

Keywords: zeolite, ammophos, tomato, table beet, plant biomass, quality indicators, nitrates, heavy metals

FTAXP 68.37.31; 34.15.23

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2025/12>

Ж.С. Кешилов*, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, М.Н. Нұржұма, Қ.Бахытұлы

Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,
Jeka-Sayko@mail.ru*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, maki_87@mail.ru,
kanat1499@gmail.com

ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ОБЛЫСТАРЫ БОЙЫНША, ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ ПИРЕНОФОРОЗ (*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*) АУРУЫНЫҢ ТАРАЛУЫ МЕН ДАМУЫНА ЖҮРГІЗІЛГЕН МОНИТОРИНГІ

Аңдатпа

Бұл ғылыми зерттеу жұмысында бидайдың аса қауіпті ауруы пиренофороздың (*P. tritici-repentis*) таралуы мен дамуына 2024 жылы мониторинг жұмыстарын жүргіздік. Зерттеу жұмысында Қазақстанның солтүстік аймақтарының (Ақмола және Қостанай облыстары) жаздық жұмсақ және қатты бидай сорттары зерттелінді. Мониторинг нәтижелері бойынша бидайдың пиренофороз ауруының таралуы мен залалдану дәрежесі әр аймақта әр түрлі нәтижелер көрсетті. Ақмола облысы бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде жаздық бидай сорттарының көпшілігі пиренофорозға (*P. tritici-repentis*) төзімсіз екендігі анықталынды. Патогеннің таралу деңгейі 24%-дан 98% аралығында болды, ал аурудың дамуы 6,60%-дан 34,60% аралығын құрады. Зерттеу нәтижесінде Ақмола облысының бидай егіс алқаптарында патогенмен ең аз мөлшерде залалданған Экстенсив сорты болып табылды, патогенмен залалдану деңгейі 6,90%, ал таралу деңгейі 24% құрады. Сонымен қатар, Қостанай облысы бойынша пиренофороздың таралуы мен залалдануын анықтау барысында, (*P. tritici-repentis*) патогенінің егіс алқаптарына айтарлықтай зиянын тигізгені анықталынды. Айна, Августина, Карабалыкская 7 және Айым жаздық бидай сорттарында қоздырғыштың таралуының жоғары деңгейі 88%, 76%, 74% және 82%-ды көрсетті. Аурудың даму индексі 6,60%, 10,80%, 8,60% және 22,00%-ды құрады. Қостанай облысы егіс алқаптарында *P. tritici-repentis* қоздырғышына жоғары төзімділік (IT-R, 0%) танытқан Казахстанская раннеспелая, Хазрет, Ламис және Кудесница сорттары үлкен қызығушылық танытып отыр. Зерттеу нәтижелері бойынша, Ақмола облысында егілген бидай сорттарының барлығы пиренофороз ауруына төзімсіздік танытты. Ал Қостанай облысы, бидай сорттары, Ақмола облысына қарағанда басым бөлігі ауруға жоғары төзімділік танытты. Болашақта *P. tritici-repentis*-ке төзімділік танытқан барлық бидай сорттарын селекциялық бағдарламаларға пайдалануға ұсынылады.

Кілт сөздер: *Pyrenophora tritici-repentis*, пиренофороз, патоген, бидай, сорт, төзімділік, фитопатология, мониторинг, залалдану, таралу.

Кіріспе

Бидай көптеген елдерде әлем халқының 40%-ға жуығы үшін негізгі тамақтану көзі ретінде өсіріледі және диеталық ақуыз бен калорияның 20% қамтамасыз етеді [1]. Бидайдың әлемдік тұтынуы 2018-2019 жылдармен салыстырғанда 2019-2020 жылдары 1,5 млн тоннаға дейін артады деп болжануда, бұл негізінен жемге деген сұраныстың 3,5%-ға артуына байланысты [2]. Дегенмен, климаттың өзгеруі және өсімдік ауруларының ауыр эпидемияларының пайда болуы бидай өнімділігі мен астық сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін [3]. Жыл сайын бидай дақылының 5-тен – 14%-ға дейін аурулардың салдарынан

жоғалады. Сары дақ (*P. tritici-repentis*) бидайдың негізгі ауруының бірі болып табылады, бұл ауру қоңыржай және жылы бидай өсетін аймақтарда кездеседі [4]. Бидайдың жапырақ дақтары некротрофты аскомицет тудыратын саңырауқұлақ *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) (телеоморф), *Drechslera tritici-repentis* (Mort.) Shoem.) = *Helminthosporium tritici-repentis* (Died.) (анаморф) — бидайдың бұл ауруы, әдетте англо-саксондық атауымен "күйген дақ" деп аталады. Ауру сонымен қатар сары дақ ауруы, пиренофороз, сары дақ ауруы, гельминтоспориоз немесе гало дақ ауруы деп те аталады. Бұл экономикалық маңызды жапырақ дақ ауруы алғаш рет Еуропада, АҚШ пен Жапонияда 1900 жылдардың басында, Канадада 1939 жылы, Жаңа Зеландияда 1976 жылы, Ресейде 1980 жылдардың басында байқалды [5, 6]. Пиренофороз (*P. tritici-repentis*) экономикалық маңызды ауру болып табылады көптеген бидай өсірілетін елді мекендерде кездеседі [7], соның ішінде Қазақстанда да [8-11].

Pyrenophora tritici-repentis бидайдан басқа *Agropyron*, *Bromus*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Avena*, *Hordeum*, *Lolium*, *Festuca*, *Stipa*, *Androgon*, *Setaria*, *Beckmannia* тұқымдастарының 62-ден астам жемдік және жабайы дәнді дақылдардың түрлерін зақымдайды [5,12]. Сары дақтың қоздырғышы барлық өсімдікке әсер етеді, бірақ ол әдетте жапырақтарда, содан кейін жапырақ тіндерінде қатты көрінеді. Саңырауқұлақ инфекциясы фотосинтез белсенділігін төмендету арқылы жапырақ тінін зақымдайды, бұл өнімнің айтарлықтай төмендеуіне әкелуі мүмкін. Ауруға төзімсіз сорттардың типтік белгілеріне көбінесе хлорозды ореолдармен немесе кең хлорозбен қоршалған қоңыр некротикалық зақымданулар жатады [5,12]. Соңғы онжылдықтарда бұл ауру бидай өсірілетін әлемнің барлық аймақтарында ең экономикалық маңызды жапырақ ауруларының біріне айналды және 3-50% өнім мен сапаның айтарлықтай жоғалуына әкелуі мүмкін [5, 6]. Біздің мемлекетімізде авторлардың айтуы бойынша қатты кара күйе, сары тат, қоңыр тат және сабақты тат салдарынан егін шығынынан зардап шегуде, бірақ соңғы жылдары пиренофороз (*P. tritici-repentis*) ауруы барған сайын көбірек зиян келтіруде [13-16]. Зерттеудің мақсаты: Қазақстанның солтүстік аймақтары бойынша, жаздық жұмсақ және қатты бидай сорттарының пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруына төзімділігін анықтау. Содай-ақ пиренофорозға төзімділік танытқан барлық бидай сорттарын селекция бағдарламасына пайдалануға ұсыну.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Қазақстанның солтүстік облыстары аймақтарында, бидай дақылдарының аса қауіпті пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруын зерттеу барысында, Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, Научное ауылдық округі және Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный және Дамса ауылдық округтерінің бидай егіс алқаптарында, Джеймістің шкаласы бойынша мониторинг зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу әдістері бойынша бидай егіс алқапының шет жағынан кіріп, ортасына қарай диагональ бойымен 200-ден 500 шаршы метрге дейінгі қашықтық жүріп, осы аралықтан 50 бидай өсімдіктерін тамырымен және сабағымен тутадай жұлу қажет, осы жиналған өсімдіктердің жапырақтарындағы ауруға фитопатологиялық талдау жасалынып баға беріледі [17]. (*pyrenophora tritici-repentis*) патогенімен залалданған өсімдікті бидайдың масақтану кезеңімен, сүттену фазасы аралығында зерттедік. Аурудың таралу индекісін (P) мен, ал залалдану индекісін (R) мен белгіленеді. Өсімдік ауруының таралуы мен залалдану деңгейін мына формула арқылы анықтаймыз.

*1. P – аурудың таралу формуласы: $P = n \cdot 100 / N$

мұнда, N – сынамадағы өсімдіктердің жалпы саны

n - ауру өсімдіктер саны

*2. R – аурудың даму қарқындылығы мына формуламен анықталады: $R = \sum ab / N$

мұнда, $\sum ab$ – залалданған барлық өсімдіктердің сәйкес балға қосындысының соммасы

және оны N бөлу керек

Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау

Қазақстанның солтүстік аймақтары бойынша, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, А.И. Бараева атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының және Қостанай облысы, Научное ауылдық округінің, ТОО "Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе

станциясының" бидай егіс алқаптарын зерттеу мақсатында, жаздық жұмсақ және қатты бидай сорттарына көп көңіл бөлінді. Сонымен қатар осы екі облыс бойынша бидай егіс алқаптарында пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруына мониторинг жұмыстары жүргізілді (**Кесте 1-2**). Зерттеу жұмыстары 2024 жыл, Қостанай облысы аймақтары бойынша шілде айының 29-30 күн аралығында, ал Ақмола облысы аймақтары бойынша маусым айының 26-30 күні аралықтарында мониторинг жүргізілді. Нәтижесінде бидайдың пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруының залалдануы мен таралу деңгейі анықталынды. (*P. tritici-repentis*) қоздырғышын жұқтырған бидай жапырақ үлгілерінен инфекциялық материал жинау арқылы әр өсімдікке жеке-жеке пиренофороз ауруына фитопатологиялық баға берілді.

Бірінші кестеде Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный және Дамса ауылдық округінің бидай егістіктеріндегі 1,2-5 гектар егіс алқаптарына егілген 26 жұмсақ және 9 қатты жаздық бидай үлгілерінің, пиренофороз (*P. tritici-repentis*) ауруының таралуы мен даму дәрежесі туралы мәліметтер келтірілген. Бұл зерттелінген жаздық бидай сорттары Ақмола және Солтүстік Қазақстан аймақтары бойынша аудандастырылған. Біздің мониторинг зерттеу жұмыстарымыз " Научный және Дамса ауылдық округтерінің бірнеше бидай егістіктерін зерттеуде жалғасып отырды, зерттеу барысында Ақмола, Целина, Астана 2 (поля-1), Шортандинская 2007, Линия (P20N20 + C3P), Таймас, Хазрет, Шортандинская 2012, Лавина (қатты бидай), Костанайская 207 (қатты бидай), Чаглинская 23, Айым, Татьяна, Астана 2 (поля-2), Шортандинская 95 улущенная (поля-2) және Астана (поля-2) бидай сорттары себілген егіс алқаптарының орны, екі жыл тыңайтылған жер болған. Ал Астана (поля-1), Шортандинская 95 улущенная (поля-1), Дамсинская янтарная (қаттыбидай), Алтын орда (қатты бидай), Корона (қатты бидай), Дамсинская 2017 (қатты бидай), Семеновна, Кордай, Памяти Коспорбаева, Орал, Целина 20 және Ақмола 2 бидай сорттарының орнында, бұрын бидай дақпылы өсірілген. Сондай-ақ Инжу, Экстенсив, Ламис, Шортандинская 95, Дамсинская 90 (қатты бидай), Торгай (қатты бидай) және Костанайская 15 (қатты бидай) жаздық бидай сорттары бір жерге екінші рет қайта себілген (II-культура). Біздің зерттеулерімізде пиренофороздың (*P. tritici-repentis*) белгілері анықталынды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде аурудың 98%-ды жоғарғы деңгейде таралуы, Ақмола (егіс алқап-1) (координаты: N 051°40'5" E 071°0'59") жаздық бидай сортында анықталынды, бұл сорттың патогенмен залалдану индексі 6,60% құрады. Келесі жаздық жұмсақ бидай сорттары ауруға жоғары төзімсіздігін көрсетті: Татьяна (координаты: N 051°670'526" E 071°017'454") және Кордай (координаты: N 051°670'301" E 071°017'211 "). Бұл сорттарда аурудың таралу индексі –94%, –96%, ал даму деңгейі –27,40%, – 25,60% көрсетті.

Кесте – 1. 2024 жылы, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, егіс алқаптарында бидайдың пиренофороз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Пиренофороздың таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			P	R	
1	2	3	4	5	6
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°40'14" E 071°0'59"					
а/о Научный	Астана (поля-1)	Бидай	88	22,60	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°40'5" E 071°0'59"					
а/о Научный	Ақмола	Тыңайтылған жер	98	6,60	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 51°670'538" E 071°016'318"					
а/о Научный	Шортандинская 95 улущенная (поля-1)	Бидай	84	19,70	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'588" E 071°016'410"					
а/о Научный	Целина	Тыңайтылған жер	80	15,80	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 51°670'619" E 071°016'470"					
а/о Научный	Астана 2 (поля-1)	Тыңайтылған жер	86	24,80	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°40'14" E 071°0'59"					
а/о Научный	Шортандинская 2007	Тыңайтылған жер	82	16,90	1,2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 51°40'13" E 071°0'57"					

а/о Научный	Линия (P20N20 + C3P)	Тыңайтылған жер	82	8,00	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 51°40'13" E 071°0'60"					
а/о Научный	Инжу	II-культура	78	18,80	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'409" E 071°016'532"					
а/о Научный	Таймас	Тыңайтылған жер	76	29,00	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'122" E 071°016'341"					
а/о Научный	Экстенсив	II-культура	24	6,90	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'286" E 071°016'566"					
а/о Научный	Хазрет	Тыңайтылған жер	78	13,40	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'343" E 071°016'567"					
а/о Научный	Ламис	II-культура	90	21,30	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'086" E 071°016'689"					
а/о Научный	Дамсинская янтарная (қаттыбидай)	Бидай	78	6,90	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°38'2" E 071°2'33"					
а/о Научный	Шортандинская 95	II-культура	90	26,40	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°38'2" E 071°2'31"					
а/о Научный	Шортандинская 2012	Тыңайтылған жер	76	17,30	1,6
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'136" E 071°016'624"					
а/о Научный	Дамсинская 90 (қатты бидай)	II-культура	80	13,20	1,6
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'001" E 071°016'672"					
а/о Научный	Лавина (қатты бидай)	Тыңайтылған жер	78	19,00	1,6
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°669'811" E 071°016'484"					
а/о Научный	Торгай (қатты бидай)	II-культура	86	23,00	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°669'746" E 071°016'658"					
а/о Научный	Костанайская 15 (қатты бидай)	II-культура	86	33,00	5
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°669'770" E 071°016'977"					
а/о Дамса	Алтын орда (қатты бидай)	Бидай	90	23,40	3
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°669'693" E 071°016'930"					
а/о Дамса	Костанайская 207 (қатты бидай)	Тыңайтылған жер	88	24,00	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'086" E 071°016'977"					
а/о Дамса	Корона (қатты бидай)	Бидай	84	21,90	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'143" E 071°016'222"					
а/о Дамса	Дамсинская 2017 (қатты бидай)	Бидай	78	17,00	3
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'291" E 071°016'247"					
а/о Дамса	Чаглинская 23	Тыңайтылған жер	86	8,70	3
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°669'976" E 071°016'701"					
а/о Дамса	Семеновна	Бидай	74	11,60	1,6
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'532" E 071°016'325"					
а/о Научный	Айым	Тыңайтылған жер	70	13,80	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'301" E 071°017'211"					
а/о Научный	Кордай	Бидай	96	25,60	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'094" E 071°017'261"					
а/о Научный	Памяти Коспорбаева	Бидай	90	8,50	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'526" E 071°017'454"					
а/о Научный	Татьяна	Тыңайтылған жер	94	27,40	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°670'786" E 071°015'996"					
а/о Научный	Орал	Бидай	88	34,60	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'020" E 071°015'548"					
а/о Научный	Астана 2 (поля-2)	Тыңайтылған жер	86	18,40	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'816" E 071°015'579"					
а/о Научный	Целина 20	Бидай	80	16,40	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'377" E 071°015'661"					

а/о Научный	Шортандинская 95 улучшенная (поля-2)	Тыңайтылған жер	88	14.20	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'209" E 071°015'664"					
а/о Научный	Ақмола 2	Бидай	84	19.30	2
Облыс: Ақмола; аудан: Шортанды; координаты: N 051°671'420" E 071°017'450"					
а/о Научный	Астана (поля-2)	Тыңайтылған жер	88	20.40	2
Ескертулер – Р – аурулық таралуы қарқындылығы, R – аурумен залалдануы; а/о – Ауыл округі; ш/к – Шаруа қожалық					

Сонымен қатар Ламис (координаты: N 051°670'343" E 071°016'567"), Шортандинская 95 (координаты: N 051°38'2" E 071°2'33"), Алтын орда (қатты бидай) (координаты: N 051°669'770" E 071°016'977") және Памяти Коспорбаева (координаты: N 051°671'094" E 071°017'261") бидай сорттары пиренофорозға төзімсіздігін көрсетті, бұл сорттардың таралу деңгейі бірдей 90%-ды құрады, ал залалдану көрсеткіші –8,50%-дан –26,40%-ға дейінгі аралықта болды.

Біздің маршруттық зерттеу жұмыстарымыз Научный және Дамса ауылдық округтерінің бірнеше бидай егіс алқаптарын зерттеумен жалғасып отырды. Целина (координаты: N 051°670'588" E 071°016'410"), Дамсинская 90 (қатты бидай) (координаты: N 051°670'136" E 071°016'624"), Целина 20 (координаты: N 051°671'816" E 071°015'579"), Шортанды 2007 (координаты: N 051°40'14" E 071°0'59"), Линия (p20n20+C3P) (координаты: N 51°40'13 "E 071°0 '57"), Шортандинская 95 улучшенная (егіс алқап-1) (координаты: N 51°670'538 "E 071°016'318"), Корона (қатты бидай) (координаты: N 051°670'086" E 071°016'977"), Ақмола 2 (координаты: N 051°671'209 "E 071°015'664"), Астана 2 (егіс алқап-1) (координаты: N 51°670'619" E 071°016 '470"), Торғай (қатты бидай) (координаты: N 051°669'811" E 071°016'484"), Қостанай 15 (қатты бидай) (координаты: N 051°669'746" E 071°016'658"), Чаглинская 23 (координаты: N 051°670'291" E 071°016'247"), Астана 2 (егіс алқап-2) (координаты: N 051°671'020" E 071°015'548"), Астана (егіс алқап-1) (координаты: N 051°40'14" E 071°0'59"), Қостанай 207 (қатты бидай) (координаты: N 051°669'693 "E 071°016'930"), Орал (координаты: N 051°670'786" E 071°015'996"), Шортанды 95 улучшенная (егіс алқап-2) (координаты: N 051°671'377" E 071°015'661") және Астана (егіс алқап-2) (координаты: N 051°671'420" E 071°017'450") бидай сорттары пиренофорозға төзімсіздігін көрсетті. Бұл сорттардың аурумен залалдану көрсеткіштері –8,00%-дан –34,60%-ға дейін болды, ал ауруларының таралу индексі сәйкесінше –80%-дан –88%-ға дейінгі аралықты көрсетті. Сонымен қатар, жаздық бидай сорттарында пиренофороз ауруының жоғары деңгейде дамуы байқалынды олар: Айым (координаты: N 051°670'532" E 071°016'325"), Семеновна (координаты: N 051°669'976" E 071°016'701"), Шортанды 2012 (координаты: N 051°38'2" E 071°2'31"), Таймас (координаты: N 051°670'409" E 071°016'532"), Инжу (координаты: N 51°40'13" E 071°0'60"), Хазрет (координаты: N 051°670'286" E 071°016'566"), Дамсинская янтарная (қатты бидай) (координаты: N 051°670'086" E 071°016'689"), Лавина (қатты бидай) (координаты: N 051°670'001" E 071°016'672"), Дамсин 2017 (қатты бидай) (координаты: N 051°670'143" E 071°016'222") бұл бидай сорттарында аурудың даму индексі 6,90%-дан 29,00%-ға дейін болды, ал аурудың таралуы сәйкесінше 70%, 74%, 76% және 78%-дық деңгейді көрсетті. Сондайақ пиренофороз ауруының белгілері Экстенсив (координаты: N 051°670'122" E 071°016'341") бидай сортында байқалды, патогенге (*P. tritici-repentis*) төзімсіздігін көрсетті аурумен орташа 6,90% деңгейде залалданған және таралу деңгейі 24%-ды көрсетті. Осылайша, Ақмола облысы, бидай егіс алқаптарында пиренофороз ауруының (*P. tritici-repentis*) залалдануы мен таралу деңгейінің нәтижелері бойынша, жаздық бидай сорттарының көпшілігі пиренофорозға (*P. tritici-repentis*) төзімсіз екендігі анықталынды, патогеннің таралу деңгейі –24%–98% аралығында болды, ал дамуы –6,60%–34,60% құрады. Бұл азық-түлік қауіпсіздігі тұрғысынан қауіп төндіретін (*P. tritici-repentis*) қоздырғышының жоғары зияндылығын көрсетеді.

Пиренофороз (*P. tritici-repentis*) ауруының белгілері.

Септориоз сияқты гельминтоспориоз да өсімдіктің төменгі жағынан жоғарғы жағына қарай дамиды. Жапырақ дақтары жас немесе жетілген жапырақтардың беттерінде хлорозды

немесе некротикалық көз тәрізді дақтар түрінде көрінеді, көбінесе жұмыртқа тәрізді пайда болады. Орталықтағы қара нүкте (бұл инфекция ошағы) (1-сурет). Бірте-бірте ол қара нүктеге, содан кейін қоңыр шеңберге және пикнидтердің болмауына жол береді. Инфекциямен залалдану кезінде ауру қабыққа таралуы мүмкін, содан кейін түйіршіктерге түсіп, соңында дәндерге әсер етіп, қызғылт немесе қызыл түске боялады [6, 12].



Pyrenophora tritici-repentis

Сурет–1. Қазақстанның солтүстік облыстары бойынша, пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*) ауруымен залалданған жапырақ үлгілері. Суретке мониторинг жұмыстары барысында түсірілген.

Қазақстанның солтүстік аймақтарындағы жаздық бидай сорттарына фитопатологиялық бағалау жұмыстары жүргізілді. Қостанай облысындағы жаздық жұмсақ бидай сорттарына көп көңіл бөлінеді. Бидайдың ауруға төзімді сорттарын іріктеу үшін пиренофороздың (*P. tritici-repentis*) таралуы мен дамуын бақылау өзекті мәселе болып табылады. Қарабалық ауданы «Научное» ауылдық округі, "Қарабалық АШТӨ" ЖШС шаруа қожалығында 2024 жылы, 29-30 шілде аралығында пиренофороз ауруының дамуы мен таралуын фитопатологиялық бағалау жұмыстары жүргізілді (2-кесте).

Кесте – 2. 2024 жылы, Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, егіс алқаптарында бидайдың пиренофороз ауруына жүргізілген мониторинг нәтижелері.

Шаруа қожалық Ауыл округі	Сорттардың атауы	Алдыңғы өсірілген дақыл	Пиренофороздың таралуы мен залалдану индексі, %		Жер көлемі (га)
			P	R	
1	2	3	4	5	6
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°51'13" E 062°6'45"					
а/о Научное	Казакстанская раннеспелая (егіс алқап-1)	Бидай	0	0	3
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°51'31" E 062°7'11"					
а/о Научное	Айым	Тыңайтылған жер	82	6,60	2
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 53°51'33" E 062°7'11"					
а/о Научное	Хазрет	Бидай	0	0	11
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°51'36" E 062°6'44"					
а/о Научное	Қарабалықская 7	Тыңайтылған жер	74	8,60	13
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°51'21" E 062°6'43"					
а/о Научное	Августина	Тыңайтылған жер	76	10,80	6
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°53'41" E 062°10'44"					
а/о Научное	Фантазия	Тыңайтылған жер	46	4,20	256

Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 053°53'41" E 062°10'46"					
а/о Научное	Айна (егіс алқап-1)	Тыңайтылған жер	88	22,00	390
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 53°53'43" E 062°10'42"					
а/о Научное	Ламис	Тыңайтылған жер	0	0	299
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 53°54'59" E 062°8'35"					
а/о Научное	Казахстанская раннеспелая (егіс алқап-2)	Тыңайтылған жер	58	4,80	202
Облыс: Қостанай; аудан: Қарабалық; координаты: N 53°51'15" E 062°5'31"					
а/о Научное	Кудесница	Тыңайтылған жер	0	0	187
Область Костанайская, Район Карабалыкский; координаты: N 53°51'14" E 062°5'35"					
а/о Научное	Айна (егіс алқап-2)	Тыңайтылған жер	44	7,40	180
Ескертулер – Р – аурудың таралуы қарқындылығы, R – аурумен залалдануы; а/о – Ауыл округі; ш/к – Шаруа қожалық					

Зерттеу барысында бидайдың пиренофороз (*P. tritici-repentis*) ауруының таралуы мен залалдану дәрежесі анықталды (2-кесте). Патогеннің (*P. tritici-repentis*) белгілерін анықтау бидайдың сүтті-балауызды пісу кезеңінде зерттеу жұмыстары жүргізілді. Мониторинг нәтижесінде барлық зерттелінген бидай сорттарының ауру белгілері әртүрлі нәтижелер көрсетті. 2-кесте көрсетілген жаздық бидай сорттары, Қостанай және Солтүстік Қазақстан аймақтары бойынша аудандастырылған. Біздің маршруттық зерттеулеріміз " Научное " ауылдық округінің бірнеше егіс алқаптарын зерттеуде жалғасты, зерттеу барысында Айым, Карабалыкская 7, Августина, Фантазия, Айна (егіс алқап-1), Ламис, Казахстанская раннеспелая (егіс алқап 2), Кудесница, Айна (егіс алқап-2) бидай сорттары себілген егіс алқаптарының орны, екі жыл тыңайтылған жер болған. Ал Казахстанская раннеспелая (егіс алқап 1) және Хазрет бидай сорттарының орнында, бұрын бидай дақылы өсірілген. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде аурумен –22,00%, –10,80%, –8,60% және –6,60% жоғарғы деңгейі залалданған жаздық бидай сорттары анықталынды олар; Айна (координаттары: N 053°53'41" E 062°10'46", 390 га), Августина (координаты: N 053°51'21" E 062°6'43", 6 га), Карабалыкская 7 (координаты: N 053°51'36" E 062°6'44", 13 га) және Айым (координаты: N 053°51'31" E 062°7'11", 2 га), бұл сорттарда патогеннің таралу индексі –88%, –76%, –74% және –82% болды. Сонымен қатар, аурумен орташа деңгейде залалданған Казахстанская раннеспелая (егіс алқап 2) (координаттары: N 53°54'59" E 062°8'35", 202 га) жаздық бидай сортында аурудың даму көрсеткіші –4,80%-ды, ал таралу индексі –58%-дық нәтиже көрсетті. Сондай-ақ пиренофороз ауруымен ең аз деңгейде залалданған жаздық бидай сорттары анықталынды олар; Фантазия (координаты: N 053°53'41" E 062°10'44", 256 га) және Айна (егіс алқап-2) (координаты: N 53°51'14" E 062°5'35", 180 га). Бұл сорттарда аурудың таралу көрсеткіштері –46% және –44%-ды құрады. Ал залалдану деңгейлері –4,20% және –7,40%-ды көрсетті. Біздің маршруттық зерттеулеріміз одан әрі үлкен және орташа көлемдегі бидай егіс алқаптарын зерттеумен жалғасып отырды, жаздық бидай сорттары Казахстанская раннеспелая (координаты: N 053°51'13" E 062°6'45", 3 га), Хазрет (координаты: N 53°51'33" E 062°7'11", 11га), Ламис (координаттары: N 53°53'43" E 062°10'42", 299 га) және Кудесница (координаты: N 53°51'15" E 062°5'31", 187 га) бидай сорттарында потагеннің белгілері байқалмай, жоғары төзімділік (IT–R, 0%) көрсетті, егістік алқаптары аурудан таза болып, пиренофороз (*P. tritici-repentis*) инфекциясы байқалмады. Осылайша, 2024 жылы Қостанай облысы, бидай егіс алқаптарында пиренофороздың таралуы мен залалдануын анықтау нәтижелері бойынша, потогеннің (*P. tritici-repentis*) бидай егіс алқаптарына айтарлықтай зиянын тигізгенін көрсетті. Айна, Августина, Карабалыкская 7 және Айым жаздық бидай сорттарында қоздырғыштың таралуының жоғары деңгейі 88%, 76%, 74% және 82%-ды көрсетті. Аурудың даму индексі 6,60%, 10,80%, 8,60% және 22,00%-ды құрады. Қостанай облысы егіс алқаптарында *P. tritici-repentis* қоздырғышына жоғары төзімділік (IT–R, 0%) танытқан Казахстанская раннеспелая, Хазрет, Ламис және Кудесница сорттары үлкен қызығушылық танытып отыр.

Қорытынды

Ақмола облысы, Шортанды ауданы бидай егіс алқаптарында пиренофороз ауруының (*P. tritici-repentis*) залалдануы мен таралу деңгейін анықтау бойынша біз 2024 жылы 26 жаздық жұмсақ және 9 қатты бидай сорттарына мониторинг жұмыстарын жүргіздік. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жаздық бидай сорттарының көпшілігі пиренофорозға (*P. tritici-repentis*) төзімсіз екендігі анықталынды, патогеннің таралу деңгейі –24%–98% аралығында болды, ал аурудың дамуы –6,60%–34,60%-ды құрады. Сонымен қатар, 2024 жылы Қостанай облысы, Қарабалық ауданы, Научное ауылдық округіне қарасты, Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының егіс алқаптарында пиренофороздың зияндылығын анықтау барысында, патогеннің (*P. tritici-repentis*) бидай егіс алқаптарына айтарлықтай зиянын тигізгенін көрсетті. Айна, Августина, Карабалыкская 7 және Айым жаздық бидай сорттарында қоздырғыштың таралуының жоғары деңгейі 88%, 76%, 74% және 82%-ды көрсетті. Аурудың даму индексі 6,60%, 10,80%, 8,60% және 22,00%-ды құрады. Қостанай облысы егіс алқаптарында *P. tritici-repentis* қоздырғышына жоғары төзімділік (IT–R, 0%) танытқан Казахстанская раннеспелая, Хазрет, Ламис және Кудесница сорттары үлкен қызығушылық танытып отыр. Зерттеу нәтижелері бойынша қорта айтқанда, Ақмола облысы бидай егіс алқаптарында егілген сорттардың барлығы пиренофороз ауруына төзімсіздік танытты. Ал Қостанай облысы, бидай сорттары, Ақмола облысына қарағанда басым бөлігі ауруға жоғары төзімділік танытты. Мониторинг нәтижелері бойынша, пиренофорозға төзімді болып анықталған барлық бидай сорттарын селекция бағдарламасына пайдалану ұсынылады.

Алғыс. Зерттеу жұмысы, Қазақстан Республикасының Ғылым және Білім министрілігінің гранттық қаржыландыру жобасының шеңберінде жүргізілді АР22787867 «Бидайдың *Pyrenophora tritici-repentis* популяциясындағы сыртқы хинон ингибиторымен QoI стробулирин фунгицидтеріне төзімді изоляттарды идентификациялау және молекулярлық скринингі»

Әдебиеттер тізімі

1. Giraldo P, Worldwide research trends on wheat and barley: A bibliometric comparative analysis / [Текст] / P. Giraldo, E. Benavente, F. Manzano-Agugliaro, E. Gimenez. 2019, *Agronomy* 9: 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy9070352>
2. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO, 2019. The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns (Rome: FAO). / [Текст] / Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>
3. Gurung S, Genome-wide association study reveals novel quantitative trait loci associated with resistance to multiple leaf spot diseases of spring wheat. / [Текст] / S. Gurung, S. Mamidi, J.M. Bonman, M. Xiong, G. Brown Guedira, 2014. *PLoS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108179>
4. Phuke R.M., Association Mapping of Seedling Resistance to Tan Spot (*Pyrenophora tritici-repentis* Race 1) in “CIMMYT and South Asian Wheat Germplasm” / [Текст] / R.M. Phuke, X. He, P. Juliana, S.K. Bishnoi, G.P. Singh, P.K. Singh, 2020. *Frontiers in Plant Science* 11: 1309. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01309>
5. Evseev V.V. Pyrenophorosis of wheat in the forest-steppe of Southern Urals / V.V. Evseev. – Beau Bassac: LAP LAMBERT / [Текст] / V.V. Evseev. Academic Publishing, 2018. 148s.
6. Faris J.D. Genetics of tan spot resistance in wheat. TAG. Theoretical and applied genetics // [Текст] / J.D. Faris, Z. Liu, & S.S. Xu // Theoretische und angewandte Genetik. - 2013. - Vol. 126. - № 9. - P. 2197 - 2217. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2157-y>
7. Mikhailova L.A., Populations of *Pyrenophora tritici-repentis* in the North Caucasus and the North-West of Russia: the racial composition and dynamics of virulence. / [Текст] / L.A. Mikhailova, N.V. Mironenko, N.M. Kovalenko // Mycology and Phytopathology – 2014. – P. 393-400
8. Койшыбаев М. Распространение и развитие желтой пятнистости пшеницы в Казахстане / [Текст] / М. Койшыбаев // Микология и фитопатология, 2010. – С. 177-186

9. Kokhmetova A. Evaluation of wheat cultivars growing in Kazakhstan and Russia for resistance to tan spot / [Текст] / A. Kokhmetova, O. Kremneva, G. Volkova, M. Atishova, Z. Sapakhova // Journal of Plant Pathology. – 2017. – Vol. 99 (1). – P. 161-167.
10. Yahyaoui A. Cereal diseases, insects, pests in Central Asia: occurrence and distribution / [Текст] / A. Yahyaoui, L. Lamari, B. Parker, M. Koishibayev // Proceedings of the 1st Central Asian Wheat Conference. – Almaty, 2003. – P. 637-638.
11. Кеишилов Ж.С. Қазақстанның солтүстік және оңтүстік облыстары бойынша, бидайдың пиренофороз (*pyrenophora tritici-repentis*) ауруына жүргізілген мониторингі / [Текст] / Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, А.А. Болатбекова, М.Н. Нұржұма // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», –Алматы, 2024. № 2 – 74-84 бет. (ККСОН МОН РК). DOI: <https://doi.org/10.37884/2-2024/08>.
12. Weith S. *Pyrenophora tritici-repentis* the causal agent of tanspot: characterisation of New Zealand populations / [Текст] / S. Weith // Master of Science Thesis, Lincoln University. New Zealand, 2015. – 136с. <https://hdl.handle.net/10182/6849>
13. Kokhmetova A. Evaluation of Central Asian wheat germplasm for stripe rust resistance. / [Текст] / A. Kokhmetova, R. Sharma, S. Rsaliyev, K. Galymbek, K. Baymagambetova, A. Morgounov, 2018a. *Plant Genetic Resources* 16(2): 178– 184. <https://doi.org/10.1017/S1479262117000132>
14. Кеишилов Ж.С. Жамбыл және Түркістан облыстары бойынша бидайдың сары тат (*puccinia striiformis*) ауруының фитосанитарлық мониторингі / [Текст] / Ж.С. Кеишилов, А.М. Кохметова, Р.А. Урозалиев, М.Н. Нұржұма, К.С. Мухаметжанов. //– Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №3 (98). – С. 118-128. DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/12>
15. Kokhmetova A.M. Identification of wheat germplasm resistant to leaf, stripe and stem rust using molecular markers. / [Текст] / А.М. Kokhmetova, M.N. Atishova, K. Galymbek, 2020a. *Bulletin of NAS RK* 2(384): 45–52. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.40>
16. Kumarbayeva M. Characterization of *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot of wheat) races in Kazakhstan. / [Текст] / М. Kumarbayeva, А. Kokhmetova, N. Kovalenko, M. Atishova, Z. Keishilov, & K. Aitymbetova, *Phytopathologia Mediterranea*, 243-257. <https://doi.org/10.36253/phyto-13178>
17. Касымханова Р. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве / [Текст] / учебник / под ред. Р. Касымханова. – Алматы-Ақмола, 1997. – 64 с.

References

1. Giraldo P, Worldwide research trends on wheat and barley: A bibliometric comparative analysis / [Текст] / P. Giraldo, E. Benavente, F. Manzano-Agugliaro, E. Gimenez. 2019, *Agronomy* 9: 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy9070352>
2. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO, 2019. Th State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns (Rome: FAO). / [Текст] / Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>
3. Gurung S, Genome-wide association study reveals novel quantitative trait loci associated with resistance to multiple leaf spot diseases of spring wheat. / [Текст] / S. Gurung, S. Mamidi, J.M. Bonman, M. Xiong, G. Brown Guedira, 2014. *PloS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108179>
4. Phuke R.M., Association Mapping of Seedling Resistance to Tan Spot (*Pyrenophora tritici-repentis* Race 1) in “CIMMYT and South Asian Wheat Germplasm / [Текст] / R.M. Phuke, X. He, P. Juliana, S.K. Bishnoi, G.P. Singh, P.K. Singh, 2020. *Frontiers in Plant Science* 11: 1309. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01309>
5. Evseev V.V. Pyrenophorosis of wheat in the forest-steppe of SouthernUrals V.V. Evseev. – Beau Bassic LAP LAMBERT / [Текст] / V.V. Evseev. AcademicPublishing 2018.148s.

6. Faris J.D. Genetics of tan spot resistance in wheat. TAG. Theoretical and applied genetics / [Текст] / J.D. Faris Z. Liu S.S. Xu Theoretische und angewandte Genetik. - 2013. - Vol. 126. - 9. - P. 2197 - 2217. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2157-y>
7. Mikhailova L.A. Populations of *Pyrenophora tritici-repentis* in the North Caucasus and the North-West of Russia: the racial composition and dynamics of virulence. / [Текст] / L.A. Mikhailova N.V. Mironenko N.M. Kovalenko Mycology and Phytopathology – 2014. – P. 393-400
8. Kojshybaev M. Rasprostraneniye i razvitiye zheltogo pyatnistosti pshenicy v Kazakhstane / [Текст] / M. Kojshybaev Mikologiya i fitopatologiya 2010. – S. 177-186
9. Kokhmetova A. Evaluation of wheat cultivars growing in Kazakhstan and Russia for resistance to tan spot / [Текст] / A. Kokhmetova O. Kremneva G. Volkova M. Atishova Z. Sapakhova Journal of Plant Pathology. – 2017. – Vol. 99 (1). – R. 161-167.
10. Yahyaoui A. Cereal diseases, insects, pests in Central Asia: occurrence and distribution / [Текст] / A. Yahyaoui, L. Lamari, B. Parker, M. Koishibayev // Proceedings of the 1st Central Asian Wheat Conference. – Almaty, 2003. – P. 637-638.
11. Keishilov Zh.S. Kazakstannyn soltystik zhәне oñtystik oblystary boıynsha bidajdyn pırenoforozy (*pyrenophora tritici-repentis*) auruyna zhyrgizilgen monitoringi / [Текст] / Zh.S. Keishilov A.M. Kokhmetova M.T. Kumarbaeva A. A. Bolatbekova M.N. Nyrzhyma «Izdenister nәtizheler-Issledovaniya rezultaty» – Almaty 2024. 2 – 74-84 bet. (KKSON MON RK). DOI <https://doi.org/10.378842-202408>.
12. Weith S. *Pyrenophora tritici-repentis* the causal agent of tan spot: characterisation of New Zealand populations / [Текст] / S. Weith Master of Science Thesis Lincoln University. New Zealand 2015. – 136s. <http://hdl.handle.net/10182/6849>
13. Kokhmetova A. Evaluation of Central Asian wheat germplasm for stripe rust resistance. / [Текст] / A. Kokhmetova R. Sharma S. Rsaliyev K. Galymbek K. Baymagambetova A. Morgounov 2018a. Plant Genetic Resources 16(2) 178– 184. <https://doi.org/10.1017/S1479262117000132>
14. Keishilov Zh.S. Zhambyl zhәне Tyrkistan oblystary boıynsha bidajdyn sary tat (*puccinia striiformis*) auruynyn fitosanitaryk monitoringi / [Текст] / Zh.S. Keishilov A.M. Kokhmetova R.A. Urozaliev M.N. Nyrzhyma K.S. Muxametzhannov. – Izdenister nәtizheler – Issledovaniya rezultaty. – 2023. – 3 (98). – S. 118-128. DOI <https://doi.org/10.378843-202312>
15. Kokhmetova A.M. Identification of wheat germplasm resistant to leaf stripe and stem rust using molecular markers. / [Текст] / A.M. Kokhmetova M.N. Atishova K. Galymbek 2020a. Bulletin of NAS RK 2(384) 45–52. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.40>
16. Kumarbaeva M. Characterization of *Pyrenophora tritici-repentis* (tan spot of wheat) races in Kazakhstan. / [Текст] / M. Kumarbaeva A. Kokhmetova N. Kovalenko M. Atishova Z. Keishilov K. Aitymbetova Phytopathologia Mediterranea 243-257. <https://doi.org/10.36253/phyto-13178>
17. Kasymxanova R. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy fungitsidov protivitelej semyan i biopreparatov v rasteniyevodstve / [Текст] / uchebnik pod red. R. Kasymxanova. – Almaty-Akmola 1997. – 64 s.

**Ж.С. Кеишилов*, А.М. Кохметова, М.Т. Кумарбаева, М.Н. Нуржума,
К. Бахытулы**

Института биологии и биотехнологии растений Алматы, Казахстан,
Jeka-Sayko@mail.ru*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, maki_87@mail.ru,
kanat1499@gmail.com

МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНИ ПИРЕНОФОРОЗА (*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*) ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО СЕВЕРНЫМ ОБЛАСТЯМ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В данной научно-исследовательской работе проведен мониторинг распространения и развития особо опасного заболевания пшеницы пиренофороза (*P. tritici-repentis*) в 2024 году. В ходе исследований изучались сорта яровой мягкой и твердой пшеницы из северных регионов Казахстана (Ақмолинская и Қостанайская области). По результатам мониторинга

распространенность и степень поражаемости болезни пшеницы в каждом регионе показали разные результаты. В результате исследований, проведенных в Акмолинской области, установлено, что большинство сортов яровой пшеницы не устойчивы к пиренофорозу (*P. tritici-repentis*). Распространенность патогена составила от 24% до 98%, а развитие болезни от 6,60% до 34,60%. В результате проведенных исследований установлено, что наименее зараженным возбудителем на посевах пшеницы Акмолинской области оказался сорт Экстенсивный, показатель поражаемости возбудителем составил 6,90%, а показатель распространения болезни – 24%. Кроме того, в ходе изучения распространения и развития пиренофорозом в Костанайской области установлено, что возбудитель *P. tritici-repentis* наносит значительный ущерб посевным площадям пшеницы. Сорта яровой пшеницы Айна, Августина, Карабалыкская 7 и Айым показали высокий уровень распространения патогеном 88%, 76%, 74% и 82%. Индекс развития заболевания составил 6,60%, 10,80%, 8,60% и 22,00%. Сорта Казахстанская раннеспелая, Хазрет, Ламис, Кудесница, показавшие высокую устойчивость (IT–R, 0%) к патогену *P. tritici-repentis*, представляют большой интерес на посевных площадях Костанайской области. По результатам исследования, все сорта пшеницы, посеянные в Акмолинской области, показали не устойчивость пиренофорозу. В Костанайской области сорта пшеницы показали более высокую устойчивость к болезням, чем в Акмолинской области. В дальнейшем рекомендуется использовать в селекционных программах все сорта пшеницы, обладающие устойчивостью к *P. tritici-repentis*.

Ключевые слова: *Pyrenophora tritici-repentis*, пиренофороз, возбудитель, пшеница, сорт, устойчивость, фитопатология, мониторинг, развития, распространение.

Zh.S. Keishilov*, A.M. Kokhmetova, M.T. Kumarbayeva, M.N. Nurzhuma, K. Bakhytulys
Institute of Plant Biology and Biotechnology Almaty, Kazakhstan

Jeka-Sayko@mail.ru*, gen_kalma@mail.ru, madina_kumar90@mail.ru, maki_87@mail.ru,
kanat1499@gmail.com

MONITORING THE SPREAD AND DEVELOPMENT OF PYRENOPHOROSIS DISEASE (PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS) OF SPRING WHEAT IN THE NORTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

Abstract

This research work monitored the spread and development of the particularly dangerous wheat disease pyrenophorosis (*P. tritici-repentis*) in 2024. During the research, varieties of spring soft and hard wheat from the northern regions of Kazakhstan (Akmola and Kostanay regions) were studied. According to the monitoring results, the prevalence and degree of wheat disease infestation in each region showed different results. As a result of research conducted in the Akmola region, it was established that most varieties of spring wheat are not resistant to pyrenophorosis (*P. tritici-repentis*). The prevalence of the pathogen ranged from 24% to 98%, and the development of the disease from 6.60% to 34.60%. As a result of the conducted research, it was established that the least infected with the pathogen on wheat crops in the Akmola region was the Extensive variety, the pathogen incidence rate was 6.90%, and the disease prevalence rate was 24%. In addition, during the study of the spread and development of pyrenophorosis in the Kostanay region, it was established that the pathogen *P. tritici-repentis* causes significant damage to wheat crop areas. Spring wheat varieties Aina, Avgustina, Karabalykskaya 7 and Aiym showed a high level of pathogen spread: 88%, 76%, 74% and 82%. The disease development index was 6.60%, 10.80%, 8.60% and 22.00%. The varieties Kazakhstanskaya rannespelaya, Khazret, Lamis, Kudesnitsa, which have shown high resistance (IT–R, 0%) to the pathogen *P. tritici-repentis*, are of great interest in the crop areas of the Kostanay region. According to the results of the study, all varieties of wheat sown in the Akmola region showed resistance to pyrenophorosis. In the Kostanay region, wheat varieties showed higher resistance to diseases than in the Akmola region. In the future, it is recommended to use all wheat varieties that are resistant to *P. tritici-repentis* in breeding programs.

Keywords: *Pyrenophora tritici-repentis*, pyrenophorosis, pathogen, wheat, cultivar, resistance, phytopathology, monitoring, development, distribution.