

## ЖАСАНДЫ ИНФЕКЦИЯЛЫҚ ОРТА ЖАҒДАЙЫНДА ТАРЫ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ҮЛГІЛЕРІН ҚАРАКҮЙЕ АУРУЫНА (*Sphacelotheca panici-miliacei*) ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Э.Н.Дүйсебаева, А.Б. Рысбекова,  
А.И.Сейітхожаев, Г.Т.Есенбекова

### Аннотация

Ұсынылатын мақалада жасанды инфекциялық орта жағдайында тары коллекциялық үлгілерін қаракүйе ауруына төзімділігін зерттеу нәтижелері берілген. Танап жағдайында егуге рұқсат етілген (коммерциялық) сорттары, дүниежүзілік ВИР коллекция үлгілері және шетелдік сорт үлгілерге фитопатологиялық зерттеулер жүргізілді. Коллекциялық және селекциялық материалдарды сынау универсалды ауруға сезімтал, төзімділік гендері жоқ *Sr 0* стандарт Кокчетавское 66 сортымен салыстырылды. Иннокулюм ретінде 2012 жылғы споралық қорынан *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers) Bub. жергілікті патотиптері қолданылды. Қаракүйенің жергілікті популяциялық расаларымен жасанды иннокуляциялау арқылы отандық, ВИР және шетелдік коллекциялары ішінен иммунды (0), жоғары төзімді формалар (HR), төзімді (R), сезімтал (S) формалар анықталды. Шетелдік 150 коллекция үлгілерінің резистенттілігін зерттеу нәтижесінде 12 генотип (PI 170587 (SARI, Түркия); PI 531419 (PROSOS, Кения); PI 649372 (Index Seminum 295, Франция, Bas-Rhin); Ames 28191 (Батыс Қазақстан обл.); Ames 10555 (I.Pm. 547, Үндістан); PI 173002 (DARI, Түркия); PI 179380 (IPM 1010, Түркия); PI 204905 (IPM 1040, Түркия); PI 207501 (IPM 690, Ауғанстан); PI 163298 (CHINI, Үндістан); PI 173750 (IPM 990, Түркия); PI 177015 (IPM 1001, Түркия)) патогенге үш жыл қатарынан абсолютті иммундық байқатқандықтан, төзімділік гендерін идентификациялау кілтіне сәйкес бұл формалар резистентті гендер *Sr 1*, *Sr 2* және *Sr 6* иелері екені дәлелденді. Иммунологиялық талдау барысында бөлінген отандық және шетелдік тары үлгілері болашақта тары селекция бағдарламаларында ауруға төзімді донорлар ретінде қолдануға болады.

**Түйін сөздер:** тары, қаракүйе ауруы, төзімділік, фитопатология, селекция.

### Кіріспе

Тары (*Panicum miliaceum*) – жоғары өнімділігімен және құрғақшылыққа төзімділігімен ерекшелінетін құнды жармалық

және малазықтық дақыл. Тары жармасы ағзаға қажетті негізгі компоненттерден: майлар, көмірсутектер, ферменттер және

алмасуға жатпайтын амин қышқылдарынан тұрады. Тары басқа дақылдармен салыстырғанда топырақ құнарлығына талабы төмен, сол себепті де оны еліміздің әр түрлі аймақтарында өсіруге болады. Әсіресе, мемлекетіміздің құрғақ аймақтары үшін тарының маңызы орасан зор. Ол өзінің биологиялық ерекшеліктеріне байланысты өте жоғары өнім беруге қабілетті [1].

Тары өнімділігінің төмендеуінің негізгі себептерінің бірі – аурулардан болатын шығындар. Оның ішінде Қазақстанда ең кең таралған, әрі қатерлі болып келетін – тары қарақүйесі (*Sphacelotheca panici-miliacei*). Басқа дақылдарды қарақүйе саңырауқұлақтары өсімдікті залалдап, тұқым өнімділігін белгілі бір деңгейде ғана төмендетсе, *S.panici-miliacei* патогені тарының өнімді мүшелерін сорустарға трансформациялап, тұқымның түзілуін толығымен жояды.

М. Қойшыбаевтың мәліметтері бойынша патогеннен

#### **Зерттеу материалдары және әдістемесі**

Танаптық тәжірибелер 2015-2017 жж. аралығында табиғи және инфекциялық ортада Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағында Ақмола облысы, Шортанды елді мекеніндегі «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС-нің тәжірибелік телімбақтарында қойылды.

Зерттеу нысаны ретінде тарының 196 дүниежүзілік ВИР коллекциясы, North Central Regional Plant Introduction (NCRPIS, USDA-ARS-PIRU) коллекциялық

болатын шығын өнімділіктің 1/3 бөлігін құрайды, ал кейбір эпифитотия жылдары – 90-100% жеткен [2]. Сондықтан аурулар мен зиянкестерге төзімді және өнімділігі жоғары сорттарды шығару және өндіріске ендіру – тары өнімділігі мен жармасының сапасын жоғарылатудың экономикалық тиімді жолы болып табылады. Алайда, тары сорттарын шығару үшін өнімділігі жоғары, сапалы және ауруларға төзімді селекциялық бастапқы материалдар алу қажет. Иммуниетке бағытталған селекцияда бір сорттың ішіне көптеген ауруларға топтық иммундылықпен қатар, өнімділік және өнім сапасы сияқты басқа да құнды белгілерді ендіру қиындықты тудырады [3,4]. Осыған байланысты тары сорттары мен үлгілерін генетикалық-селекциялық тұрғыдан жан-жақты зерттеу және ауруларға төзімді, жоғары сапалы сорттар мен линияларды селекциялық үрдіске енгізу – теориялық және тәжірибелік маңызы бар өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

үлгілері, егуге рұқсат етілген (коммерциялық) және әр түрлі отандық ҒЗИ-нің сұрыпталған сорттары алынды.

Селекциялық материалдың ауруға төзімділігінің бағалануын танаптық жағдайында әдістемеге сәйкес құрылған табиғи және инфекциялық орталарда жүргізілді. Инфекциялық ортаны құру мақсатында зерттеу жүргізілетін тары үлгілерін жасанды залалдау үшін иннокулюм ретінде (споралық материал) қарақүйенің жергілікті

популяциялық расалары колданылды.

Коллекциялық материалдарды сынау универсалды

### Негізгі зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Инфекциялық орта кара күйенің жергілікті популяциялары спораларымен жұқтыру жолымен құрылды. Споралау алдында қара күйе спораларының тіршілікке қабілеттілігі анықталды. 2015 ж. «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС-ң Өсімдіктер иммунологиясы зертханасының споралық қорынан 2012 және 2014 жылдағы *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers) Bub. жергілікті патотиптері алынды.

Тіршілікке қабілеттілігін анықтау бойынша 18-20<sup>0</sup>С температурада кара күйенің 2012 жылдың патотиптері неғұрлым белсенді екені байқалды. *S. panici-*

ауруға сезімтал, төзімділік гендері жоқ *Sr 0* стандарт Кокчетавское 66 сортымен салыстыру арқылы іске асырылды.

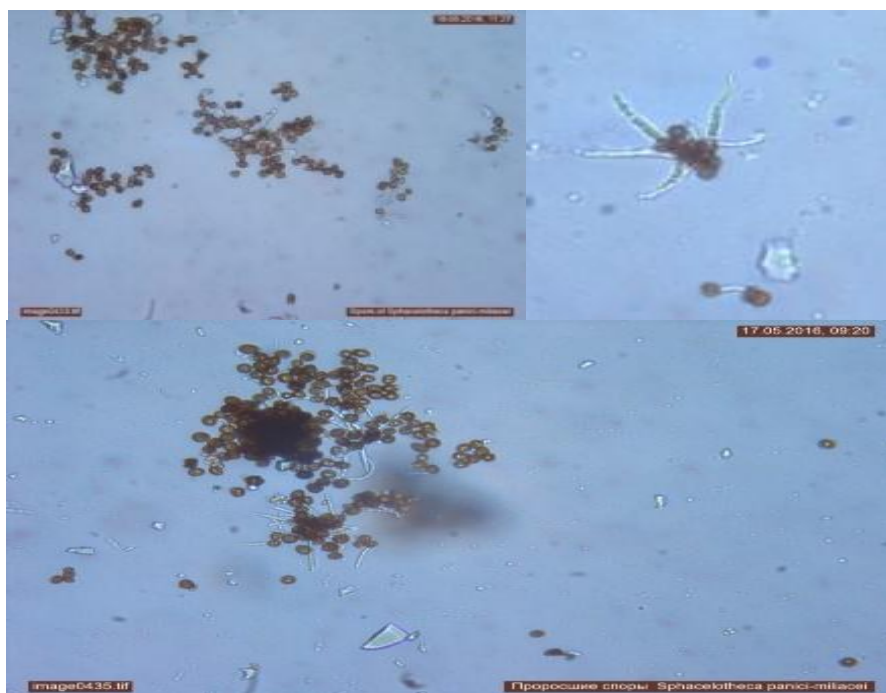
*miliacei* иннокулюмінің споралары 2-ші күні споралар өнгіштік қабілеті 33,3% құрап, 2014 жылғы споралармен салыстырғанда 8,3%-ға жоғары болды. Тіршілікке қабілеттілігіне қарай жасанды инфекциялық ортаны құруға осы расалар пайдалынды. Зерттеудің кейінгі жылдары қара күйе расаларын С.Сейфуллин ат. ҚазАТУ-нің Егіншілік және өсімдік шаруашылығы кафедрасына тиесілі зерханаларында жыл сайын репродукцияланды.

1 кестеде патогеннің спораларының тіршілікке қабілеттілігінің деңгейлері көрсетілген.

Кесте 1 - Өсімдіктер иммунологиясы зертханасы жағдайда кара күйе спораларының тіршілікке қабілеттілігі

Тәулік	<i>Sphacelotheca panici-miliacei</i> иннокулюмінің споралары					
	2012 жылғы			2014 жылғы		
	споралардың жалпы саны, дана	өнген споралар саны, дана	өнгіштігі, %	споралардың жалпы саны, дана	өнген споралар саны, дана	өнгіштігі, %
2-ші	207	69	33,3	193	49	25,0
3-ші	207	103	49,7	193	79	40,9

Қара күйе спораларының тіршілікке қабілеттілігін зерттеу нәтижесі 1 суретте көрсетілген.



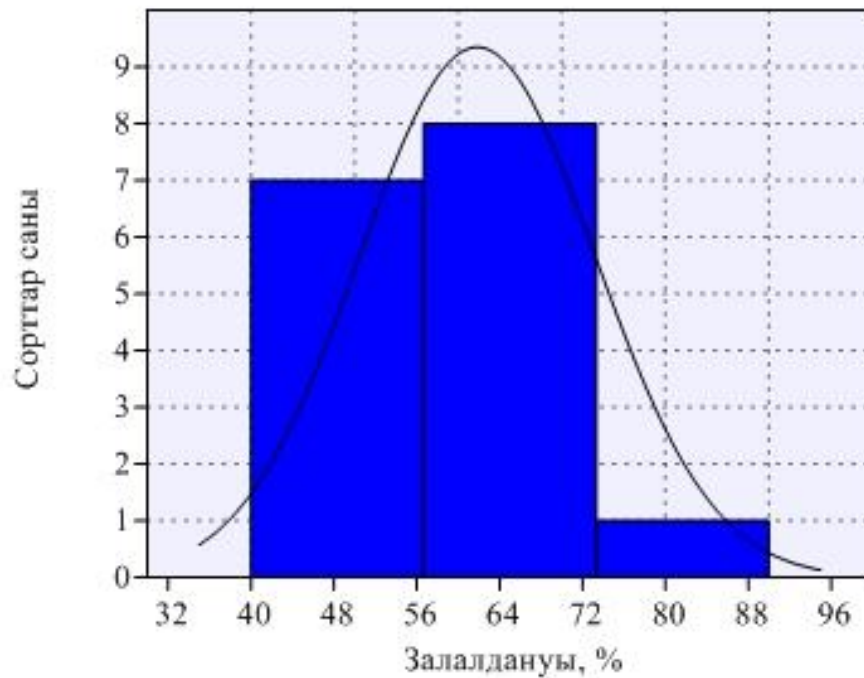
Сурет 1 – Қаракүйе спораларының тіршілікке қабілеттілігі

2015-2017 жж. аралығында отандық селекция үлгілері мен пайдалануға рұқсат етілген сорттарды қаракүйе патогеніне резистенттілігін бағалау жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде отандық коллекция үлгілері мен коммерциялық (бағалы) егуге рұқсат етілген сорттар: төзімді (R); сезімтал немесе төзімсіз (S) топтар айқын бөлініп шықты.

Жеке өсімдіктердің иммунологиялық талдаулары отандық сорт үлгілер ауруға төзімділік белгілері бойынша әр түрлі жылдары құбылмалы болғанын көрсетті. Павлодарское сорты 2015 ж. қаракүйе патотиптернің жергілікті

популяциясымен 65% залалданса, 2016 ж. бұл пайыздық көрсеткіш 75% өсті. Алайда 2017 ж. бойынша залалдану тек 10% ғана байқалды, үш жыл бойынша орташа көрсеткіш 50% құрады. Яркое 5, Шортандинское 7, Саратовское 3, Барнаульское кормовое сорттары 2015 ж. және 2016 ж. патогенмен залалдануы 40-80% аралығында құбылса, 2017 ж. 20-30% залалданып төзімділік танытты.

2 суретте көрсетілгендей инфекциялық ортада тарының отандық үлгілер және егуге рұқсат етілген сорттардың қаракүйе патогенімен залалдануы бойынша 3 класқа топтастырылды.



Сурет 2 – Тарының отандық үлгілер және егуге рұқсат етілген сорттарының кара күйе патогенімен залалдануы бойынша топтастырылуы

2015-2017 жж. аралығында жүргізген ВИР коллекциясының 29 үлгілері кара күйеге төзімділігі бойынша скринингтен өткізу нәтижесінде көктем-жаз вегетациялық кезеңдерінің әр түрлі климаттық жағдайларында зерттелген сортүлгілердің төзімділік сипаты құбылмалы болғаны байқалды. 2015 ж. иммунологиялық зерттеулер нәтижесінде К-9645; К-10213; К-9580 үлгілерінде жоғары төзімділік деңгейі (HR) байқалды

(қаракүйемен залалдануы сәйкесінше 30,35, және 30%). Осы жылы әмбебап сезімтал (*Sp* 0) стандарт Кокчетавское 66 сортымен салыстырғанда орташа резистенттілік көрсеткен үлгілер: К-9736; К-10204; К-10222; К-10286; К-10299; К-803; К5786. Бұл үлгілердің патогенмен залалдануы 50-60% аралығында құбылды. 2016 ж. стандарт Кокчетавское 66 сортының инфекциялық ортадағы қаракүйе сорустар байқалу бейнесі 3 суретте келтірілді.



Сурет 3 – Кокчетавское 66 сортының (стандарт) қарақүйе сорустары (инфекциялық орта, 2016 ж.)

Жасанды инфекциялық ортада 2015 ж. жоғары сезімталдықты, яғни жергілікті қарақүйе популяциясының патотиптеріне төзімсіздік байқатқан үлгілер: К-9681 (65%); К-9989 (65%); К-9910 (65%); К-9703 (65%); К-1066 (70%); К-3742 (70%); К-148 (70%); К-2377 (70%); К-9655 (70%); К-958 (70%); К-9800 (70%); К-9837 (70%); 1437 (70%); 2468 (75%); К-8873 (75%); К-10112 (80%); К-1142 (80%). Бұл жалпы ВИР коллекциясының 58,6% құрады.

2016 жылдың климаты инфекциялық ортадағы қара күйе расалық популяциясының тіршілігі үшін қолайлы жағдайлар қалыптастырып, үлгілердің залалдануы 2015 ж. мен 2017 ж. салыстырғанда әлде қайда жоғары болғандығы анықталды. ВИР коллекциясының ішінде универсалды сезімтал стандарт Кокчетавское 66 сортымен салыстырмалы төзімділік

белгісімен (R – 5 балл) ерекшеленген үлгілер: К-9645 (40%); К-10213 (40%); К-9580 (40%); К-10286 (50%); К-10222 (60%); К-10299 (60%); К-5786 (60%). Зерттеу нәтижесінде 2016 ж. ауруға төмен төзімділік деңгейін танытқан: патогенмен залалдануы 70% құраған топ: К-9789 және К-10204 үлгілері; патогенмен залалдануы 80% құраған топқа: К-9989, К-1066, К-803, К-2468, К-3742, К-148, К-2377, К-8873, К-1142, К-9910, К-9703, К-9655, К-9658, К-9800, К-9837, К-1437 үлгілері, сәйкесінше баллдық шкала бойынша 7 баллды (S) көрсетті. Бұл жалпы ВИР коллекциясының 62% құрады. 2016 ж. жергілікті патогеннің расаларымен залалдану бойынша стандарт Кокчетавское 66 сортымен шамалас (90%) болған К-9681 және К-10112 үлгілері әмбебап сезімтал топқа (HS) кірді.

2017 ж. ВИР коллекцияның үлгілері иммунологиялық сипаты

бойынша зерттеудің басқа жылдарымен салыстырғанда төзімділіктің біршама жоғары көрсеткішімен ерекшеленді.

Мұнда патогенге жоғары төзімді (HR), сәйкесінше 3 баллмен бағаланған: К-1142 (20%); К-9703 (20%); К-9655 (20%); К-1066 (25%); К-9645 (30%); К-9681 (30%); К-2377 (30%); К-1437 (30%); К-10286 (35%); К-10213 (35%); К-10299 (35%); К-9736 (30%); К-9989 (35%);

К-2468 (35%); К-3742 (35%), К-5786 (35%); К-9910 (35%); К-9837 (35%); К-9580 (35%) үлгілері бөлінді. Стандарт Кокчетавское 66 сортымен салыстырмалы төзімділік: К-148 (40%); К-8873 (40%); К-9658 (40%); К-9800 (45%); К-1685 (42%); К-10204 (55%); К-10222 (55%) үлгілері анықталды. Бұл жалпы ВИР коллекциясының 24,1% құрады.

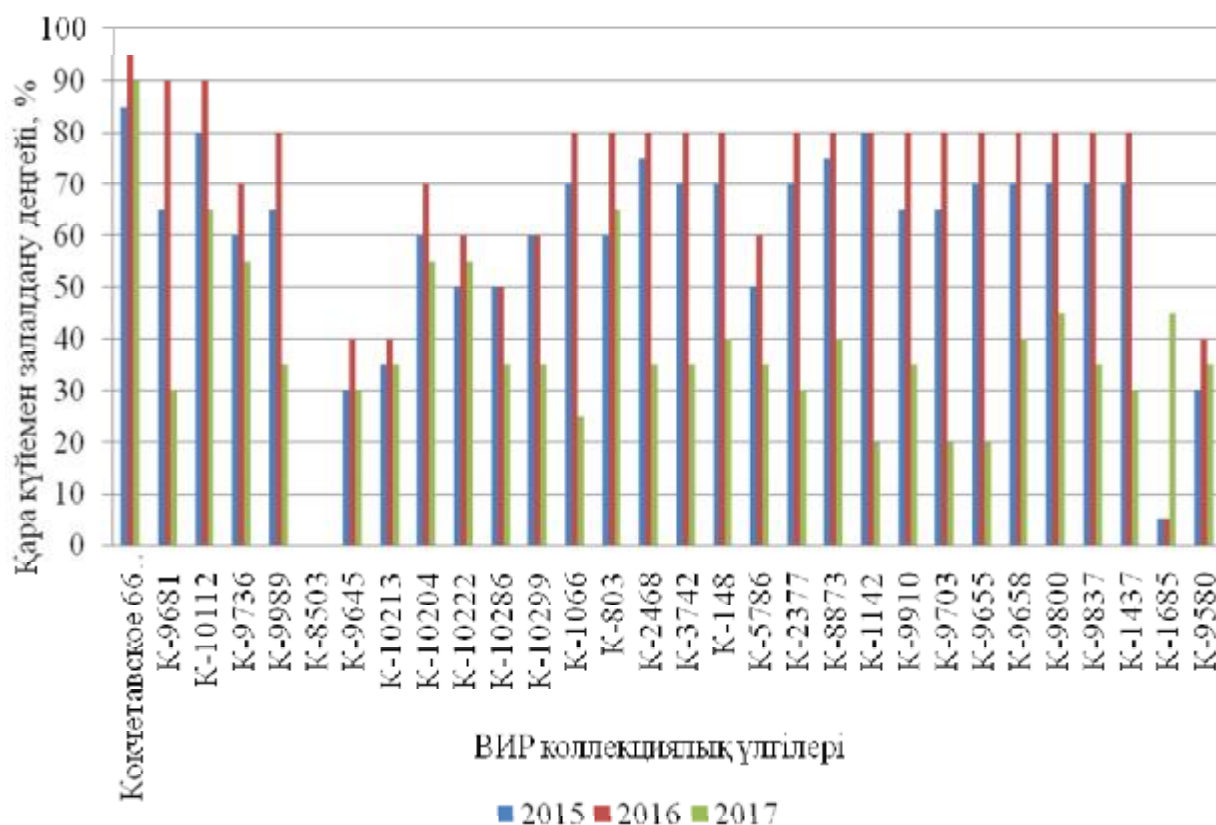
Кесте 2 - Қара күйе расаларына резистенттік гендері (*Sp*) бар дифференциялаушы тары сортүлгілерінің реакциясы

ҚАТУ каталогы б/ша №	Дифференциялаушы сортүлгілер	Қара күйе расалары			<i>Sp</i> гендер
		1	2	6А	
		дифференциатор сорттардың реакциясы және залалдануы, %			
1,10,20, т.б.	Кокчетавское 66	S 83	S 85	S 95	0
228	Саратовское 6	R 9,5	S 85	R 15,5	1
224	Барнаулское 80	R 15,5	S 80	R 15	1
107	Веселоподолянское 38	R 0	S 75	S 65	5
103	Белгородское 2	S 85	S 75	S 80	0
199	К-9655 (АҚШ)	S 85	S 75	S 80	0
54	GAL (Ауғанстан)	R 0	R 0	R 0	2
124	154 (Белгия)	R 0	R 0	R 0	2
126	PV8 (Үндістан)	R 0	R 0	R 0	2
127	PV 14(Үндістан)	R 0	R 0	R 0	2
114	JS 0572 (Иран)	R 0	R 0	R 0	2
121	Vishenutu (Тайвань)	R 5,0	R 5,0	R 5,0	2
147	GR 656 (Морокко)	S 94	S 90	S 95	0
74	IPM1097-2 (Испания)	R 10	R 15	R 20	2
91	CROWN (Канада)	R 20	R 15	R 30	2
105	PI 365840 (Австралия)	S 65	S 50	S 55	0

Сөйтіп, 2015-2017 жж. аралығындағы ВИР коллекциялық үлгілерінің қара күйге төзімділігі бойынша жүргізген скрининг нәтижесінде құнды абсолютті иммунды: К-8503 және К-1685 формалары бөлініп алынды. Сонымен қатар жоғары

төзімділікпен ерекшеленген генотиптер айқындалды (К-9645 (30-40%), К-10213 (35-40%), К-9580 (30-40%).

ВИР коллекциялық үлгілерінің қара күймен залалдану деңгейінің пайыздық мөлшері 4 суретте көрсетілген.



Сурет 4 – ВИР коллекциялық үлгілерінің қара күймен залалдану деңгейі

Зерттеу жылдары бойынша ВИР коллекциясының ішінен иммундық көрсеткен К-8503; К-1685 үлгілері ерекшеленді.

Солтүстік Қазақстанның құрғақ-далалы аймағында аурудың табиғи даму жағдайында (табиғи танаптық ортасы) және жасанды инфекциялық жағдайларда иммунологиялық бағалау жүргізу нәтижесінде шетелдік 150 коллекция үлгілерінің резистенттілігін зерттеу нәтижесінде 12 генотип: PI 170587 (SARI, Түркия); PI 531419

(PROSOS, Кения); PI 649372 (Index Seminum 295, Франция, Bas-Rhin); Ames 28191 (Батыс Қазақстан обл.); Ames 10555 (I.Pm. 547, Үндістан); PI 173002 (DARI, Түркия); PI 179380 (IPM 1010, Түркия); PI 204905 (IPM 1040, Түркия); PI 207501 (IPM 690, Ауғанстан); PI 163298 (CHINI, Үндістан); PI 173750 (IPM 990, Түркия); PI 177015 (IPM 1001, Түркия) патогенге үш жыл қатарынан абсолютті иммунды (0) екені анықталды. Бұл жалпы USDA

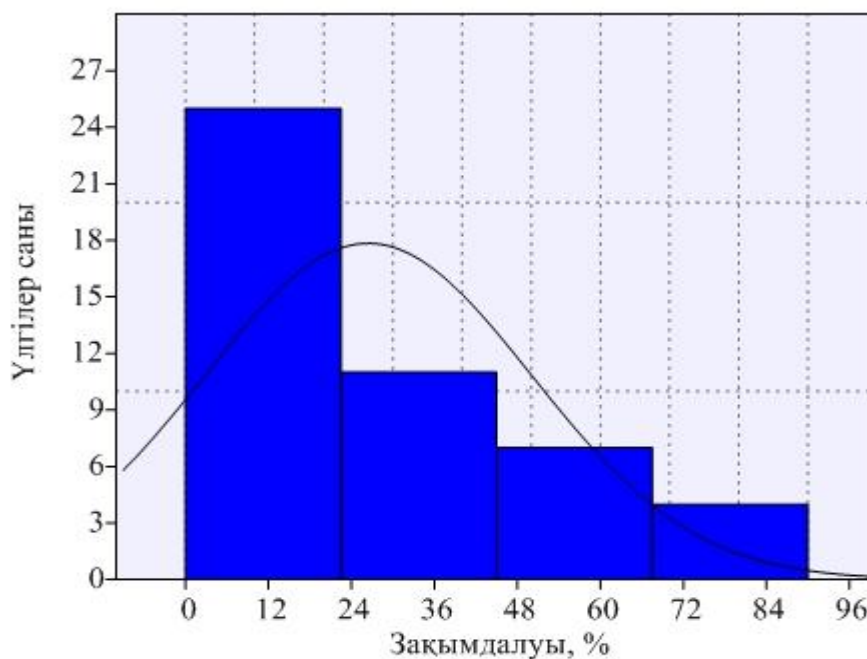


шетелдік коллекциясының 6,45% құрады. Ауру қоздырғышымен залалдану <10% болатын жоғары төзімді (HR): PI 463265 (MS 1530, Үндістан); PI 163300 (SAFED CHINI, Үндістан); PI 654404 (TU-85-074-03, Түркия); PI 202294 (IPM 685, Түркия); PI 170589 (IPM 633; Түркия); PI 346942 (Веселоподолян 38; Украина); PI 170591 (IPM 635; Түркия); PI 365847 (Австралия); Ames 11641 (I.Pm. 630; Үндістан); Ames 11674 (I.Pm.669; Үндістан); PI 175798 (KUMDARI; Түркия) үлгілер бөлінді. Бұндай болашағы зор генотиптердің патогенге сезімталдығы 2,5-10% аралығында құбылып, залалдану белсенділігінің минималды мәнін көрсетті.

Сезімтал Кокчетавское 66 сортымен салыстырғанда індеттің төмен деңгейде байқалған формалар (11-30%): PI 269953 (Пәкістан); PI 367684 (WHITE FRENCH COMMERCIAL; Австралия); PI 296376 (Crown; Канада); PI 463266 (MS 1531; Үндістан); PI 173752 (IPM 692; Түркия); PI 177481 (KUMDARI; Түркия); PI 170604 (IPM 646; Түркия); PI 207663 (MOROCCO);

PI 346940 (Казанск 61; КСРО); PI 176654 (IPM 999; Түркия) үлгілері ерекшеленді. Қара күйе ауруына салыстырмалы танаптық төзімділікті (31-60%): PI 346945 (EARLY; КСРО); PI 531413 (KORNBERGER MITTELFRUHE; Германия); PI 476399 (Raoluoga; КСРО); PI 649383 (Panhandle; USA); PI 442533 (154; Бельгия); PI 531404 (Горьковское 43); PI 654403 (TU-85-074-03; Түркия); PI 346937 (TLICEVSKOJE; КСРО); PI 222811 (Подолян 24/273; Украина); PI 507933 (0800215; Венгрия) үлгілері көрсетті. 2017 ж. зерттелген үлгілер арасында максималды залалдану (90%): PI 222201 (ARZAN, Ауғанстан); PI 289324 (NOVOURENSZKOE 241; Венгрия); PI 365844 (Үндістан) формаларында байқалды. Бұл көрсеткіш универсалды сезімтал стандарт Кокчетавское 66 сортымен (95%) шамалас болды.

Тарының шетелдік әр түрлі үлгілерінің шығу тегі бойынша қаракүйе патогенімен зақымдану деңгейі бойынша 4 класқа топтастырылды (сурет 5).



Сурет 5 – Тарының шетелдік әр түрлі үлгілерінің шығу тегі бойынша қарақүйе патогенімен зақымдану деңгейі бойынша топтастырылуы

Шетелдік коллекциялық үлгілерін ауруға төзімділікке бағалау нәтижесінде ішінде *dw* – реакциясын көрсеткен формалар - PI 346944 (Полиплоид; КСРО), PI 367683 (WHITE FRENCH STRN.8567; Австралия), PI 427247 (Непал), PI 427250 (Непал), PI 433381 (Vishenutu; Тайвань), PI

463090 (PV 14; Үндістан), PI 463243 (MS 1501; Үндістан), PI 649373 (TU-86-42-03; Түркия) анықталды. Бұндай үлгілерді қарақүйенің жергілікті популяциясының расаларымен иннокуляциялағанда төзімділік танытып, алайда өнімді шашақ қалыптастырмай күшті түптенді.



а

ә

а – иннокуляцияланған үлгілерде ергежейліктің байқалуы; ә – күшті түптенген үлгілер

Сурет 6 – Тары үлгілерінің қара күйе спораларымен залалдануға *dwarf* – реакциясы

Кесте 2 - Қара күйеге резистенттік гендері (*Sp*) бар тары сорт үлгілерінің реакциясы

КАТУ каталогы б/ша №	Сортүлгілер	Шыққан елі	Қара күйе расалары			<i>Sp</i> ген дер
			1	2	6А	
			үлгілердің реакциясы			
1,10,20, т.б.	Кокчетавское 66 St	ҚР	S	S	S	0
108	PI 346944 Полиплоид	КСРО	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
117	PI 367683 (WHITE FRENCH STRN.8567)	Австралия	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
126	PI 427250	Непал	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1

123	PI 427247	Непал	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
127	PI 433381 Vishenutu	Тайвань	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
134	PI 463090 (PV 14)	Үндістан	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
135	PI 463243 (MS 1501)	Үндістан	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
177	PI 649373 (TU-86-42-03)	Түркия	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	R <sup>dw</sup>	1
45	PI 202295	Аргентина	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
107	PI 346942	Ресей	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
93	PI 269960	Пәкістан	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
114	PI 365842	Австралия	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
-	PI 649386	Үндістан	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
198	K-10286	Ресей	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
203	K-803	Қазақстан	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
238	Золотистое кормовое	Қазақстан	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	S <sup>dw</sup>	6
8	PI 170587 SARI	Түркия	R	R	R	2
173	PI 531419 PROSOS	Кения	R	R	R	2
-	PI 649372 (Index Seminum 295, Bas-Rhin)	Франция	R	R	R	2
5	Ames 28191	Қазақстан	R	R	R	2
2	Ames 10555 (I.Pm.547)	Үндістан	R	R	R	2
19	PI 173002 (DARI)	Түркия	R	R	R	2
34	PI 179380 (IPM 1010)	Түркия	R	R	R	2
47	PI 204905 (IPM 1040)	Түркия	R	R	R	2
48	PI 207501 (IPM 690)	Ауғанстан	R	R	R	2
6	PI 163298 (CHINI)	Үндістан	R	R	R	2
22	PI 173750 (IPM 990)	Түркия	R	R	R	2
27	PI 177015 (IPM 1001)	Түркия	R	R	R	2

Бұл құбылыс генотиптерінде *Sr 1* ауруға төзімділік гені болуын және жергілікті популяцияда бұрын анықталмаған қара күйенің БА расасы болуын дәлелдейді. *Sr 1* төзімділік гені бар формалар қара күйенің раса 1 және раса 4-ке төтеп

### Қорытынды

2015-2017 жж. селекциялық, генетикалық және фитопатологиялық әдістермен қара күйе (*S. panici-miliacei*) ауруына төзімді, тары дақылының сорттары және үлгілерін анықтау бойынша жүргізген тәжірибе нәтижелерін талдау негізінде келесідей қорытындылар шығарылды:

бере алатындықтан бұндай формаларды болашақта иммунитетке бағытталған селекциялық бағдарламаларда берілген геннің доноры ретінде ұсынуға болады.

1. Танап жағдайында фитопатологиялық зерттеулер нәтижесінде барлық егуге рұқсат етілген (коммерциялық) және отандық сорттары ішінде иммунды (0) және жоғары төзімді формалар (HR) анықталмады. Бұл төзімділікке бағытталған

жұмыстарды үзбей жүргізу қажет екендігін көрсетті.

2. Солтүстік Қазақстан жағдайында шетелдік USDA колекция үлгілерінің резистенттілігін зерттеу нәтижесінде 12 генотип: PI 170587 (SARI, Түркия); PI 531419 (PROSOS, Кения); PI 649372 (Index Seminum 295, Франция, Bas-Rhin); Ames 28191 (Батыс Қазақстан обл.); Ames 10555 (I.Pm. 547, Үндістан); PI 173002 (DARI, Түркия); PI 179380 (IPM 1010, Түркия); PI 204905 (IPM 1040, Түркия); PI 207501 (IPM 690, Ауғанстан); PI 163298 (CHINI, Үндістан); PI 173750 (IPM 990, Түркия); PI 177015 (IPM 1001, Түркия) патогенге үш жыл қатарынан (2015-2017 жж.) абсолютті иммунды (0) екені анықталды. Төзімділік гендерін идентификациялау кілтіне сәйкес бұл формалар резистентті гендер *Sr 1*, *Sr 2* және *Sr 6* иелері екені дәлелденді.

3. ВИР коллекциялық үлгілерінің қара күйеге төзімділігіне жүргізген скрининг нәтижесінде, иммунды: К-8503, К-1685, К-9645, К-10213, К-9580 генотиптері бөлініп алынды. Аталған төзімділік иелерін қара күйе ауруына төзімділіктің доноры ретінде тары селекциялық үрдісіне қолдануға ұсынылды.

Жоғары аталған төзімділіктің генетикалық факторлары бар формаларды қара күйе ауруына төзімділіктің доноры ретінде тары селекциялық үрдісінде сенімді түрде қолдануға болады.

Зерттеу жұмысы ЖТН №АР05131300 «Молекулалық-генетикалық тәсілдер негізінде қазақстандық сорттарды шығару мақсатында тарының дүниежүзілік коллекциясын зерттеу және төзімді формаларын сұрыптау» тақырыбы бойынша гранттық қаржылардыру жобасы шеңберінде жасалған

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Цыганков И.Г., Цыганков В.И., Цыганкова М.Ю. Просо в сухостепной зоне Западного Казахстана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Серия сельскохозяйственные науки. - 2006. - №7. - С. 91-95.

2 Койшибаев М.К. Болезни проса. Экология, характеристика возбудителей распространение, вредоносность, комплексная защита посевов. – Алматы: РНИ Бастау, 1998. - 248 с.

3 Вавилов Н.И. Иммуниетет растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Наука, 1986. - 579 с.

4 Kim S.K., Choi H.J., Kang D.K. and Kim H.Y. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) // Agronomy Research. - 2012. - Vol. 10, N.1. -P. 311-318.

#### References

1 Tsyginov I.G., Tsyginov V.I., Tsygaukova M.YU. ProCo v rayone zakhoroneniya Zapadnogo Kozhachchina // Orenburgskiy gosudarstvennyy universitet sel'skogo khozyaystva, Urugvay. Seriya semyan tsellyudiya nauki. - 2006. - №7. - P. 91-95.

2 Koyshibayev M.K. Bezni proka. Ekologiya, nezakonnyy oborot narkotikov, prolongatsiya, oslozhneniye detskogo tserebral'nogo paralicha. - Alma: RNI Brasau, 1998. – 248 P.

3 Vavilov N.I. Immunitet infektsiy s infektsionnymi zavolevanami. - M.: Nauka, 1986. - 579 P.

4 Kim S.K., Choi H.J., Kang D.K. and Kim H.Y. Starch properties of native proso millet (*Panicum milliaceum* L.) // Agronomy Research. - 2012. - Vol. 10, N.1. -P. 311-318.

### **ОЦЕНКА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ (*Sphacelotheca panici-miliacei*) ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ ПРОСА В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА**

*Э.Н.Дүйсебаева, А.Б. Рысбекова,  
А.И.Сейтхожаев, Г.Т.Есенбекова*

В статье представлены результаты оценки поражаемости пыльной головней отечественной и зарубежной коллекции проса в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана. По поражаемости головневым патогеном среди сортов отечественной коллекции, были сгруппированы три группы: 1) 40-56%; 56-72% и 72-88%. Согласно этим данным, высокоустойчивые формы не были выявлены, что показывает необходимость поиска доноров устойчивости для селекционного процесса. По результатам скрининга на резистентность к фитопатогену были идентифицированы устойчивые генотипы среди коллекции USDA: PI 170587 (SARI, Турция); PI 531419 (PROSOS, Кения); PI 649372 (Index Seminum 295, Франция, Bas-Rhin); Ames 28191 (PK); Ames 10555 (I.Pm. 547, Индия); PI 173002 (DARI, Турция); PI 179380 (IPM 1010, Турция); PI 204905 (IPM 1040, Турция); PI 207501 (IPM 690, Афганистан); PI 163298 (CHINI, Индия); PI 173750 (IPM 990, Турция); PI 177015 (IPM 1001, Турция); коллекции ВИР: К-8503, К-1685, К-9645, К-10213, К-9580, несущие гены устойчивости к местным расам патогена. А так же по итогам оценки на устойчивость, среди образцов зарубежной коллекции были обнаружены формы проявившиеся *dw* – реакцию - PI 346944 (Полиплоид), PI 367683 (WHITE FRENCH STRN.8567; Австралия), PI 427247 (Непал), PI 427250 (Непал), PI 433381 (Vishenutu; Тайвань), PI 463090 (PV 14; Индия), PI 463243 (MS 1501; Индия), PI 649373 (TU-86-42-03; Турция). При инокуляции этих образцов местными расами головни, наблюдалось сильная кустистость, без образования продуктивной метелки. Это доказывает, что в составе местной популяции присутствует раса

6A, а в генотипе ген устойчивости *Sp 1*. Вышеуказанные образцы могут быть использованы в качестве донора устойчивости к пыльной головне в селекции проса.

Ключевые слова: просо, пыльная головня, устойчивость, фитопатология, селекция.

**EVALUATION FOR RESISTANCE TO THE SMUT DISEASE  
(*Sphacelotheca panici-miliacei*) SAMPLES OF PROSO MILLET  
COLLECTION IN THE INFECTIOUS BACKGROUND**

*Dyussibayeva E.N., Rysbekova A.B.,  
Seitkhozhayev A.I., Esenbekova G.T.*

The paper presents the results of the evaluation of susceptibility to the smut of domestic and foreign proso millet collections in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. According to the defeat of the smut pathogen among the varieties of the domestic collection, three groups were formed: 1) 40-56%; 56-72% and 72-88%. According to these data, highly stable forms have not been identified, which indicates the need to search for resistance donors for the breeding process. Based on the results of screening for resistance to the phytopathogen, stable genotypes were identified among the USDA collection: PI 170587 (SARI, Turkey); PI 531419 (PROSOS, Kenya); PI 649372 (Index Seminum 295, France, Bas-Rhin); Ames 28191 (Kazakhstan); Ames 10555 (I.Pm. 547, India); PI 173002 (DARI, Turkey); PI 179380 (IPM 1010, Turkey); PI 204905 (IPM 1040, Turkey); PI 207501 (IPM 690, Afghanistan); PI 163298 (CHINI, India); PI 173750 (IPM 990, Turkey); PI 177015 (IPM 1001, Turkey); VIR collection: K-8503, K-1685, K-9645, K-10213, K-9580, carrying resistance genes to local races of the pathogen. And also according to the results of the stability assessment, among the samples of the foreign collection, the forms which manifested *dw*-reaction were found - PI 346944 (Polyploid), PI 367683 (WHITE FRENCH STRN.8567; Australia), PI 427247 (Nepal), PI 427250 (Nepal) , PI 433381 (Vishenutu; Taiwan), PI 463090 (PV 14; India); PI 463243 (MS 1501; India); PI 649373 (TU-86-42-03; Turkey). With the inoculation of these samples by native races of the smut, strong bushiness was observed, without the formation of a productive panicle. This proves that there is a race of 6A in the local population and a *Sp 1* resistance gene in the genotype. The above samples can be used as a donor for resistance to a dusty head in millet breeding. The above samples can be used as a resistance donor to a smut in proso millet selection.

Key words: proso millet, the smut disease, resistance, phytopathology, breeding.