certain interest because disease resistance and grain quality are priorities of modern wheat breeding.

Key words: Wheat – Pathogens – Sources of resistance – Biochemical indices – Protein - Lysine

УВОД

Икономически най-важните болести по пшеницата у нас, лимитиращи пшеничното производство са брашнестата мана с причинител *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, кафявата ръжда *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* и стъблената ръжда *P. graminis* f. sp. *tritici*

Устойчивостта към болести е едно от основните изисквания към съвременните сортове пшеница. Промяната във вирулентността на патогените обаче често води до загуба на устойчивостта в създадените сортове, поради което е необходимо да се работи за създаването на нови източници, съчетаващи комплексна устойчивост към болести с други ценни биологични и стопански качества. У нас се води широка научноизследователска работа за намиране на високоефективни източници на устойчивост към икономически най-важните болести по пшеницата, като получените до сега резултати са отразени в поредица от статии. Додов и др. (1972) Господинова, Кържин (1981), Малински и др. (1984), Димов и др. (1990), Димов (1995), Кържин (1997, 2002), Кържин и Стефчева (2004). При устойчивите към болести сортове според Herrman *et al* (1996) съдържанието на суров протеин в зърното е с 0,7 % по-високо.

С цел намиране на такива източници бе изследвана реакцията на 101 новосъздадени линии зимна обикновена пшеница в ДЗИ Г.Тошево към причинителите на брашнеста мана, кафява ръжда и стъблена ръжда. Тяхната реакция бе проучена при условията на полски инфекциозен участък и в млада фаза същите линии бяха изпитани към 9 патотипа на причинителя на кафява ръжда по пшеницата. Направена бе и биохимична оценка на изпитаните линии. Съдържанието на суров протеин в зърното и количеството на лизина ще насочи вниманието на селекционерите към създаването на нови сортове пшеница с повишено качество на зърното. В този смисъл новосъздадените линии зимна обикновена пшеница могат да представляват интерес, тъй като устойчивостта към болести и качеството на зърното са приоритетни звена в съвременната селекция на пшеницата.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода 2006 -2008г при условията на полски инфекциозен участък в ДЗИ Ген Тошево за устойчивост бяха тествани 365 новосъздадени линии зимна обикновена пшеница към причинителите на брашнеста мана *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, кафява ръжда *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* и стъблена ръжда *P. graminis* f. sp. *tritici*

Предмет на изследването са 101 създадени от нас линии, получени от 33 кръстоски, в които участват чужди и наши сортове носители на гени, обуславящи устойчивост към болести. Педигретото на изследваните линии е представено в таблица 1.

Таблица 1. Селекционен номер и педигре на проучваните линии
Table 1. Breeding designation and pedigree of the investigated lines

№	Селекционен номер Breeding designation	ПЕДИГРЕ PEDIGREE
1	20-288-	(Русалка х Рекорд) х (Мичиган х 73/ 557) х А92/ 96-6
2	20-291 -	(Русалка х Рекорд) х (Мичиган х 73/ 557) х Zg 6288/94
3	20-297.-	(Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора) х 306/92-71
4	20-300-	(Добруджа 1 х Садово1) х (M.amber х 73/557) х Томпус Бланк х Delta
5	20-303-	(Добруджа 1 х Садово1) х (M.amber х 73/557) х Томпус Бланк х (11-8 х Траяна)
6	20-306-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х Русалка х Ag. g laucum х Аврора) х (Мичиган х 73/ 557) х Садово 1
7	20-309	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х Русалка х Ag. g laucum х Аврора) х (Мичиган х 73/ 557) х 15-92
8	20-324	(Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х 5367ИС х Свилена
9	20-327-	(Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х 5367ИС х С 92/46-6 НЦ
10	20-330-	(Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х В92/14-1 НЦ
11	20-333-	(Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х Славянка 196
12.	20-336-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х В 91/ 62-7 НЦ
13	20-342	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х Плиска
14	20-345-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х 4140-3-3-1 КК
15	20-348-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х М45-7523
16.	20-351-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х 976/88-135 ИП
17.	20-354-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора)х Klotest х(Мичиган х 73/ 557) х Zg 5204/93
18	20-360-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х SK-26
19.	20-362-	(Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста) х Янтър
20.	20-377-	7051-3-1 НЦ х Добруджанка
21.	20-380-	256/12-27-1 х Пряспа
22.	20-383-	256/12-27-1 х Преслав
23	20-386-	10034-2-12 х 574-7 НЦ
24.	20-389-	10034-2-12 х Енола
25.	20-398-	Шабла х Арапчое
26.	20-410-	6777-63ИТ х Vance
27.	20-416-	4140-3-3-1 х (504-18 х Морава) х (M.amber х 73/557) х Томпус Бланк
28.	20-422-	1489/87-1КК х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х(Русалка х Ag. g laucum х Аврора х Огоста)
29.	20-425-	1489/87 х CI 17906 (LR 9+24)
30.	20-431-	1959-W-1-2-11-21 х (Sonora 64x Wisconsin 245) х (Nodadores 63x San Pastorex TPR 354) х (Русалка х Ag. g laucum х Аврора) х(Мичиган х 73/ 557)
31.	20-449-	Антилема 14-2-1 х TP 114 / 65A
32.	20-455-	Антилема 14-2-5 х Columbus
33.	20-458-	Антилема 14-2-5 х CI 17906 (LR 9+24)

Изследванията бяха проведени при условията на максимално създаден инфекциозен фон по отношение на трите патогена. Линиите са засявани ръчно в редове с дължина 1,5 m и 20 cm междуредово разстояние. Като множител на причинителя на кафявата ръжда се използваше сорта 'Michigan amber', а като множител на причинителя на стъблена ръжда бе използван сорта 'Bariby'. Използваният сорт разпространител за причинителя на брашнеста мана бе 'Садовска ранозрейка-4'. Изкуствената инокулация с причинителя на кафява ръжда първоначално бе извършена чрез разсаждане на растения предварително заразени

с най разпространените за дадения период патотипове в редовете на сорта разпространител, а по-късно във фаза 32-36(Zadoks *et al*, 1974) повторно е внесена зараза чрез инжектиране. Изкуствената инокулация с причинителя на стъблена ръжда също бе извършена чрез инжектиране на уредоспорова суспензия по методика описана от Додов (1934) и Додов и Кържин (1972) в края на фаза вретене. Изкуствената инокулация с причинителя на брашнеста мана ставаше чрез разпръскване на плодни тела на патогена в редовете на сорта разпространител рано напролет с последващо разсаждане на растения, заразени с изолати притежаващи различна вирулентност. Освен това на всеки 10 линии напречно бяха засети по два реда от сортовете разпространители. Типът на инфекция и степента на нападение за ръждите са отчетени по скалата на Cobb, модифицирана от Peterson (Peterson *et al*, 1948) във фаза млечна зрялост за кафявата ръжда и фаза восъчна зрялост за стъблената ръжда. Нападението от брашнеста мана бе отчетено по скалата на Гешеле (1978) във фаза млечна зрялост. За по-лесната сравнимост на резултатите е изчисляван среден коефициент на инфекция или т. нар. коригирана относителна степен на нападение P_0 (Zadoks, 1961), модифицирана у нас от Дончев (по непубликувани данни), чрез въвеждане на коефициент, който за отделните типове на инфекция има следните стойности: R – 0,2; MR – 0,4; M – 0,6; MS – 0,8; S – 1,0. В зависимост от стойностите на P_0 изследваните линии при отделните патогени са разпределени в няколко групи: за кафявата ръжда – имунни ($P_0 = 0$), високоустойчиви - VR ($P_0 = 0 - 5,99$), устойчиви R($P_0 = 6,0 - 25,99$), умерено или средно устойчиви MR($P_0 = 26 - 45,99$), умерено или средно чувствителни MS ($P_0 = 46 - 65,99$) и чувствителни до високочувствителни S – VS ($P_0 = 66 - 100$). За черната ръжда групирането е при следните стойности VR($P_0 = 0 - 4,99$), R ($P_0 = 5,0 - 10,99$), MR ($P_0 = 11 - 20,99$), MS($P_0 = 21 - 35,99$), S($P_0 = 36 - 54,99$); VS($P_0 = 55 - 100$); а за брашнестата мана групирането е както следва: VR($P_0 = 0 - 4,99$), R ($P_0 = 5,0 - 14,99$); MR ($P_0 = 15 - 24,99$), MS($P_0 = 25 - 44,99$), S($P_0 = 45 - 64,99$); VS($P_0 = 65 - 100$) (Iliev, 2000). Степента на нападение на стандартите през годините на проучване се движеше в диапазона 60-80%. Чувствителните потомства от всяка една кръстоска изключвахме от проучване, а устойчивите изследвахме по отношение на причинителите на кафява ръжда *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*, стъблена ръжда *P. graminis* f. sp. *tritici* и брашнеста мана *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*

Вертикалната устойчивост на проучваните линии към 9 патотипа на *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* с различна вирулентност е изпитана във фаза втори лист по стандартните процедури (Browder, 1971) при контролирани климатични условия.

Проучваните линии от реколта 2008 г. са подложени на биохимичен анализ. Съдържанието на суров протеин е определено по класическия метод на Келдал за определяне на общ азот, като за целта е използван апарат Keltec Auto 1030 – Analyzeri, производство на фирма Tecator – Швеция. Съдържанието на лизина е определено спектрофотометрично.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от изследването показват, че приложеният индивидуален отбор на създадените от нас през 1998 г. линии даде възможност да се излъчат нови форми, притежаващи важни за селекцията и практиката качества. В таблица 2 е представена реакцията на проучваните линии спрямо посочените патогени, както и относителната коригирана степен на нападение. Устойчивостта на излъчените линии в F9 е изследвана и по отношение на отделни патотипове на *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* във фаза 2-ри лист за да се прецени доколко тази устойчивост е вече стабилизирана. Линиите обособихме в осем групи в зависимост от това към какъв клас на устойчивост са съотнесени за всеки един патоген и данните, както и биохимичните показатели – лизин и протеин са представени в таблица 3. За всяка една линия от посочените групи бе установено съдържанието на протеин (%), а за линиите със съдържание на

Таблица 2. Реакция на изследваните линии към 9 патотипа на кафява ръжда *P.recondita f.sp.tritici* и коригирана степен на нападение към три патогена при условията на полски инфекциозен участък за периода 2006 – 2008
Table 2. Response of the investigated lines to 9 brown rust (*P.recondita f.sp.tritici*) pathotypes and corrected attacking rate of 3 pathogens under infection field conditions during 2006-2008

Линия Line	Pathotypes of <i>P. recondita f. sp. tritici</i>									Кафява ръжда <i>P. recondita f. sp. tritici</i> Brown rust			Брашнеста .мана. <i>Blumeria graminis f.sp. tritici</i> Powdery mildew			Черна ръжда <i>P. graminis f.sp. tritici</i> Black rust		
	02562	73763	23762	102562	73562	43562	53561	22763	33562	106	P ₀ 07	P ₀ 08	P ₀ 06	P ₀ 07	P ₀ 08	P ₀ 06	P ₀ 07	P ₀ 08
20-297-1-1	S	R	R	S	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-300-2-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-300-2-6	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-303-1-3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-303-2-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-303-2-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-303-2-15	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-306-6-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	5/2	2,5	0	0	0	0	0	0
20-309-3-11	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-309-4-11	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-309-5-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-309-5-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-324-1-4	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0
20-327-3-5	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-327-5-13	S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-330-1-2	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-330-2-5	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	5/4	8,3	10/4	0	0	0	0	0
20-333-1-2	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-333-2-4	S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	25/4	41,6	25/4	0	0	0	0	0
20-336-3-24	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	30/4	50,0	40/4	6,3	30MS3	12,5	0	0
20-336-4-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-336-4-3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-336-4-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-342-1-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-342-2-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-345-2-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-345-3-3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-345-4-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-345-4-13	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-348-3-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-351-7-2	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-354-3-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-360-3-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-360-4-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-360-5-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-360-6-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-362-2-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-362-4-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0
20-362-4-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2. Продължение ...
Table 2. Continuation ...

Линия Line	Pathotypes of <i>P. recondita f.sp.tritici</i>										Кафява ръжда <i>P. recondita f.sp.tritici</i> Brown rust				Брашнеста мана. <i>Blumeria graminis f.sp.tritici</i> Powdery mildew				Черна ръжда <i>P. graminis f.sp.tritici</i> Black rust			
	02562	73763	23762	02562	73562	43562	53561	22763	33562	06	F ₀ 07	F ₀ 08	F ₀ 06	F ₀ 07	F ₀ 08	F ₀ 06	F ₀ 07	F ₀ 08	P ₀			
20-362-4-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6			
20-362-5-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20-362-5-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20-362-5-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20-377-1-1	S	R	S	R	S	R	S	R	S	10/4	16,6 25/4	31,3 5/4	6,25 25MR	16,6 0	0	0	1,25 0	0	0			
20-380-1-2	R	R	R	R	R	S	R	R	R	0	0	40/4	50,0 5/2	2,5 0	0	0	15MS3	15,0 0	0			
20-380-4-5	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 5R2	1,6			
20-380-6-17	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 5R2	1,6			
20-383-1-1	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5R3	1,25 0	0			
20-383-1-1	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5R3	1,25 0	0			
20-383-4-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	1,25 0	0			
20-383-5-6	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	1,25 0	0			
20-383-6-1	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	10S4	12,5 0	0			
20-386-3-3	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	10S4	12,5 0	0			
20-386-4-4	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	2,5 5R2	1,6			
20-386-5-5	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	2,5 0	0			
20-386-5-5	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR2	2,5 0	0			
20-386-6-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR2	2,5 0	0			
20-386-7-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR2	2,5 0	0			
20-386-8-3	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR2	2,5 0	0			
20-389-5-4	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR2	2,5 0	0			
20-389-2-5	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 5R3	1,6			
20-398-4-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 5R3	1,6			
20-398-4-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 5R3	1,6			
20-398-6-6	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 0	0			
20-398-7-4	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR3	3,3 0	0			
20-410-1-2	S	R	S	R	S	R	S	R	S	0	0	0	0	0	0	0	30MS2	30 10MS	1,6			
20-410-3-2	R	R	R	R	R	R	S	R	S	0	0	0	0	0	0	0	46,6 10MS3	10 5R2	1,6			
20-410-4-6	R	R	R	R	R	R	S	R	S	0	0	0	0	0	0	0	46,6 10MS3	10 5R2	1,6			
20-416-2-1	S	R	R	R	R	R	S	R	S	0	0	0	0	0	0	0	5R2	1,25 5R2	1,6			
20-416-7-5	R	R	R	R	R	R	S	R	S	10/4	16,6 10/4	12,5 25/4	31,2 0	0	0	0	25MS4	25 0	0			
20-422-2-4	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-422-4-1	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-422-5-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-5-4	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-5-5	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-7-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-8-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-9-2	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			
20-425-10-1	R	R	R	R	R	R	S	R	R	0	0	0	0	0	0	0	5MR4	2,5 0	0			

Таблица 2. Продължение ...
Table 2. Continuation ...

Линия Line	Pathotypes of <i>P. recondita f. sp. tritici</i>										Кафява ръжда <i>P. recondita f. sp. tritici</i> Brown rust			Брашнеста мана. <i>Blumeria graminis f. sp. tritici</i> Powdery mildew			Черна ръжда <i>P. graminis f. sp. tritici</i> Black rust		
	02562	73763	23762	02562	73562	43562	53561	22763	33562	06	P ₀ 06	P ₀ 07	P ₀ 08	P ₀ 06	P ₀ 07	P ₀ 08	P ₀ 06	P ₀ 07	P ₀ 08
20-431-1-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-431-2-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-431-3-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-431-3-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-431-5-1	R	R	R	S	R	R	S	R	S	5/0-2	1,6	0	0	6,2	0	0	0	0	0
20-431-6-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-449-1-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-449-3-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-449-3-15	R	R	R	S	R	R	R	R	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-449-7-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-455-1-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-455-5-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-455-8-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-458-1-2	R	R	R	R	R	R	R	R	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-458-5-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-458-9-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-288-3-9	R	R	R	R	R	R	R	R	R	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
20-288-3-11	S	R	S	S	S	S	S	R	R	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
20-291-1-11	S	R	S	S	S	S	S	R	R	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
20-291-4-16	R	R	S	S	S	S	S	R	R	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
20-291-5-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-291-5-14	R	R	R	R	R	R	R	R	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-291-7-5	S	R	S	S	S	S	S	R	R	5/4	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0
20-303-2-20	S	S	S	S	S	S	S	R	S	5/0-2	1,6	5/4	6,3	0	0	0	0	0	0
20-309-5-6	R	R	R	S	R	R	R	S	S	25/4	41,6	0	0	0	0	0	0	0	0

суров протеин над 13% беше определено и съдържанието на лизин в mg/100 g а.с.в. (абсолютно сухо вещество). Въз основа на тези показатели беше изчислено съотношението лизин спрямо протеин (%) (табл. 3). За всяка група бяха установени линиите с най-високо съдържание на протеин (над 15%) и лизин. По отношение на показателя лизин спрямо протеин за всяка група беше установена линия надвишаваща стандарта на FAO, който за пшеницата е 2,6%.

Всички отбрани линии от кръстоска със селекционен номер 20-362 – са с комплексна устойчивост към трите патогена и същевременно са показали пълна устойчивост към всичките 9 патотипа на *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* в млада фаза. Данните са еднопосочни за 3-те години на изпитване, което показва че устойчивостта е стабилизирана. Това вероятно се дължи на гени прехвърлени от пирея, тъй като има данни, че пшенично-пирейните хибриди се характеризират с добра и много добра устойчивост във възрастова фаза към причинителя на кафява ръжда (Малински и др., 1984) Освен това в родословието на линиите участват сортове като “Аврора”, “Русалка” и “Янгър”, които проявяват една много добра устойчивост към брашнеста мана и стъблена ръжда, което придава комплексния характер на устойчивостта на линиите от тази кръстоска.

Комплексна устойчивост към трите патогена са проявили и линии 20-300-2-2, 20-309-3-11, 20-330-1-2, 20-345-2-5, 20-345-3-3, 20-345-4-13, 20-360-3-4, 20-360-5-1, 20-380-4-5, 20-383-1-1, 20-386-6-2, 20-422-2-4, 20-288-3-9 и 20-291-5-14. По-голямата част от тези линии са реагирани с пълна устойчивост към всички използвани патотипове на

Puccinia recondita f.sp. *tritici* и само няколко реагират с чувствителна реакция към един, два, три или повече патотипа.

С най-висока стойност на съотношението лизин/протеин -3,44% е линия 20-360-5-1, което е с около 130% повече в сравнение с установения стандарт. За тази линия е установено най-високо протеиново и лизиново съдържание, съответно 15,76 % протеин и 543 mg/100 g а.с.в.

Към втора група се отнасят линии реагирани като високо устойчиви към причинителите на кафява ръжда и брашнеста мана и като устойчиви до средно устойчиви към причинителя на стъблена ръжда. По този начин са реагирани линиите 20-300-2-6, 20-303-1-3, 20-309-5-1, 20-330-2-5, 20 – 336-4-2, 20-342-1-4, 20-342-2-5, 20-386-4-4, 20-386-5-5, 20-398-2-5, 20-398-4-2, 20-410-3-2, 20-431-6-5, 20-449-7-1 и 20-288-3-11. Изпитването в млада фаза към патотиповете на кафявата ръжда и при тази група линии показва, че повечето от линиите са проявили пълна устойчивост към всички използвани патотипове. Само линии 20-386-4-4 и 20-410-3-2 са реагирани с чувствителна реакция към един патотип, линия 20-388-4-2 е реагирала с чувствителност към два от патотиповете и линия 20-288-3-11 е показала чувствителна реакция към три патотипа. В родословието на линии 20-398-2-5 и 20-398-4-2 е включен сорта “Arapahoe”, който е средно устойчив към причинителите на листна и стъблена ръжда (Baenziger *et al*, 1989) и може да се предположи, че някои от гените *Lr 10*, *Lr16* или *Lr 24*, обуславящи устойчивост към кафява ръжда и *Sr 6*, *Sr 17* или *Sr 24*, обуславящи устойчивост към стъблена ръжда са прехвърлени в тези линии.

В родословието на линия 20-410-3-2 участва сорт “Vance”, който е високо устойчив към двата вида ръжди (Busch *et al*, 1990) и който вероятно обуславя характера на този тип устойчивост в посочената линия.

Във тази група линия 20-449-7-1 е с най-високо съдържание на протеин 15,49% , а линия 20-431-6-5 е с най-високо съдържание на лизин – 445 mg/100 g а.с.в. и по отношение на коефициента лизин/протеин тази линия превъзхожда стандарта със 117%.

В трета група по отношение на устойчивостта, реагиращи като високо устойчиви към кафява ръжда и брашнеста мана и с по-голямо вариране в устойчивостта, стигаща до чувствителност и висока чувствителност към причинителя на черна ръжда попадат линиите 20-303- 2-4, 20-309-5-5 20-333.-1-2, 20-345-4-2, 20-360-4-4, 20-360-6-1, 20-

Таблица 3. Разпределение на линиите по клас на устойчивост и биохимични показатели лизин и протеин**Table 3.** Distribution of lines by resistance class and the biochemical indices lysine and protein

Линия Line	Клас на устойчивост Resistance class			Протеин % Protein, %	Лизин Lysine, mg/100g а.с.в.	Лизин / Протеин (%) Lysine/Protein, %
	Кафява ръжда Brown rust <i>P.recondita</i> <i>f.sp.tritici</i>	Брашнеста мана Powdery mildew <i>Blumeria graminis</i> <i>f.sp.tritici</i>	Черна ръжда Black rust <i>P.graminis f.sp.tritici</i>			
I група Group I						
20-288-3-9	VR -R	VR	VR	13,04	248	2,68
20-300-2-2	VR	VR	VR	12,68		
20-309-3-11	VR	VR	VR	14,85	426	2,88
20-330-1-2	VR	VR	VR	14,87	397	2,66
20-345-2-5	VR	VR	VR	13,15	325	2,48
20-345-3-3	VR	VR	VR	13,12	359	2,74
20-345-4-13	VR	VR	VR	12,80		
20-360-3-4	VR	VR	VR	15,03	464	3,09
20-360-5-1	VR	VR	VR	15,76	543	3,44
20-362-2-5	VR	VR	VR	13,38	398	2,97
20-362-4-1	VR	VR	VR	14,78	425	2,87
20-362-4-4	VR	VR	VR	14,13	448	3,18
20-362-4-5	VR	VR	VR	14,59	394	2,70
20-362-5-1	VR	VR	VR	13,27	495	2,73
20-362-5-2	VR	VR	VR	13,87	440	3,17
20-362-5-4	VR	VR	VR	13,72	382	2,79
20-380-4-5	VR	VR	VR	12,30		
20-383-1-1	VR	VR	VR	11,72		
20-386-6-2	VR	VR	VR	14,03	417	2,98
20-422-2-4	VR	VR	VR	15,27	490	3,21
20-291-5-14	VR	VR	VR	15,03	435	2,90
II група Group II						
20-297-1-1	VR – R	VR	R-MR	12,33		
20-300-2-6	VR	VR	R-MR	14,09	419	2,99
20-303-1-3	VR	VR	VR – R	14,60	442	3,03
20-309-5-1	VR	VR	VR - MR	15,32	406	2,66
20-336-4-2	VR	VR	VR –R	14,70	269	1,83
20-342-1-4	VR	VR	VR – R	13,16	372	2,82
20-342-2-5	VR	VR	VR – R	14,07	420	2,98
20-386-4-4	VR – R	VR	VR – R	13,51	414	3,07
20-386-5-5	VR	VR	VR – R	14,41	370	2,57
20-398-2-5	VR	VR	VR – R	15,00	367	2,45
20-398-4-2	VR –R	VR	VR – R	14,37	398	2,77
20-410-3-2	VR – R	VR	VR – R	13,06	329	2,51
20-431-3-2	VR	VR	VR -MR	13,31	389	2,93
20-431-6-5	VR	VR	VR -MR	14,60	445	3,05
20-449-1-1	VR –R	VR	VR -MR	15,59	404	2,59
20-449-7-1	VR –R	VR	VR –R	15,49	427	2,76
20-288-3-11	VR – R	VR	VR –R	13,23	333	2,53
20-291-7-5	VR –R	VR	VR -MR	13,84	287	2,08

Таблица 3. Продължение ...
Table 3. Continuation ...

Линия Line	Клас на устойчивост Resistance class			Протеин % Protein, %	Лизин Lysine, mg/100g а.с.в.	Лизин / Протеин (%) Lysine/Protein, %
	Кафява ръжда Brown rust <i>P. recondita</i> <i>f. sp. tritici</i>	Брашнеста мана Powdery mildew <i>Blumeria graminis</i> <i>f. sp. tritici</i>	Черна ръжда Black rust <i>P. graminis f. sp. tritici</i>			
III група Group III						
20-303-2-4	VR	VR	VR – S	14,80	458	3,09
20-309-5-5	VR	VR	VR – VS	14,41	415	2,88
20-324-1-4	VR – R	VR	VR – S	12,77		
20-333-1-2	VR	VR	VR – MS	14,20	383	2,70
20-345-4-2	VR	VR	VR – MS	13,78	376	2,73
20-360-4-4	VR	VR	VR – MS	15,97	338	2,11
20-360-6-1	VR	VR	VR – MS	14,64	421	2,89
20-386-7-2	VR	VR	VR – VS	13,56	437	3,22
20-422-4-1	VR	VR	VS	12,86		
20-422-5-2	VR	VR	MR – S	12,90		
20-425-5-4	VR	VR – R	VR – S	13,14	404	3,09
20-425-7-2	VR – R	VR – R	VR – VS	14,05	370	2,64
20-431-2-2	VR	VR	VR – MS	12,90		
20-449-3-2	VR – R	VR	VR – MS	17,33	470	2,72
20-455-5-5	VR	VR	VR – S	13,39	344	2,57
20-291-1-11	VR – R	VR	VR – S	14,40	355	2,47
20-291-4-16	VR – R	VR	R – S	14,19	381	2,69
IV група Group IV						
20-303-2-15	VR - MR	VR	VR	14,40	413	2,87
20-333-2-4	R – MR	VR	VR	14,21	404	2,85
20-380-6-17	VR – R	VR	VR	13,86	406	2,92
20-383-4-2	VR – R	VR	VR	12,99		
20-386-3-3	VR - MR	VR	VR	13,89	414	2,98
20-386-8-3	VR – R	VR	VR	15,28	385	2,52
20-389-5-4	VR – R	VR	VR	14,78	445	3,01
20-288-3-9	VR – R	VR	VR	13,04	248	2,68
20-303-2-20	VR – R	VR	VR	13,18	360	2,73
20-309-5-6	VR - MR	VR	VR	13,29	381	2,87
V група Group V						
20-303-2-5	VR	VR - MS	VR	14,01	417	2,98
20-309-4-11	VR	VR - MS	VR	13,34	454	3,38
20-348-3-2	VR	VR – R	VR	15,02	458	3,05
20-351-7-2	VR	VR - MS	VR	12,49		
20-354-3-4	VR	VR – R	VR	14,01	349	2,49

386-7-2, 20-422-4-1, 20-422-5-2, 20-425-5-4, 20-425-5-5, 20-425-7-2, 20-431-2-2, 20-431-3-2, 20-449-3-2, 20-455-5-5, 20-291-1-11, 20-291-4-16 и 20-291-7-5. Изследването в млада фаза показва, че при повечето от линиите устойчивостта към причинителя на кафява ръжда е стабилизирана. С чувствителна реакция към патотип 43562 е реагирала линия 20-345-4-2. Към други два патотипа 02562 и 53561 с чувствителна реакция е реагирала линия 20-422-5-2, а линия 20-425-7-2 е показала чувствителност

Таблица 3. Продължение ...
Table 3. Continuation ...

Линия Line	Клас на устойчивост Resistance class			Протеин % Protein, %	Лизин Lysine, mg/100g а.с.в.	Лизин / Протеин (%) Lysine/Protein, %
	Кафява ръжда Brown rust <i>P. recondita</i> <i>f. sp. tritici</i>	Брашнеста мана Powdery mildew <i>Blumeria graminis</i> <i>f. sp. tritici</i>	Черна ръжда Black rust <i>P. graminis f. sp. tritici</i>			
VI група Group VI						
20-306-6-2	VR	MS - VS	VR – MR	15,09	339	2,25
20-327-5-13	VR	VR -MS	VS	12,38		
20-336-4-3	VR – R	VR –R	VR –MR	14,56	390	2,67
20-398-6-6	VR	VR - MS	MS - S	13,58	367	2,70
20-425-9-2	VR	R –MS	VR –VS	14,25	355	2,50
20-425-10-1	VR	VR - MR	MR –S	12,18		
20-431-1-1	VR	VR – R	MR -VS	13,16	407	3,09
20-449-3-15	VR	VR -MS	VR -MS	15,34	444	2,90
20-455-1-1	VR	VR -MS	VR - MS	17,22	474	2,76
20-455-8-5	VR	VR - MS	MR -VS	12,88		
20-458-5-4	VR	VR -MS	VR - S	12,89		
20-458-9-2	VR	VR – S	R -S	13,13	360	2,75
20-291-5-4	VR	VR –S	VR -R	14,88	420	2,82
VII група Group VII						
20-377-1-1	R – MR	VR - MR	VR	12,89		
20-380-1-2	VR - MS	VR - MR	VR	13,32	409	3,07
20-383-6-1	VR - MR	VR – R	VR	14,55	398	2,75
20-431-3-4	VR – R	VR –R	VR	12,88		
20-431-5-1	VR –R	VR -MS	VR	15,68	412	2,63
VIII група Group VIII						
20-324-1-4	VR – R	VR	VR – S	12,77		
20-327-3-5	VR - MR	VR – S	VR –MR	12,35		
20-327-5-13	VR	VR -MS	VS	12,38		
20-336-3-24	R – MS	VR – S	VR – S	13,10	417	3,19
20-383-5-6	VR – R	VR – R	VR -VS	12,47		
20-398-7-4	VR –MR	VR - MS	VR - MS	14,31	282	2,67
20-410-1-2	VR - MS	VR – S	VR - S	13,47	267	2,72
20-410-4-6	VR - MR	VR -MS	MS - VS	13,18	450	3,41
20-416-2-1	R –MR	VR	VR - R	14,14	480	3,40
20-416-7-5	VR – R	VR - MS	VR - R	13,14	385	2,94
20-425-8-2	VR – R	VR -MS	VR = S	14,70	445	3,03
20-458-1-2	VR –R	VR – R	S -VS	12,80		

към патотипове 02562 и 22763 . Към 3 патотипа – 73562, 43562 и 53561 с чувствителна реакция е реагирала линия 20-333-1-2. Попадащите в тази група линии отнасящи се към кръстоска със селекционен номер 20-291 - са реагирали с чувствителна реакция към най-голям брой патотипове в млада фаза и три годишните данни от полската оценка също показват вариране на устойчивостта в диапазона VR – R по отношение причинителя на кафява ръжда.

В родословието на линия 20-455-5-5 е включен канадският сорт “Columbus”, който е устойчив към листна и средно устойчив към стъблена ръжда (Campbell &

Czarnecki, 1981) и който обуславя възрастова устойчивост към кафява ръжда чрез ген *Lr 13* който носи .

Биохимичният анализ на линиите от тази група показва, че линия 20-449-3-2 е със значително съдържание на суров протеин - около 17,3% и съдържание на лизин 470 mg/100 g а.с.в.С най-висока стойност на съотношението лизин/протеин е линия 20-386-7-2 – 3,22%. По този показател тя е с около 124% повече от стандарта.

В четвърта група попадат линиите показали висока устойчивост към причинителите на брашнеста мана и черна ръжда и с вариране в степента на устойчивост към причинителя на кафява. Линията 20-303-2-15 е показала пълна устойчивост към всички патотипове на кафявата ръжда в млада фаза, а полската оценка показва вариране в диапазона VR – MR. В същата група попада линията 20-333-2-4. Полската оценка показва вариране на устойчивостта в същият диапазон, но чувствителността към използваните в млада фаза патотипове е по-голяма. Със сходна реакция са линиите 20-288-3-9, 20-380-6-17, 20-383-4-2, 20-386-3-3, 20-386-8-3 и 20-389-5-4. Варирането на устойчивостта във възрастова фаза по отношение причинителя на кафява ръжда е в диапазона VR – R или VR – MR, а в млада фаза линиите са реагирали с чувствителна реакция към един от използваните патотипове. Устойчивостта на линиите 20-303-2-20 и 20-309-5-6 във възрастова фаза е в същите граници като предходните линии, но варирането в млада фаза е по-голямо, като първата линия е показала чувствителна реакция към осем патотипа, а втората към четири.

Биохимичният анализ показва, че в тази група линия 20-386-8-3 е с най-високо съдържание на протеин – 15,28%. По отношение съдържанието на лизин най-богата е линия 20-389-5-4, за която е установено, че съдържа 445 mg/100 g а.с.в. По стойност на съотношението лизин/протеин посочената линия превъзхожда стандарта със 116%.

В пета групата са включени линии, реагирали с висока устойчивост към двата вида ръжди (кафява и стъблена) и вариране в устойчивостта към брашнеста мана. Тук попадат линиите 20-303-2-5, 20-309- 4-11, 20-348-3-2, 20-351-7-2 и 20-354-3-4. Само при една от тях линия 20-351-7-2 се забелязва по-голямо вариране по отношение устойчивостта в млада фаза към причинителя на кафява ръжда. При всички останали линии е отчетена пълна устойчивост към всички патотипове. Варирането на устойчивостта във възрастова фаза към причинителя на брашнестата мана при две от линиите 20-348-3-2 и 20-354-3-4 е в границите VR-R , а при останалите варирането е от висока устойчивост до средна чувствителност. Това може да се обясни с промените в расовия и генетичен състав на популациите на патогена. В тази група най-богатата на протеин и лизин линия е 20-348-3-2. Тя надвишава стандарта по отношение на стойността лизин/протеин със 117%.

В шеста група попадат линиите, реагирали като високо устойчиви към причинителя на кафява ръжда и с варираща устойчивост към причинителите на брашнеста мана и стъблена ръжда. Тук попадат линиите 20-306-6-2, 20-327-5-13, 20-336-4-5, 20-398-6-6, 20-425-9-2, 20-425-10-1, 20-431-1-1, 20-449-3-15, 20-455-1-1, 20-455-8-5, 20-458-5-4, 20-458-9-2 и 20-291-5-4. Към причинителите на брашнеста мана и стъблена ръжда варирането в устойчивостта е в широк диапазон - от висока устойчивост до средна и висока чувствителност. По отношение реакцията на линиите в млада фаза към причинителя на кафява ръжда може да се отбележи, че при повечето устойчивостта е стабилизирана. Само при 3 от линиите 20-327-5-13, 20-425-10-1 и 20-291-5-4 се наблюдава по-голяма чувствителност, но във възрастова фаза линиите реагират като високо устойчиви, което показва че тези линии притежават ясно изразена възрастова устойчивост. В тази група биохимичният анализ показва , че линия 20-455-1-1 е както с високо протеиново съдържание, съответно 17,22%, така и с много високо съдържание на лизин – 474 mg/100 g а.с.в., а по стойност на коефициента лизин/протеин – 2,76% се приближава до съответната стойност, установена за стандарта – 2,6%. При тази линия високият имунитет, който вероятно се дължи на комбинацията от гени *Lr 16 + Lr 13*, идващи от “**Columbus**” е съчетан с много високо лизиново и протеиново съдържание.

В седма група попадат линии, които реагират като високо устойчиви към стъблена ръжда, а устойчивостта към кафява ръжда и брашнеста мана е варираща. Тук попадат линиите 20-377-1-1, 20-380-1-2, 20-383-6-1, 20-431-3-4, 20-431-5-1. Варирането на устойчивостта както по отношение на кафявата ръжда, така и по отношение на брашнестата мана е в диапазона VR-R-MR. Линия 20-380-1-2 е реагирала към причинителя на кафява ръжда в по-широк диапазон - от висока устойчивост до средна чувствителност. Така е реагирала и линия 20-431-5-1 към причинителя на брашнеста мана. Тази линия е най-богатата на протеин и лизин – съответно 15,68% протеин и 412 mg/100g а.с.в. лизин, а съотношението лизин/протеин съвпада със съответната стойност на стандарта.

В последната осма група са включени линии, които показват вариране по отношение на устойчивостта към всички патогени през годините на изпитването и това са линиите 20-324-1-4, 20-327-3-5, 20-327-5-13, 20-336-3-24, 20-383-5-6, 20-398-7-4, 20-410-1-2, 20-410-4-6, 20-416-2-1, 20-416-7-5, 20-425-8-2 и 20-458-1-2. С най-високо съдържание на протеин, 14,7% е линия 20-425-8-2. Най-богатата на лизин линия е 20-416-2-1, съответно 480 mg/100g а.с.в. И двете описани линии превъзхождат установения за пшеницата стандарт по отношение на изчислените коефициенти за съотношението лизин/протеин съответно със 116% и 130%.

В най широк диапазон се забелязва вариране в устойчивостта по отношение причинителя на стъблена ръжда Това вероятно се дължи на по-голямата вариационност на популациите на патогена, както и на по-голямата му зависимост от външните условия. Анализът на получените данни показва, че високото съдържание на протеин и лизин в изследваните линии е резултат от взаимното влияние на няколко фактора. От една страна климатичните условия в района през годината на отглеждане на растенията поради високите температури през лятото и ниската сума на валежите са благоприятствали получаването на зърно с високо протеиново и лизиново съдържание. От друга страна съчетаването на добрите метеорологични условия с предшественик - грах и торенето с азот и не на последно място комплексния характер на устойчивостта към болести са повлияли положително върху биохимичния състав на зърното на изследваните от нас нови линии зимна обикновена пшеница.

ИЗВОДИ

Излъчени са линии притежаващи важни за селекцията и практиката качества. Високият имунитет при новосъздадените линии зимна обикновена пшеница е съчетан с не по - малко ценното за пшеницата качество - висок биохимичен показател на зърното. Съдържанието на суров протеин при някои от линиите значително надвишава стандарта. С най-високо съдържание на протеин се отличават линиите 20-360-5-1, 20-449-7-1, 20-449-3-2, 20-386-8-3, 20-348-3-2, 20-455-1-1, 20-431-5-1 Високото протеиново съдържание при тези линии корелира с комплексния характер на устойчивостта, изразяващ се в общо повишаване на имунитета към ръжди и брашнеста мана.

Излъчени са линии, които съчетават комплексна устойчивост към трите икономически най-важни болести по пшеницата у нас – кафява ръжда, брашнеста мана и стъблена ръжда.

Излъчени са линии, които съчетават устойчивост към кафява ръжда и брашнеста мана, към брашнеста мана и черна ръжда, към кафява и стъблена ръжда.

Високата полска устойчивост към причинителя на кафява ръжда е съчетана с расово специфична такава Това вероятно се дължи на комбинацията на силни гени за устойчивост, от гени обуславящи устойчивост във възрастова фаза и гени прехвърлени от отдалечени видове.

Всички тези линии с успех могат да бъдат включени в селекционните програми като донори на устойчивост, тъй като създаването на сортове съчетаващи комплексна

устойчивост на болести с други ценни биологични и стопански качества е първостепенна задача на съвременната селекция.

ЛИТЕРАТУРА

- Господинова Е., Х. Кържин 1981. Проучване устойчивостта на сортове и линии мека пшеница спрямо листна и стъблена ръжда Растениевъдни науки, 18, 7, 135-140
- Додов Д. 1934. Физиологични раси на черната ръжда по пшеницата в България Годишник на Софийския университет, 1933-1934
- Додов Д. Н.Дончев, Ж. Куновски, А.Димов, Х. Кържин,Е. Господинова 1972. Проучване устойчивостта на някои български и чужди сортове мека пшеница спрямо едни от икономически най-важните болести по пшеницата. Растениевъдни науки, 9, 3, 117-130
- Димов А.,Д. Бояджиева, И.Станков,И. Василев 1990. Устойчивост на новоселекционирани линии зимна мека пшеница към кафява и стъблена ръжда. Растениевъдни науки, 27, 9, 3-12
- Димов А. 1995. Устойчивост към кафява и стъблена ръжда на образци пшеница от националната колекция в Садово *Растениевъдни науки* vol XXXII, 1-2
- Кържин Х., С. Михова, И. Илиев 1997. Нови линии зимна мека пшеница на ИЗР Костинброд с комплексна устойчивост към ръжди и брашнеста мана *Растениевъдни науки* XXXIV, 5-6, 108 - 113
- Кържин Х. 2002 Източници пшеница с дълготрайна устойчивост към стъблена икафява ръжда, Растениевъдни науки, 39, 64-71
- Кържин Х., М. Стефчева 2004. Източници пшеница с комплексна устойчивост към кафява ръжда, стъблена ръжда и брашнеста мана Растениевъдни науки, 41, 234 – 239
- Левицкий А.П. 1979. Химические и биологические методы определения пищевой (кромовой) ценности зерна Биохимические методы исследования селекционного материала.Сборник научных трудов, Выпуск XV, Одесса
- Малински К., Н.Дончев,И.Илиев,И.Стоянов, Ст.Михова 1984. Проучване на устойчивостта към ръжди и към брашнеста мана на линии пшеница , създадени в резултат на отдалечена хибридизация Растениевъдни науки, 21, 6, 148 -154
- Baenziger P.S., W.Schmidt, C.J.Peterson, V.A.Johnson, P.J.Mattern, A.F.Dreier, D.V.McVey and J.H.Hatchett 1989 Registration of "Arapahoe" wheat Crop science, vol 29,832
- Browder L.E., 1971. Pathogenic specialization in cereal rust fungi, especially Puccinia recondite f.sp. tritici. Concept, methods of study and application. United States Department of Agriculture Technical Bulletin 1432, 51pp.
- Busch R., D.NcVey, J.Wiersma, D.Warnes, R.Wilcoxson and V. Youngs, 1990 Registration of " Vance" wheat Crop science 30: 749
- Campbell A.B. and E.M. Czarnecki, 1981 Columbus hard red spring wheat Can.J.Plant. Sci., 61: 147 -148
- Geshelle, E.E. 1978. Basis of phytopathological assessment in plant breeding. Moscow
- Dodov, D.N. and Karzhin H. 1972 Trails with artificial infection through injecting of wheat under field conditions Plant Breeding Science 9, 131-136
- Herrman, T.J., Bowden, R.L., Loughin, T., and Bequette, R.K. 1996. Quality response to the control of leaf rust in Karl hard red winterwheat. Cereal Chem. 73:235-238
- Iliev I., 2000. Resistance of Common Winter Wheat Lines to Powdery Mildew and Stem Rust. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 35, 1-4, 141-148pp.
- Peterson, R.E., A.B.Cambell, A.E.Hennah, 1948. A diagramic scale for estimating rust intensity on leaves and stems Canad.J.Res., C 26, 496-500
- Zadoks, J.C., Chang, T.T., and Konzak, G.F. 1974 A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14, 415- 421
- Zadoks, J.C., 1961. Plant Pathology, 67, 69-256