N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES
ISSN 2224-526X
Volume 6, Number 36 (2016), 81 – 87

G. T. Yessenbekova[1,2], A. M. Kokhmetova[2], G. A. Kampitova[1], M. N. Atishova[2], B. A. Ainebekova[3]

[1]Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,
[2]Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,
[3]Kazakh Research Institute of Farming, Almalybak, Kazakhstan.
E-mail: gulzat_es@mail.ru

IDENTIFICATION CARRIERS OF EFFECTIVE YELLOW RUST (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) RESISTANCE GENES USING MOLECULAR AND BREEDING METHODS

Abstract. Yellow rust is one of the most common and most dangerous diseases of wheat; also it is one of the main factors of yields reducing. Using molecular markers STS, SCAR, SSR, the carriers of resistant to yellow rust effective genes Yr5, Yr10, Yr15 were identified. Among 22 investigated wheat lines, the only source of gene Yr5 was a control nursery line F_7 Kupava x Avocet(S), presence of the gene Yr10 was proved in the lines of control nursery (KP) D.1078, F_5 Almaly x GF 92, D.1097, F_7 Sanzar x BWKIDN9, F_7 Kupava x Avocet(S), line F_5 Naz x GF55 of nursery of competitive tests of lines (KSI) and standard line Pirotrix-50, and gene Yr15 showed no dominance in any line. In order to improve the resistance to yellow rust, it is proposed to use these genotypes as donors in the program MAS (Marker assisted selection).

Keywords: wheat, stripe rust, resistance genes and molecular markers.

ӘОЖ 575. 24.1:633.11.16

Г. Т. Есенбекова[1,2], А. М. Кохметова[2], Г. А. Кампитова[1], М. Н. Атишова[2], Б. А. Айнебекова[3]

[1]Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,
[2]Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,
[3]Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алмалыбақ, Қазақстан

МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЖӘНЕ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН БИДАЙДЫҢ САРЫ ТАТ (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) АУРУЫНА ТӨЗІМДІ ГЕН ИЕЛЕРІН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Аннотация. Сары тат - әлем бойынша ең кең таралған және ең қатерлі аурулардың бірі және бидай өнімділігін төмендететін негізгі факторлардың бірі. STS, SCAR, SSR молекулалық маркерлерді қолдана отырып, сары татқа төзімді эффективті Yr5, Yr10, Yr15 гендерінің иелері идентификацияланды. Зерттелген бидайдың 22 үлгісінің ішінде Yr5 генінің жалғыз көзі – бақылау тәлімбағындағы F_7 Купава x Avocet(S) линиясы болса, бақылау тәлімбағының (КП) Д.1078, F_5 Алмалы x ГФ 92, Д.1097, F_7 Санзар x BWKIDN9, F_7 Купава x Avocet(S) үлгілері, конкурстық сорт сынау (КСИ) тәлімбағының F_5 Наз x ГФ55 үлгісі мен стандарт Пиротрикс-50 сорттарында Yr10 гені бар екендігі дәлелденсе, Yr15 гені ешбір үлгілерде доминанттылық көрсете алмады. Бұл генотиптер сары татқа төзімділікті арттыру, селекция жұмыстарын жақсарту мақсатында донор ретінде MAS (Marker assisted selection – маркер арқылы селекция) бағдарламасында қолдануға ұсынылады.

Түйін сөздер: бидай, төзімді гендер, сары тат, молекулалық маркерлер.

Кіріспе. Бидай өнімділігін шектейтін негізгі факторлардың бірі - Puccinia striiformis f.sp. tritici туындайтын сары тат ауруы. Сары тат - әлем бойынша ең кең таралған және ең қатерлі облигатты саңырауқұлақ болып есептеледі. Сары тат фотосинтез қабілетін төмендетеді, булануды жоғарылатады, органикалық зат жиналуын төмендетеді. Нәтижесінде дән қурап, оның сапасы төмендейді. Бидайдың сары тат ауруы 60 елде және Антарктидадан басқа барлық құрлықтарда табылған [1]. Орта Азия аймағы (Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан және Өзбекстан) - әлемдегі ең маңызды бидай өсіруші аймақтардың бірі. Бидай 15 млн. гектар жерге өсіріледі, оның 5 млн. гектары – күздік бидай, 10 миллионы – жаздық бидай. Соңғы жылдарда бұл аймақта бидай өнімі мен сапасын төмендеткен және көптеген шығын әкелген негізгі фактор сары тат ауруы болды [2]. Эпидемиялық жағдайдың өзгеруіне және төзімді сорттардың аз болуына байланысты бұл мәселе әсіресе Қазақстан үшін маңызды. Сары татпен тиімді күресу үшін төзімділік донорларын табу және төзімділік генетикасын зерттеу қажет [3]. Бидай селекциясы Республикамыздағы ауыл шаруашылықтың ең маңызды мәселелерінің бірі. Оны сәтті шешу үшін селекциялық материалды идентификациялау, гибридизация үшін және жаңа сорттар, формалар және линияларды шығару үшін жұптарды іріктеу мақсатында классикалық әдістермен қатар жаңа тәсілдерді табу қажет. Мұндай тәсілдердің бірі – молекулалық маркерлер әдісі [4]. Генетикалық ресурстарды идентификациялау, сорт популяцияларын табиғи популяциялардың генетикалық процестерін модельдейтін жиынтықтар ретінде зерттеу, шаруашылық үшін құнды белгілердің әртүрлі генетикалық факторлармен қатар өзгеруін айқындау бидайдың генетикасы, селекциясы және тұқым шаруашылығы үшін өте қызықты [5].

Сары тат ауруына төзімділіктің сенімді донорларын шығару және ауруға төзімді жаңа гермоплазма табу жұмысымыздың басты мақсаты болып табылады.

Зерттеу әдістері мен нысандары. Зерттеу нысандары ретінде конкурстық сорт сынау (КСИ) және бақылау тәлімбағындағы (КП) бидайдың келешегі жоғары линиялары пайдаланылды. Стандарт ретінде Пиротрикс-50 сорты, Yr5, Yr10, Yr15 гендерінің тесттік линиялары ретінде *Triticum spelta album*, француздың Моро сорты, Yr5/6*Avocet изогенді линиясы, теріс бақылау ретінде сары татқа төзімсіз Морокко және Avocet(S) сорттары алынды. Бидай пісіп жетілгеннен кейін жиналып алынып, оның шаруашылық құнды белгілеріне құрылымдық талдау жүргізілді. Мәліметтерді статистикалық өндеу Excel бағдарламасы бойынша жүзеге асырылды [6]. Фитопатологиялық зерттеу жұмыстары R. A. McIntosh et. all. (1995) әдістемесімен жүргізілді [7]. Сары татқа төзімділік табиғи залалдану жағдайында бағаланды. CTAB әдісін қолдану арқылы геномдық ДНҚ бөліп алынды [8]. Төзімділік гендерін немесе гендері бар аймақтарды анықтау үшін ПТР (полимеразалық тізбекті реакция) әдісі қолданылды. Молекулалық маркерлеу анализі ПТР әдісінің негізінде жүзеге асады [9]. Амплификация BioRad амплификаторында жүргізілді. 1,5 % агароз гелінде горизонтальді электрофорез жүргізілді. Сары татқа төзімділік гендерінің пайда болуы және сәйкес гендерді анықтау үшін қолданылатын праймерлер сипаты 1-кестеде берілген.

1-кесте – Сары татқа төзімділік гендерінің пайда болуы және сәйкес гендерді анықтау үшін қолданылатын праймерлер сипаттамасы

Yr-гендер	Маркер атауы	Хромосомадағы орны	Ара қашықтығы	Нуклеотидтер тізбегі 5` – 3`	Күтілген ПТР өнім көлемі	Әдебиет
Yr5	*Yr5*, S23M41	2BL	0.7 cM	TCAACGGAACCTCCAATTTC AGGTAGGTGTTCCAGCTTGC	R/275 ж.н.	Smith et al. 2007 [10]
Yr10	*Yr10*, SCAR-F/R	1B	0,5 cM	CTGCAGAGTGACATCATACA TCGAACTAGTAGATGCTGGC	R/200 ж.н. S/180 ж.н.	Shao et al. 2001 [11]
Yr15	*Yr15*, Xbarc8	1BS	Тұтас байланысқан	GCGGGAATCATGCATAGGAAAACAGAA GCGGGGGCGAAACATACACATAAAAACA	R/221 ж.н.	Elitsur et al. 2015 [12]

Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау. Бидайдың бағалы үлгілеріне жүргізілген зерттеудің нәтижесі төзімді Yr гендерін анықтауға негізделген. Конкурстық сорт сынау (КСИ) тәлімбағынан 7 үлгі және бақылау тәлімбағындағы (КП) 14 бидайдың келешегі жоғары линияларынан сары татқа