

"Сейфуллин оқулары– 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития», -2018. - Т.1, Ч.1. - С.19-22

**БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ САРЫ ТАТ
(*Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici*)
АУРУЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН МОЛЕКУЛАЛАҚ МАРКЕЛЕР АРҚЫЛЫ
АНЫҚТАУ**

Есенбекова Г.Т.

Бидай әлем халқының күнделікті өмірінде маңызы зор және 7,5 миллиардтан астам халық үшін азықтық калориялардың 21%-ын және протеиннің 20%-ын қамтамасыз етеді [1]. Жұмсақ бидай (*Triticum aestivum*) дүние жүзінің көптеген елдері мен Қазақстан үшін әлеуметтік және экономикалық тұрғыдан маңызды дақыл [2]. Астық дақылдардың ішінде бидай дүниежүзінде 230 млн. га танап алқабын алып жатыр, оның ішінде күздік бидай танаптары 35%-ын құрайды [3]. 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 млн. гектары – жаздық бидай [4]. Қазақстан жоғары сапалы бидайдың негізгі өндірушілерінің бірі болып табылады. Халықаралық нарықта Қазақстанның орны жылдан жылға нығаюда. Бүгінгі таңда Қазақстан бидай экспорттаушы 6 көшбасшы елдер арасында АҚШ, ЕуроОдақ, Аргентина, Австралия және Канададан кейінгі өз орнын табуда. Қазақстан бидайы 40-тан астам елге экспортталады [5]. ФАО (Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының) мәліметтері бойынша 2015 жылы елімізден 6,5 млн тонна бидай экспортталған, алдағы 20 жылда бидайға сұраныс ұлғаяды және оны қамту үшін бидай өнімі жылына 1,6 - 2,6 %-ға жоғарылау керек, орташа өнімділік қазіргі 25 ц/га - дан 38 ц/га дейін көтерілу керек.

Күздік бидайдан жоғары өнім алуды шектейтін негізгі факторлардың бірі - өсімдіктердің әртүрлі аурулармен залалдануы. *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* туындайтын сары тат - әлем бойынша ең кең таралған және ең қатерлі аурулардың бірі. Сонымен қатар бидай өнімділігін төмендететін басты фактор болуда. Сары тат фотосинтез қабілетін нашарлатады, булануды жоғарылатады, органикалық зат жиналуын төмендетеді, мұның нәтижесінде дән қурап, сапасы төмендейді [6]. Соңғы жылдары Қазақстанда бидай сары татының таралуына байланысты фитосанитарлық жағдай күрделенуде. Соңғы 15 жылдың ішінде Қазақстанда сары тат эпифитотиясы тарауы алты рет орын алды (1998, 2000, 2005, 2009, 2010 және 2016 жылдары), бұл бидай өнімін үлкен шығынға ұшыратуда [7]. Бидай сорты ауруға аса бейім және сыртқы орта жағдайлары аурудың дамуына қолайлы болғанда өнім түсімі

түгелдей дерлік жойылуы мүмкін. Өсімдік көктеп тұрған жағдайда сары тат инфекциясы бір-жапырақтық кезеңнен бастап ересек өсімдік кезеңіне дейін кез келген уақытта жұғуы мүмкін. Бидай өсіретін аймақтардың көпшілігінде сары тат салдарынан дақылдар сезімталдығына, бастапқы инфекцияының қаншалықты ерте жұққанына, ауру дамуының жылдамдығына және ауру ұзақтығына тәуелді егін түсімі 40-60% -ға дейін төмендейді [8].

Қоршаған ортаның жағымсыз факторларына, аурулар мен зиянкестерге төзімді және сапасы мен өнімділігі жоғары селекциялық материал жасап шығару әрқашанда селекционерлердің алдында тұрған күрделі мәселе [9]. Ауруға төзімді сорттарды шығарып, оларды өндіріске енгізу өсімдік ауруларына қарсы күрестің ең тиімді әдісі болып табылады. Төзімді сорттарды пайдалану мөлшерімен өнім бағасының 20%-на тең пайда әкелуі мүмкін. Сонымен қатар төзімді сорттарды пайдалану арқылы пестициттерді кең пайдалану қажеттілігінен құтылуға болады. Бұл экологиялық қауіпсіздік көзқарасы жағынан маңызы өте зор. Егін шаруашылығының алғашқы міндеттерінің бірі - астық дәнін өсіруді арттыру болып табылады. Осы міндетті орындау үшін қазіргі заманғы егін шаруашылығының талаптарына сай өнімділігі жоғары, сары тат ауруына төзімді бидай үлгілерін өндіріске енгізу қажет [10]. Зерттеу жұмысының нәтижесінде бидайдың сары тат ауруына төзімділігі жоғары жаңа үлгілер шығарылады.

Сонымен, ұсынылып отырған зерттеулер Қазақстан үшін өзекті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: молекулалық әдістермен бидайдың сары тат ауруына төзімді ген иелерін анықтау.

Бидайдың коллекциялық материалы өскіндерінен ДНҚ экстракциялау жүргізілді. Молекулалық зерттеу нысаны ретінде бидайдың 25 сорт-үлгісі алынды. Оның ішінде бидай коллекциялық материалы, бидайдың бағалы үлгілері мен болашағы бар үлгілері бар. Геномдық ДНҚ- ны бөліп алу үшін СТАБ әдісі қолданылды. Оңды бақылау ретінде Avocet бидай сортының *Yr*-гендері бар изогенді үлгілері қолданылды, ал кері бақылау ретінде тат түрлеріне аса бейім сорт Morocco қолданылды. Бөлініп алынған ДНҚ – ның саны мен сапасын 0,5x TBE буферінде 1% агароздық геледе тексерілді.

Сары татқа төзімділік гендері көптеген бидай сорттарында әлі де белгісіз. Оларды толығырақ генетикалық сараптаудан өткізуді қажет етеді. Молекулалық маркерлердің көмегімен бидай үлгілеріне молекулалық зерттеулер жүргізілді. Сары татқа төзімділік гендерінің иелерін идентификациялау үшін *STS* (Sequence-Tagged Site), *CAPS* (Cleaved Amplified Polymorphic Sequences) және *SSR* (Simple Sequence Repeat) маркерлері қолданылып, ПТР - сы жүзеге асырылды.

Сары татқа қарсы төзімділік гендерінің иелерін табу үшін әрбір генге арнайы праймерлерді қолдана отырып, селекциялық құнды белгілері бар Отандық күздік бидай үлгілеріне молекула денгейінде скрининг жасалды. Зерттеулерімізде жергілікті сары тат популяциясына төзімді *Yr10*, *Yr15* гендерімен қатар орташа төзімді *Yr9*, *Yr17*, *Yr18* гендеріне тексерілді. Нәтижесі кестеде көрсетілген.

Кесте – Қазақстандық сорттарға жүргізілген молекулалық зерттеулер нәтижесі

| Сорт атауы | <i>Yr5</i> <i>STS9/10</i> | <i>Yr10</i> <i>XpSp300</i> <i>0</i> | <i>Yr15</i> <i>Xbarc8</i> | <i>Yr9/Lr26</i> <i>/Sr31</i> | <i>Yr18/Lr3</i> <i>4</i> | <i>Yr17/Lr37</i> <i>/</i> <i>Sr31</i> |
|--------------|------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Арап | — | — | — | — | <i>Yr18</i> | — |
| Алия | — | <i>Yr10</i> | — | — | — | — |
| Алмалы | — | — | — | — | <i>Yr18</i> | — |
| Ажарлы | — | <i>Yr10</i> | — | — | — | — |
| Алихан | — | — | — | — | — | — |
| Ақдан | — | — | — | — | — | — |
| Егемен | — | — | — | — | — | — |
| Егемен 20 | — | — | — | — | — | — |
| Керемет | — | <i>Yr10</i> | <i>Yr15</i> | — | — | — |
| Қарасай | — | — | — | <i>Yr9</i> | <i>Yr18</i> | — |
| Қызылбидай | — | — | — | — | — | — |
| Маншук | — | — | — | — | — | — |
| Мереке 70 | — | — | — | — | <i>Yr18</i> | — |
| Мереке 75 | — | — | — | — | — | — |
| Южная 12 | — | — | <i>Yr15</i> | — | — | — |
| Матай | — | — | — | — | — | — |
| Наз | — | <i>Yr10</i> | — | — | — | — |
| Нуреке | — | — | — | — | <i>Yr18</i> | — |
| Дастан | <i>Yr5</i> | — | — | — | — | — |
| Динара | — | — | — | — | <i>Yr18</i> | — |
| Раминал | — | — | — | — | — | — |
| Султан-2 | — | — | — | — | — | — |
| Тунгыш | — | — | — | — | — | — |
| Таза | — | — | — | — | — | — |
| Жетысу | — | — | — | — | — | — |
| Моро | | <i>Yr10</i> | | | | |
| <i>Yr5</i> | <i>Yr5</i> | | | | | |
| <i>Yr10</i> | | <i>Yr10</i> | | | | |
| <i>Yr 15</i> | | | <i>Yr15</i> | | | |
| <i>Yr9</i> | | | | <i>Yr9</i> | | |
| <i>Yr 18</i> | | | | | <i>Yr18</i> | |
| <i>Yr 17</i> | | | | | | <i>Yr17</i> |
| Мороссо | — | — | — | — | — | — |

Осылайша, молекулалық зерттеу жүргізілген Отандық бидайдың 25 сорттарынан төзімділік *Yr5*, *Yr10*, *Yr15*, *Yr9*, *Yr18*, *Yr17* гендерін анықтауға

арналған маркерлер арқылы сынау кезінде, *Yr5* төзімділік гені - Дастан сортында, *Yr9* төзімділік гені – Қарасай, *Yr10* төзімділік гені – Ажарлы, Алия, Керемет және Наз сорттарында, *Yr15* төзімділік гені – Керемет, Южная 12 сорттарында, *Yr18* төзімділік гені – Арап, Алмалы, Қарасай, Мереке 70, Нуреке және Динара сорттарында бар екендігі, оның ішінде Қарасай (*Yr9*, *Yr18*) және Керемет (*Yr10*, *Yr15*) сорттарында 2 төзімділік гендері бар екендігі айқындалды.

Әдебиеттер тізімі

1 Braun H.J., Atlin G., Payne T. Multi-location testing as a tool to identify plant response to global climate change. In: Reynolds, C.R.P. (ed.). Climate Change and Crop Production, CABI. – London: UK, 2010. – P.115-138.

2 Есимбекова М.А. Генетические ресурсы мягкой пшеницы для селекции на адаптивность и продуктивность: автореф. ... д.б.н:06.01.05. – Алмалыбақ, 2010. – 7 с.

3 Апушев А.Қ. Егістік дақылдар селекциясы және тұқым шаруашылығы. – Алматы: ЖШС Полиграфкомбинат, 2012. – 488 б.

4 Kokhmetova A., Morgounov A., Rsaliyev Sh., Rsaliyev A., Yessenbekova G. and Tyupina L. Wheat Germplasm Screening for Stem Rust Resistance Using Conventional and Molecular Techniques // Czech Journal of Genetics and Plant Breeding Czech Academy of Agricultural Sciences. Prague - 2011. – Vol. 47. – P. 146-155.

5 Куришбаев А.К. Актуальные вопросы селекции и генетических ресурсов сельскохозяйственных растений // Матер. Междунар. конф. «Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане»: селекция, биотехнология, генетические ресурсы. – Алматы: Бастау, 2004. – С. 3-17.

6 Животков Л.А. Пшеница. – Киев, 1989. – 320 с.

7 Кохметова А.М. Пирамидирование *Yr*-генов с использованием ДНК-технологий для повышения устойчивости к желтой ржавчине пшеницы // Матер. междунар. научно-практ. конф. «Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе». – Алматы, 2016. – С. 224-229.

8 Оразалиев Р.А. Қазақстан бидайы. – Алматы: Қайнар, 1984. – 203 б.

9 Langridge P., Reynolds M.P. Genomic tools to assist breeding for drought tolerance // Current Opinion in Biotechnology. – 2015. – Vol. 32. – P. 130-135.

10 Кохметова А.М. Генетические аспекты адаптивности пшеницы. – Алматы, 2005. – 255 с.