

Aphis craccivora craccivora A. *gossypii gossypii*, A. *fabae*, *Macrosiphoniella seriphidii*. These species cause double damage to plants, inhibiting their growth and development and transferring viruses dangerous to plants, which together leads to a decrease in their yield and seed yield. In general, the species composition of aphids that damage plants from the Amaranthaceae and Asteraceae (*Artemisia*) families, which are typical pasture plants in arid biocenoses, is quite rich and peculiar.

Key words: aphids, pests, Amaranthaceae, Asteraceae, Southeastern Kazakhstan, trophic features, relative abundance, biocenotic distribution.

GTAMP 68.37.29

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/08>

А.І.Харипжанова^{1*}, Э.Т. Исмаилова², Е.Б. Дутбаев¹, М.А. Сыбанбаева¹,
Н.Ж.Султанова³

¹«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы, aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz*, yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz,
makira.sybanbayeva@kaznaru.edu.kz

²Микробиология және вирусология ғылыми өндірістік орталығы, Алматы, Қазақстан Республикасы, elya7506@mail.ru

³Жазкен Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ФЗИ ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы, nadira.sultanova@mail.ru

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ КҮЗДІК БИДАЙ ТҰҚЫМЫ САҢЫРАУҚҰЛАҒЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ-КУЛЬТУРАЛДЫ БЕЛГІЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Алматы облысы жағдайында күздік бидайдың тамыр шірігі қоздырғыштарының морфологиялық-культуралды белгілерін анықтау және сәйкестендіру бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеулер 2021-2022 жылдары «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» базасында микробиология және фитопатологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша зертхана жағдайында жүргізілді. Статистикалық талдау Стьюденттің Т критерийін дисперсиялық талдау арқылы R- studio бағдарламасы арқылы жүргізілді. Маңыздылықтың критикалық деңгейі Р мәнімен анықталды. Зерттеу барысында сүзгі қағазының орамдардағы талдау әдісі, құмда өнген тұқымдардағы тұқым инфекциясын анықтау әдісі арқылы күздік бидайдың фузариоз және тамыр шірік белгілері бар екендігі анықталды. Тамыр шірігінің негізгі қоздырғыштары *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium spp.* тұқымдас саңырауқұлақтардың екі түрі кездескені анықталды. Ауруға бейімділік бойынша фитосанитариялық талдау нәтижелері орташа алғанда 91-94% тұқымдық инфекциямен берілген. Тұқымдық инфекция Алмалы сортында *Bipolaris sorokiniana* таралуы 46%, *Fusarium spp* 45% құрады. Канада сортында таралу деңгейі сәйкесінше 56% және 38% құрайды. Бидай тұқымынан бөлініп алынған *Bipolaris sorokiniana* тұқымдас саңырауқұлақтардың P15, P15₁ изоляттарының қоректік орталарда өсу динамикасы қоректік орта мен изолят факторы колониялардың аумағына әсер ететінін көрсетті. Алайда, *Fusarium F₂* және *F₃* саңырауқұлақтарының өсу динамикасы колониялардың ауданы тәуліктің $p < 0,05$ факторына байланысты екенін көрсетті. *Fusarium spp* және *Bipolaris sorokiniana* саңырауқұлақ конидияларының биологиялық ерекшеліктері, оның ішінде қалқаншалардың ұзындығы, ені және саны сипатталған.

Кілтті сөздер: күздік бидай, тұқым, кәдімгі тамыр шірігі, морфологиялық-культуралды ерекшеліктері, колониялар ауданы, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.*

Kіріспе

2021 жылы Алматы облысында ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс көлемі 968 мың гектарды құрайды, бұл 2020 жылмен салыстырғанда 809,6 гектарға аз. Облыс шаруашылықтарында бидай алқабы 122,6 мың га (оның ішінде күздік бидай – 93,7 мың га) көрсетті [1]. Зиянды организмдер ауыл шаруашылығы дақылдарына айтарлықтай зиян келтіреді, көбінесе 30-35%-ға дейін жетеді [2].

Бидай дәнінің шығымдылығының төмендеуінің негізгі себебі – тамырдың кәдімгі шірігі, жапырақ дақтары (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp* қоздырғыштары) болып табылады. Топырақ саңырауқұлағы *Cochliobolus sativus Drechsler ex Dastur. anamorph B. sorokiniana* (Sacc.) бидай, арпа, қара бидай, тритикале және басқа да дәнді дақылдарда тамыр шірігі мен жапырақ дақтарын тудырады. *B.sorokiniana* саңырауқұлағы кең географиялық таралу аймағына ие [7]. Бидай тамыры шіріктерінің қоздырғыштары *B. sorokiniana* және *Fusarium* тұқымдастарының түрлері АҚШ [3], Канада [4], Чили [5], Қытай [6], Түркия және Әзірбайжанды қоса алғанда, әртүрлі географиялық аймақтарда басым екені кеңінен мәлімделген. [7].

Қазақстанда, соңғы уақытта ауруға төзімді синтетикалық бидайдың коллекциясын бағалау [8], жасанды инфекциялық фондағы жапырақ дақтарының қоздырғыштарымен арпа сорттарының үйлесімділігін бағалау мақсатында топырақ қоздырғыштарына зерттеулер жүргізілді [9]. Сұлтанова және т.б. ғалымдар 2021 жылы [10] Қазақстанның оңтүстік-шығыс өңірінде жиі кездесетін арпа ауруларының тамыр шірігі мен қара қоңыр дақ екенін анықтады. Дутбаев және т.б. [11] 2021-2022 жж. жаздық арпа, жаздық бидай және сұлы тұқымдары *B. sorokiniana* инфекциясын сақтай алатынын анықтады. СИММИТ ғалымдары *B.sorokiniana* Қазақстанда ең көп тараған қоздырғыш екенін анықтады [12].

Дегенмен, бүгінгі күнге дейін, әртүрлі қоректік орталарда *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium spp* саңырауқұлақтары колонияларының өсу динамикасын анықтау үшін зерттеулер жүргізілген жоқ. Зерттеудің мақсаты Алматы облысындағы *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium spp.* тараған тамыр шіріктерін тудыратын күздік бидай тұқымдарынан бөлініп алынған саңырауқұлақтардың морфологиялық-культуралды ерекшеліктерін зерттеу болды.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары 2021-2022 жылдары «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» базасында микробиология және фитопатологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша зертхана жағдайында жүргізілді.

Зерттеу объектісі Жазкен Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ, дәнді, бұршақ және майлы дақылдарды қорғау бөлімінің қоймасынан алынған күздік бидай Канада және Алмалы тұқымдары, ауру өсімдіктердің үлгілері болды, тамыр/сабақ зақымдалуының, қоңыр түтікшелі құрылымның түсінің өзгеруінің, өсімдіктердің сарғаюының, әлсіреуі мен өлуінің тән белгілері табылды.

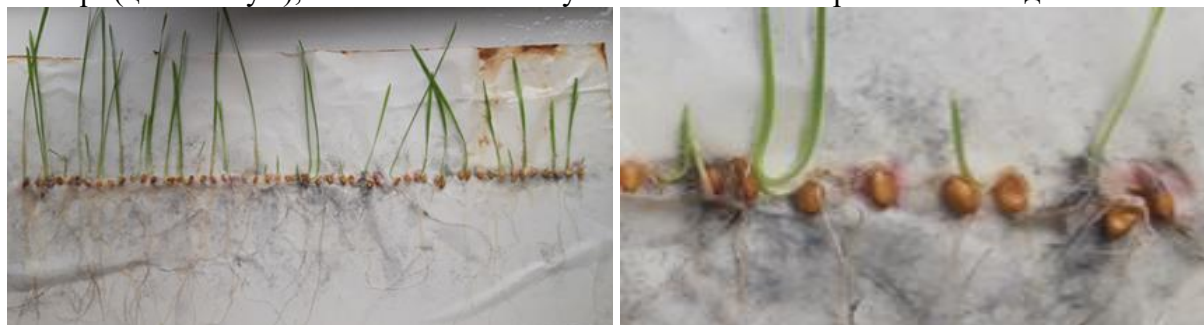
Сүзгі қағаз орамдарымен талдау әдісі

Тұқымның өнуі үшін толық ылғал сыйымдылығына дейін суланған сүзгі қағазының екі қабаты, жоғарғы жиегінен 7 және 10 см қашықтықта әрқайсысы 4 қайталауда 25 тұқым пайдаланылды. Тұқымдар бір жолға 1 (2) см аралықпен және эмбриондарды төмен қаратып қағаздың жоғарғы және бүйір жиектерінен 2-3 см қашықтықта орналастырды. Қағазға салынған тұқымдар бірдей ылғалданған сүзгі қағазымен жабылған. Орамдарды ыдыстарға тігінен салып, 22-25°C температурада термостатқа орналастырды. Термостат табасындағы су әр 3-5 күн сайын ауыстырылды. Тұқымдар Техникалық Реттеудің Мемлекеттік Жүйесі 12038 – 84 бойынша тұқымның өнгіштігін анықтау кезінде зерттелді. 12 күннен кейін тұқымдардың өнгіштігін стандартты анықтаудағыдай өлшемдер бойынша өскіндер бағаланды.

Құмда өнген тұқымдарда тұқым инфекциясын анықтау әдісі

Құмды жуып, кептіріп, електен өткізді. Құмды және кесілген сүзгі қағазды, тұқымдар өну үшін, төселмес бұрын бірден ылғалдандырды. Сүзгі қағазды суға малып, артық суын ағызып жіберді. Құмды өнетін дақылға байланысты ылғалдандырды да, ал дәнді дақылдар тұқымдарын - оның толық ылғал сыйымдылығының 60%-на дейін ылғалдандырды.

Ылғалданған субстраттан әр дақылға белгіленген шарттарға сәйкес өсу үшін Петри табақшалары дайындалды. Тұқым көлеміне қарай бір-бірінен кемінде 0,5-1,5 см қашықтықта Петри табақшаларына қолмен салынды. Әрбір тұқым үлгісіне фломастермен үлгінің күні, өнген нөмірі (қайталануы), есепке алынған өну және өнгіштік энергиясы жазылды.



Сурет 1- Күздік бидай сорттарындағы сүзгі қағаз орамдарында талдау әдісі

Саңырауқұлақтарды өсімдік қалдықтарынан бөліп алу

Саңырауқұлақ қоздырғыштары Дутбаев және басқа да ғалымдар (2022 ж) [11] сипатталған әдіс бойынша бөлініп алынды. *B. sorokiniana* изоляттарын бөліп алу үшін белгілері бар өсімдік үлгілері 1 минут бойы 90% этанолда бетін зарарсыздандырып және үш рет стерильді сумен жуылды. Симптоматикалық 5 мм² жапырақ тіндері репрезентативті некротикалық дақтардан алынып, 0,01% неомицин қосылған картоп декстроза агарына (PDA) 1/5 күште орналастырылды. Инкубаторда 25°C-та 5 күн инкубациялаудан кейін, саңырауқұлақ колониялары байқалды, олар бір споралы әдіспен жаңа PDA табақшаларына ауыстырылды. Саңырауқұлақтар үнемі 25°C температурада PDA-да өсірілді. Барлық изоляттар 4°C температурада сақталды.

Бөлініп алынған қоздырғыштардың морфологиялық және культуралды ерекшеліктері

Тамыр шірік қоздырғыштарының морфологиялық сипаттамаларын зерттеу картопты-декстроза агары (PDA) және Чапека жасанды қоректік орталарында өсіруден кейін *in vivo* жүргізілді. Жарықты микроскоп көмегімен (Premiere, Ningbo ZHANJING Optical Instrument Co., Қытай) 200 есе үлкейту арқылы гифаларға, олардың ені, қалқаларына, конидияларына, конидиофорлары, пішініне, хламидоспораларына, мөлшері мен түсіне микроскопиялық талдау жүргізілді.

Түрлерді анықтау кезінде Leslie, J. F. et al. [13], Sivanesan, A. [14]. және т.б. еңбектеріндегі әдістер қолданылды.

Статистикалық талдау R студия бағдарламасы арқылы Т-Стьюденттің дисперсиялық талдауымен орындырылды. Критикалды маңыздылық деңгейі $P < 0.05$ мәнімен анықталды [15].

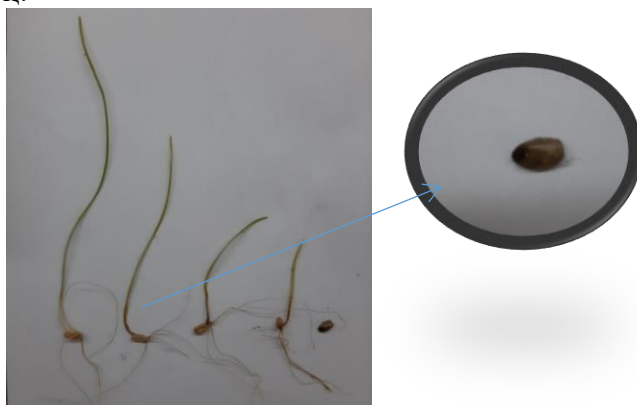
Кесте 1 – Ауруға бейімді сорттарға фитосанитарлық талдау нәтижелері

Сорт	Сау тұқымдар, %	Зақымдалған тұқымдар, %	Инфекция, %	
			<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium spp</i>
Алмалы	8	91	46	45
Канада	6	94	56	38
Р мәні	Фактор сорт	0,11		

Зерттеу нәтижелері

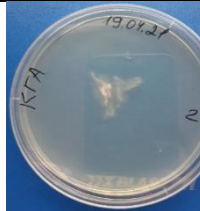
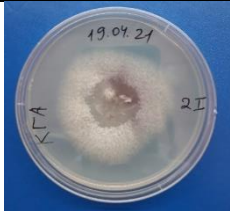
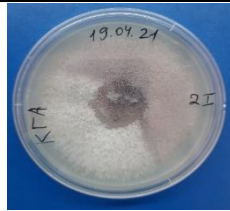
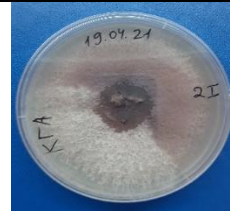




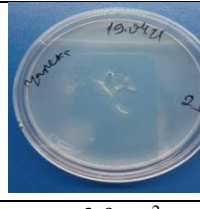
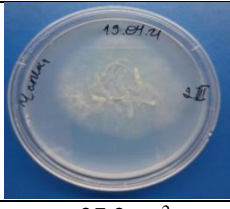
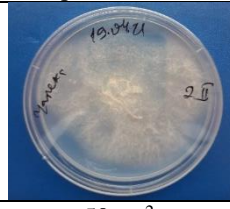
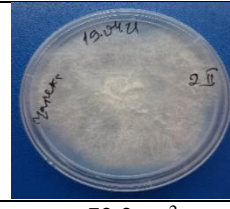




Зерттеу нәтижелері 2021-2022 жылдары микробиология және фитопатологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша зертхана жағдайында Канада және Алмалы бидай сорттарының талданған тұқымдарында саңырауқұлақ микрофлорасымен зақымданғанын көрсетті, инфекцияның қоздырғыштарының басым түрі ол: *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.*, тұқымның зақымдануы сәйкесінше орташа көрсеткіші 91% және 94% болды. Екі патоген де өсімділер мен көгілердің тамыр шірігін тудыруға қабілетті болды.

Ауру өсімдіктердің көпшілігінде аурудың өршуі 10%-дан 50%-ға дейін байқалды (1-кесте мен 1-суретті қараңыз). *Bipolaris sorokiniana* бидай сортының тұқымдарының зақымдануы 46%, *Fusarium spp.* - 45%. Канада сортының тұқымында *Bipolaris sorokiniana* зақымдалуы 56%, *Fusarium spp.* - 38%. Соңғы бағанда әртүрлілік коэффициентінің Р-мәні көрсетілген, ол 0,11-ге тең.



Сурет 2- Құмда өсірілген күздік бидай сорттарының зақымдалған тұқымдары

Кесте 2 – Тұқымнан бөлінген әртүрлі қоректік орталарда *Fusarium spp* саңырауқұлағының өсу динамикасы

№	Изолят тар	Колонияның диаметрі, см			
		2 күн	5 күн	7 күн	10 күн
ҚДА қоректік орта					
1	F ₂				
		3,7 см ²	31,3 см ²	72,2 см ²	72,2 см ²
2	F ₃				
		2,2 см ²	49,6 см ²	72,2 см ²	72,2 см ²
Чапека қоректік орта					
3	F ₂				
		3,9 см ²	27,2 см ²	50 см ²	72,2 см ²
4	F ₃				
		2,4 см ²	39,3 см ²	71,4 см ²	72,2 см ²

Кесте 3 – *Fusarium spp.* колониялар ауданының факторларға әсері

Факторлар		Колонияның ауданы, см ²	Р мәні
Қоректік орта	ҚДА	72,2 см ²	<1, 5
	Чапека	72,2 см ²	
Изоляттар	F ₂	72,2 см ²	<0,9
	F ₃	72,2 см ²	
Күндер	2	3,0 см ²	<0,05
	5	36,8 см ²	
	7	66,4 см ²	
	10	72,2 см ²	

Кестеде колониялардың ауданы қоректік ортаның түріне немесе саңырауқұлақ изолятына байланысты ерекшеленбегенін көрсетеді. Дегенмен, инкубация уақыты саңырауқұлақ колонияларының өсуіне айтарлықтай әсер етті, ал инкубация неғұрлым ұзақ болса, колониялардың ауданы соғұрлым үлкен болады. Колониялардың ең үлкен ауданына инкубацияның 10-шы күні, ал ең кішісіне 2-ші күні жетті. Р-мәндері сонымен қатар әртүрлі күндердегі топтар арасындағы колония аймағындағы айырмашылықтардың статистикалық маңызды екенін көрсетеді.

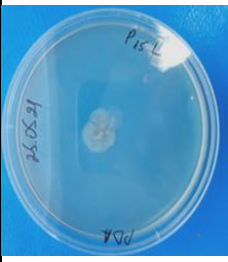
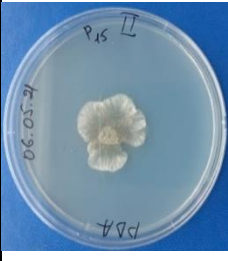
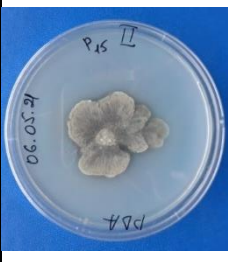
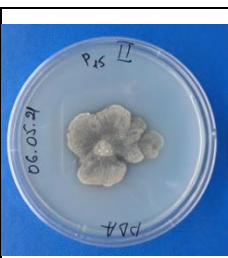
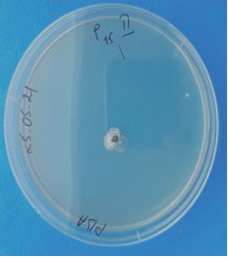
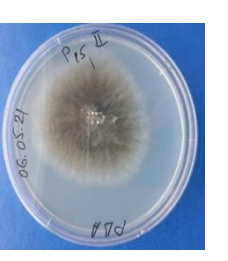
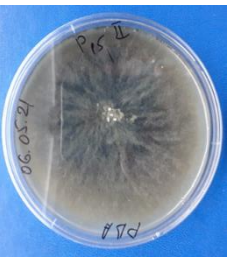
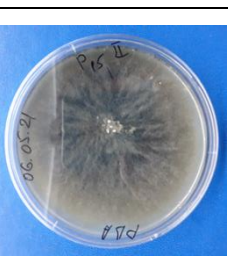
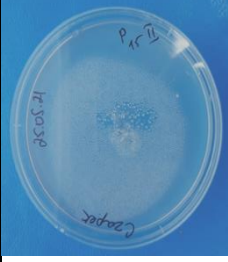



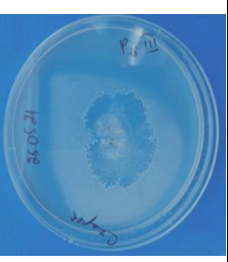



Зерттеу нәтижесінде *Fusarium spp.* тұқымдасының саңырауқұлағының морфологиялық және дақылдық сипаттамалары қоршаған орта жағдайларына байланысты айтарлықтай өзгеретіні анықталды. Мысалы, F₂ изолятын картопты-дектрозды агарда өсіргенде, саңырауқұлақтың таза дақылы баяу дамып, ақ колониялар түзді, содан кейін олар ашық қызғылт түске боялды және 25°C температурада 10 күн инкубациядан кейін 72,2 см² аумаққа жетті. Микроскоп арқылы қарағанда мицелий тегіс, тармақталған, цилиндр тәрізді және ені 8,0-8,5 см болды. Конидиофорлар қысқа, қалқанша және цилиндр тәрізді. Микроконидий гиалинді, дөңгелек немесе сопақша, 0-1 қалқаншасы бар. Макроконидиялар иілген, базальды жасуша сабағының қысқа төбелері, гиалинді бояуы және 3-4 қалқаншалары бар. Хламидоспоралар жеке жасушалар немесе тізбектер сияқты интеркалярлы түзіліп, сфералық пішінге ие болды. 10 күннен кейін, Чапека қоректік ортасында, F₃ штаммы үлгісінде, ақ түсті, борпылдақ, сопақша пішінді, жиектері толқынды, бүкіл бетін жауып тұратын және ашық сүтті түсті, ауа және үлпілдек мицелиялы колониялар түзілді.

Кесте 5 – *Bipolaris sorokiniana.* колониялар ауданының факторларға әсері

Факторлар		Колониялардың ауданы см ²	Р мәні
Қоректік орта	ҚДА	26,2	<0,05
	Чапека	34,2	
Изоляттар	P15	16,5	<0,02
	P15 ₁	43,9	
Күндер	2	3,9	<0,05
	5	16,1	
	7	29,4	
	10	30,2	

Кестеде әртүрлі факторлар бойынша саңырауқұлақ колонияларының ауданын зерттеу нәтижелері көрсетілген. Фактор ретінде қоректік орта (ҚДА мен Чапека), изолят (P15 және P15₁) және инкубация уақыты (2, 5, 7 және 10 күн) таңдалды. Әрбір фактор үшін см²-де саңырауқұлақ колонияларының ауданы өлшенді, сонымен қатар нәтижелер арасындағы айырмашылықтардың маңыздылығына статистикалық талдау (Р мәні бойынша) жүргізілді. Кестеде, Чапека қоректік ортасында, ҚДА-ға қарағанда, саңырауқұлақтардың үлкен колониялары пайда болғанын көрсетеді. Сондай-ақ, P15₁ изолятында P15 изолятына қарағанда саңырауқұлақтың үлкен колониялары пайда болды. Инкубация уақыты саңырауқұлақтар колонияларының аумағына да айтарлықтай әсер етті: уақыт неғұрлым ұзақ болса, колониялардың ауданы соғұрлым үлкен болады. Топтар арасындағы барлық айырмашылықтар статистикалық маңызды болды (p<0,05 немесе p<0,02).

Кесте 4 – Тұқымнан бөлінген әртүрлі қоректік орталарда *Vipolaris sorokiniana* санырауқұлағының өсу динамикасы

№	Изоляттар	2 күн		5 күн		7 күн		10 күн	
		КДА қоректік орта		КДА қоректік орта		КДА қоректік орта		КДА қоректік орта	
1	P15					2,2 см ²	3,5 см ²	8,4 см ²	8,4 см ²
2	P15 _I					1,9 см ²	22,2 см ²	44,2 см ²	44,2 см ²
Чапека қоректік орта									
3	P15					4,3 см ²	10,3 см ²	23,6 см ²	24,7 см ²
4	P15 _I					7,2 см ²	28,4	41,7 см ²	43,8 см ²

Bipolaris sorokiniana, *Fusarium spp*-ге қарағанда, P15 және P15_I картопты-декстроза агарында өсу сипаттамалары әртүрлі болды. Оның колониялары қара түсті және түзу немесе сәл қисық пішінді, сондай-ақ бірнеше көлденең бөлімдерге ие. Бұл саңырауқұлақтың конидиофорлары тармақталмаған және жақсы жетілген, шоқ болып жиналған. Чапека қоректік ортасында *Bipolaris sorokiniana*-ның мицелийі, конидиофоры және конидийлері де зәйтүн, қоңыр, қоңыр және қара сияқты қара түсті болды (4-кесте).

Алдын алу мен күресу шараларының бірі тұқымдарды дәрілеу, ауыспалы дақыл жүйесі, агротехникалық шараларды сақтау, инфекция көздері болып табылатын өсімдік қалдықтарын жою, құрамында антагонисті микроорганизмдер бар биологиялық препараттарды қолдану аса маңызды рөл атқарады. Қазіргі кезде топырақта өңдеу тәсілдері, соның ішінде нөлдік технология қолдану әдісі тиімді шаралардың бірі болып табылады. Тұқымды дәрілеуге арналған Селест топ 312.5, с.к., Редиго про, с.к., Дивиденды 030, с.к., Раксил ультра, с.е.к. және т.б. препараттарының тиімділігі анықталуда.

Пікірталас

Bipolaris sorokiniana топырақта зақымдалған өсімдік қалдықтарында, бетінде және тұқым ішінде сақталады. Инфекция конидиялар арқылы таралады. Ауру өсінділер мен көктерінде көрінеді, олардың колеоптилиясы қоңыр түске боялып, жапырақтары сарғайып деформацияланады, жапырақтарда ашық қоңыр дақтар пайда болады [16-17]. *B. sorokiniana* мицелийі әдетте қара зәйтүн қоңыр түсті. Саңырауқұлақ культураларында қарапайым конидиофорлар түзіледі, олар бір немесе топтастырылған болуы мүмкін және өлшемдері 6-10x110-220 мкм, қалқаншалары бар. Конидиялар әр конидиофор қалқасының астындағы кеуектердің бір жағынан дамиды. Конидиялар зәйтүн қоңыр, жұмыртқа тәрізді немесе ұзынша, ұштары дөңгеленген және 15-28 x 40-120 мкм өлшемді және 3-тен 10-ға дейінгі аралықта қалқаншалары кездеседі. Олардың кейбіреулері сәл қисық болуы мүмкін [18].

Дутбаев Е. және басқалардың [19] деректері бойынша Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы арпа жапырағы дақтарының қоздырғышы *B. sorokiniana* саңырауқұлағында конидийлер зәйтүн-қоңыр, эллипс тәрізді, ұшы үшкір – 11-28 × 58-142 мкм, сәл иілген 4-9 қалқаншалары бар конидиумның қабырғасы ұштарында қалыңдалған тегіс болды. Конидиофорлар негізінен дара немесе топтастырылған, қарапайым, қалқанша тәрізді, тік, 3-9×100-142 мкм. Біздің деректеріміз бойынша бұл саңырауқұлақтың конидиофорлары цилиндр тәрізді, қысқа, қарапайым, қалқаншалары бар. Күздік бидайдан бөлініп алынған микроконидиялар домалақ, 0-1 қалқаншасы бар. Макроконидиялар базальды жасуша сабағының қысқа төбелері, гиалинді, 3-4 аралықтары бар иілген. Хламидоспоралар интеркалярлы болды, дара немесе тізбекті түзілген, сфералық пішінді болды.

Fusarium тұқымдасының саңырауқұлақтары зақымданған өсімдіктерде спора түзеді, олар екі типті көптеген конидиялардан тұрады: ұсақ микроконидиялар және үлкен макроконидиялар. Микроконидиялардың пішіні алуан түрлі: сопақша, жұмыртқа тәрізді, сойыл тәрізді; макроконидиялар көбінесе орақ тәрізді, ұршық тәрізді, 3-5 қалқалы қандауырша тәрізді. Саңырауқұлақтар да хламидоспоралар түзеді [20]. Біздің мәліметтеріміз бойынша, *Fusarium* тұқымдас саңырауқұлақтардың колониялары картопты-декстрозды қоректік ортада, 25°C температурада инкубацияланғаннан кейін, 10-шы күні, көлемі 72,2 см²-ге жетіп, біртіндеп агар негізінде ақшыл-қызғылт түске боялды. Мицелий тегіс, тармақталған, цилиндрлік, қабырғалы және ені 8–8,5 см болды.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесі бойынша, Алматы облысындағы күздік бидай тұқымдарында *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium* саңырауқұлақтарымен зақымданғаны расталды. Екі ауру қоздырғыштары көгілер мен өскіндердің тамыр шірік ауруын тудырады, зақымданған өсімдіктердің көпшілігінде аурудың дамуы 10% -дан 50% -ға дейін көрсетті. *Bipolaris sorokiniana* бидай сортының тұқымдарының зақымдануы 46%, ал *Fusarium* - 45%. Канадалық сорт *Bipolaris sorokiniana*-да 56% және *Fusarium*-да 38% тұқымға зиян келтірген. Тұқыммен залалдану деңгейі орташа 91% және 94%. Бұл нәтижелер бидай тұқымын өндіру және сақтау кезінде саңырауқұлақтардың инфекциясымен күресу және алдын алу қажеттілігін көрсетеді.

Fusarium тұқымдасының саңырауқұлақтары екі қоректік ортадағы колонияларының ауданы шамамен бірдей болды және статистикалық маңызды айырмашылығы болмады. Алайда, колониялардың ауданы инкубация күніне байланысты ерекшеленді: 2-ші күні ең кішкентай, 10-шы күні - ең үлкен, 5-ші және 7-ші күндері - аралық болды. F₂ және F₃ изоляттары қарастырылған қоректік ортада және инкубация күндерінде өсу және даму қабілеті бойынша ұқсас болды.

«Қоректік орта» факторы бойынша *Bipolaris sorokiniana* саңырауқұлақтарының колонияларының ауданына айтарлықтай әсер етті. Колониялардың ең үлкен ауданы Чапека қоректік ортасында, ал ең азы - КДА-да байқалды. P15₁ изоляты ең үлкен колония аймағына ие болды, ал P15 изолятының ауданы әлдеқайда аз болды. *Bipolaris sorokiniana* саңырауқұлақтары колонияларының ауданы инкубация күндерінің санына байланысты: тәулік ұлғайған сайын колониялардың ауданы ұлғаяды.

Барлық Р-мәндері 0,05-тен төмен болды, бұл саңырауқұлақтар колониясының көлемінде айырмашылықтар статистикалық маңызды екенін көрсетеді.

Алғыс. Мақала (ИРН АР19676202) «Фитопатологиялық және молекулалық тәсілдерді пайдалана отырып, *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium culmorum* тудыратын бидай тамыры шіріктеріне төзімділік көздерін анықтау» жобасы аясында жасалған.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстанның оңтүстік-шығысында 2021 жылғы көктемгі дала жұмыстарын жүргізу бойынша ұсыныстар / Бастаубаева Ш.О., Хидиров А.Е., Башабаева Б.М. т.б. – Алматы: ЖШС «Асыл кітап (Баспа үйі)», 2021. – 28 б.
2. Fernandez M., Basnyat P., Zentner R. Response of wheat root pathogens to crop management in eastern Saskatchewan. // Canadian Journal of Plant Science. – 2007. – 87(4): 953-963. DOI:org/10.4141/CJPS07005
3. Moya-Elizondo E., Arismendi N., Castro M., Doussoulin H. Distribution and prevalence of crown rot pathogens affecting wheat crops in southern Chile. // Chilean journal of agricultural research. – 2015. – 75(1). – 78-84. DOI:org/10.4067/S0718-58392015000100011.
4. Zhou H., He X., Wang S., Ma Q., Sun B., Ding S., Chen L., Zhang M., Li H. Diversity of the *Fusarium* pathogens associated with crown rot in the Huanghuai wheat-growing region of China. // Environmental Microbiology. – 2019. – 21(8):2740-2754. – PMID: 30897256. DOI: 10.1111/1462-2920.14602
5. Bozoğlu T., Derviş S., Imren M., Amer M., Özdemir F., Paulitz T., Morgounov A., Dababat A., Özer G. Fungal Pathogens Associated with Crown and Root Rot of Wheat in Central, Eastern, and Southeastern Kazakhstan. // Journal of Fungi (Basel). – 2022. – Apr 19;8(5):417. – PMID: 35628673. – PMCID. – PMC9143578. DOI: 10.3390/jof8050417
6. Özer G., Paulitz T., Imren M., Alkan M., Muminjanov H., Dababat A. 2020. Identity and pathogenicity of fungi associated with crown and root rot of dryland winter wheat in Azerbaijan. // Plant Disease. – 2020. – 104(8). – 2149-2157. DOI:org/10.1094/PDIS-08-19-1799-RE
7. Bhatta M., Morgounov A., Belamkar V. Genome-wide association study reveals favorable alleles associated with common bunt resistance in synthetic hexaploid wheat. // Euphytica 214. – 2018. – DOI: org/10.1007/s10681-018-2282-4.
8. Dutbayev Y., Kuldybayev N., Daugaliyeva S., Ismailova E., Sultanova N., Özer G., Yessimbekova M. "Occurrence of Spot Blotch in Spring Barley Caused by *Bipolaris sorokiniana* Shoem. in South-Eastern Kazakhstan". // The Scientific World Journal. – 2022. – Vol. 2022. – Article ID 3602996, 8 pages. DOI: org/10.1155/2022/3602996
9. Sultanova N., Uspanov A., Bekezhanova M., Rysbekova A., Sarsenbayeva G. Morphological Signs of Barley Spot Pathogens in the Conditions of the Almaty Region. // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2021. – 21(2), 223-231. DOI:org/10.3844/ojbsci.2021.223.231
10. Dutbayev Y., Kharipzhanova A., Sultanova N., Dababat A., Bekezhanova M., Uspanov A. The Ability of *Bipolaris Sorokiniana* Isolated from Spring Barley Leaves to Survive in Plant

Residuals of Different Crops. // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(3), 279-286. DOI:org/10.3844/ojbsci.2022.279.286

11. Alkan M., Özer G., Imren M., Özdemir F., Morgounov A., Dababat A. First report of *Fusarium culmorum* and *Microdochium bolleyi* causing root rot on Triticale in Kazakhstan. // Plant Disease. – 2021. – 105(7). DOI:org/10.1094/PDIS-12-20-2659-PDN

12. Leslie, J. F., & Summerell, B. A. (2006). The *Fusarium* laboratory manual. Oxford: Blackwell Publishing, 388 pp

13. Sivanesan, A. Graminicolous Species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and Their Teleomorphs; Mycological Papers No. 158; C.A.B. International: Wallingford, UK, 1987; 261 p.

14. Dutbayev, Y., Kharipzhanova, A., Yessimbekova, M., Toishimanov, M., Lozowicka, B., Iwaniuk, P., Bastaubaeva, S. & Kokhmetova, A. (2023). Ochratoxin A and Deoxynivalenol Mycotoxin Profile in Triticale Seedlings with Different Susceptibility to the Root Rot. OnLine Journal of Biological Sciences, 23(1), 87-93. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.87.93>

15. Kumar J., Schäfer P., Hückelhoven R., Langen G., Baltruschat H., Stein E., Kogel K. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control. // Molecular plant pathology. – 2002. – 3(4). – 185-195. DOI:org/10.1046/j.1364-3703.2002.00120.x

16. Al-Sadi A. *Bipolaris sorokiniana*-induced black point, common root rot, and spot blotch diseases of wheat: A review. // Frontiers in cellular and infection microbiology. – 2021. – 11. – 584899. DOI:org/10.3389/fcimb.2021.584899.

17. Rysbekova, A. M., & Sultanova, N. Z. (2022). Biological make-up of soil and seed infection by the root rot pathogen (*Bipolaris sorokiniana*) of barley in the Southeastern Region of Kazakhstan. *Rhizosphere*, 22, 100536.

18. USDA ARS Fungal Database. <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>

19. Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Elsevier.

References

1. Kazakstannyb obtustik-shygysynda 2021 zhylygy koktemgi dala zhumystaryn zhurgizu bojynsha usynystar / Bastaubaeva SH.O., KHidirov A.E., Bashabaeva B.M. t.b. – Almaty: ZHSHS «Asyl kitap (Baspa uji)», 2021. – 28 b.

2. Paulitz T., Smiley T., Cook R. Insights into the prevalence and management of soilborne cereal pathogens under direct seeding in the Pacific Northwest, U.S.A. // Canadian Journal of Plant Pathology. – 2002. – 24:4, 416-428, DOI: 10.1080/07060660209507029

3. Fernandez M., Basnyat P., Zentner R. Response of wheat root pathogens to crop management in eastern Saskatchewan. // Canadian Journal of Plant Science. – 2007. – 87(4): 953-963. DOI:org/10.4141/CJPS07005

4. Moya-Elizondo E., Arismendi N., Castro M., Doussoulin H. Distribution and prevalence of crown rot pathogens affecting wheat crops in southern Chile. // Chilean journal of agricultural research. – 2015. – 75(1). – 78-84. DOI:org/10.4067/S0718-58392015000100011.

5. Zhou H., He X., Wang S., Ma Q., Sun B., Ding S., Chen L., Zhang M., Li H. Diversity of the *Fusarium* pathogens associated with crown rot in the Huanghuai wheat-growing region of China. // Environmental Microbiology. – 2019. – 21(8):2740-2754. – PMID: 30897256. DOI: 10.1111/1462-2920.14602

6. Bozoğlu T., Derviş S., Imren M., Amer M., Özdemir F., Paulitz T., Morgounov A., Dababat A., Özer G. Fungal Pathogens Associated with Crown and Root Rot of Wheat in Central, Eastern, and Southeastern Kazakhstan. // Journal of Fungi (Basel). – 2022. – Apr 19;8(5):417. – PMID: 35628673. – PMCID: PMC9143578. DOI: 10.3390/jof8050417

7. Özer G., Paulitz T., Imren M., Alkan M., Muminjanov H., Dababat A. 2020. Identity and pathogenicity of fungi associated with crown and root rot of dryland winter wheat in Azerbaijan. // Plant Disease. – 2020. – 104(8). – 2149-2157. DOI:org/10.1094/PDIS-08-19-1799-RE

8. Bhatta M., Morgounov A., Belamkar V. Genome-wide association study reveals favorable alleles associated with common bunt resistance in synthetic hexaploid wheat. // *Euphytica* 214. – 2018. – DOI: [org/10.1007/s10681-018-2282-4](https://doi.org/10.1007/s10681-018-2282-4).
9. Dutbayev Y., Kuldybayev N., Daugaliyeva S., Ismailova E., Sultanova N., Özer G., Yessimbekova M. "Occurrence of Spot Blotch in Spring Barley Caused by *Bipolaris sorokiniana* Shoem. in South-Eastern Kazakhstan". // *The Scientific World Journal*. – 2022. – Vol. 2022. – Article ID 3602996, 8 pages. DOI: [org/10.1155/2022/3602996](https://doi.org/10.1155/2022/3602996)
10. Sultanova N., Uspanov A., Bekezhanova M., Rysbekova A., Sarsenbayeva G. Morphological Signs of Barley Spot Pathogens in the Conditions of the Almaty Region. // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2021. – 21(2), 223-231. DOI: [org/10.3844/ojbsci.2021.223.231](https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.223.231)
11. Dutbayev Y., Kharipzhanova A., Sultanova N., Dababat A., Bekezhanova M., Uspanov A. The Ability of *Bipolaris sorokiniana* Isolated from Spring Barley Leaves to Survive in Plant Residuals of Different Crops. // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2022. – 22(3), 279-286. DOI: [org/10.3844/ojbsci.2022.279.286](https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.279.286)
12. Alkan M., Özer G., Imren M., Özdemir F., Morgounov A., Dababat A. First report of *Fusarium culmorum* and *Microdochium bolleyi* causing root rot on Triticale in Kazakhstan. // *Plant Disease*. – 2021. – 105(7). DOI: [org/10.1094/PDIS-12-20-2659-PDN](https://doi.org/10.1094/PDIS-12-20-2659-PDN)
13. Leslie, J. F., & Summerell, B. A. (2006). *The Fusarium laboratory manual*. Oxford: Blackwell Publishing, 388 pp
14. Sivanesan, A. *Graminicolous Species of Bipolaris, Curvularia, Drechslera, Exserohilum and Their Teleomorphs*; Mycological Papers No. 158; C.A.B. International: Wallingford, UK, 1987; 261 p.
15. Dutbayev, Y., Kharipzhanova, A., Yessimbekova, M., Toishimanov, M., Lozowicka, B., Iwaniuk, P., Bastaubaeva, S. & Kokhmetova, A. (2023). Ochratoxin A and Deoxynivalenol Mycotoxin Profile in Triticale Seedlings with Different Susceptibility to the Root Rot. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 23(1), 87-93. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.87.93>
16. Kumar J., Schäfer P., Hückelhoven R., Langen G., Baltruschat H., Stein E., Kogel K. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control. // *Molecular plant pathology*. – 2002. – 3(4). – 185-195. DOI: [org/10.1046/j.1364-3703.2002.00120.x](https://doi.org/10.1046/j.1364-3703.2002.00120.x)
17. Al-Sadi A. *Bipolaris sorokiniana*-induced black point, common root rot, and spot blotch diseases of wheat: A review. // *Frontiers in cellular and infection microbiology*. – 2021. – 11. – 584899. DOI: [org/10.3389/fcimb.2021.584899](https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.584899).
18. Rysbekova, A. M., & Sultanova, N. Z. (2022). Biological make-up of soil and seed infection by the root rot pathogen (*Bipolaris sorokiniana*) of barley in the Southeastern Region of Kazakhstan. *Rhizosphere*, 22, 100536.
19. [USDA ARS Fungal Database](https://nrc.ars-grin.gov/fungal-databases/). <http://nt.ars-grin.gov/fungal-databases/>
20. Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Elsevier.

**А. І. Харіпжанова^{1*}, Э.Т. Исмаилова², Е.Б. Дутбаев¹, М.А. Сыбанбаева¹,
Н.Ж.Султанова³**

¹ НАО «Қазақский национальный аграрный исследовательский университет», Алматы, Республики Казахстан, aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz*,
yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz, makira.sybanbayeva@kaznaru.edu.kz

ТОО "Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии", Алматы, Республики Казахстан, elya7506@mail.ru

ТОО "Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева", Алматы, Республики Казахстан, nadira.sultanova@mail.ru

МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ГРИБОВ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по выявлению и идентификации морфолого-культуральных признаков возбудителей корневой гнили озимой пшеницы в условиях Алматинской области. Исследования проводили в 2021 году в условиях лаборатории

на базе «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» по общепринятым в микробиологии и фитопатологии методам. Статистический анализ проводили с помощью программы R studio путем дисперсионного анализа T критерия Стьюдента. Критический уровень значимости определяли с помощью значения P. В ходе исследования было выявлено, методом анализа в рулонах в фильтровальной бумаги, методом определения семенной инфекции на семенах, проросших на песке озимая пшеница имеет признаки фузариозной и корневой гнили. Установлено, что основными возбудителями корневой гнили являются два вида грибов рода *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium spp*. Результаты фитосанитарного анализа на пораженность болезнями варьировала в среднем 91-94% пораженные семена. Семенная инфекция обнаружена у сорта Алмалы распространенность *Bipolaris sorokiniana* было 46%, *Fusarium spp* 45%. У сорта Канада распространенность показатель равен 56% и 38% соответственно. Динамика роста штамма P15, P15₁ гриба родов *Bipolaris sorokiniana* на питательных средах, выделенных из семян пшеницы показывает что фактор среда и изолята влияет на площадь колоний. Однако, динамика роста гриба *Fusarium spp*. F₂ и F₃ показала, что площадь колоний зависит фактора сутки P <0,05. Были описаны биологические особенности конидий грибов *Fusarium spp* и *Bipolaris sorokiniana*, включая длину, ширину и количество перегородок.

Ключевые слова: озимая пшеница, семена, обыкновенная корневая гниль, морфолого-культуральные особенности, площадь колоний, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp*.

**A. I. Kharipzhanova^{1*}, E.T. Ismailova², Y.B. Dutbayev¹, M.A. Sybanbaeva¹,
N.Zh.Sultanova³**

¹ NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan,
aidana.kharipzhanova@kaznaru.edu.kz*, yerlan.dutbayev@kaznaru.edu.kz,
makira.sybanbayeva@kaznaru.edu.kz

²LLP "Research and Production Center for Microbiology and Virology, Almaty,
Kazakhstan, elya7506@mail.ru

³LLP "Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine", Almaty, Kazakhstan,
nadira.sultanova@mail.ru

MORPHOLOGICAL AND CULTURAL CHARACTERISTICS OF FUNGAL PATHOGENS OF WINTER WHEAT SEEDS IN ALMATY REGION

Abstract

The article presents the results of research on the detection and identification of morphological and cultural characteristics of the pathogens causing root rot in winter wheat under the conditions of Almaty Region. The research was conducted in 2021 in the laboratory facilities of the «Research and Production Center for Microbiology and Virology» using commonly accepted methods in microbiology and phytopathology. The statistical analysis was conducted using the R Studio software through the Student's t-test for analysis of variance. The critical level of significance was determined using the p-value. During the study, it was determined that winter wheat exhibited signs of fusarium and root rot through analysis of roll cultures on filter paper and determination of seed infection on seeds germinated on sand. It was found that the main pathogens causing root rot were two species of fungi, *Bipolaris sorokiniana* and *Fusarium spp*. The results of the phytosanitary analysis for disease incidence varied on average from 91% to 94% affected seeds. Seed infection was detected in the Almala variety, with a prevalence of 46% for *Bipolaris sorokiniana* and 45% for *Fusarium spp*. For the Canada variety, the prevalence rates correspond to 56% for *Bipolaris sorokiniana* and 38% for *Fusarium spp*. The growth dynamics of the P15 and P15₁ strains of *Bipolaris sorokiniana* on nutrient media isolated from wheat seeds indicate that the environment and the isolate factor influence the colony area. The growth dynamics of *Fusarium* F₂ and F₃ colonies were shown to be significantly correlated with the area of the substrate at p < 0.05 level. The biological characteristics of *Fusarium spp* and *Bipolaris sorokiniana* conidia, including the length, width, and quantity of the segments, were determined.

Key words: winter wheat, seed, common root rot, morphological and cultural characteristics, colony area, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp*.