

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Саке-на Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2023. -№ 3(118). - Б. 28-36. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3 (118).1476
ӘОЖ 31.86.633.16:633.854.54:632(045)

БИОТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНЫҢ ТАРАЛУЫНА ӘСЕРІ

Шуменова Назымгүл Жолдасқызы

Докторант

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nazym.shumenova@mail.ru

Науанова Айнаш Пахуашовна

Биология ғылымдарының докторы, профессор

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nauanova@mail.ru

Айдын Тюфекчиоглу

Профессор, доктор

Артвин Чоруха университеті

Артвин қ., Түркия

E-mail: atufekci@artvin.edu.tr

Түйін

Жоғары қарқынды ауыл шаруашылық өндірісінің заманауи даму ағымы тыңайтқыштарды, өсімдіктердің өсуін реттегіштер мен үдеткіштерді қолдану жолдарын табуды көздейді. Сондай-ақ өсімдік шаруашылығында биотыңайтқыштарды қолдану да ауыл шаруашылығында өнімділікті арттырудың бірден-бір жолы болып табылады. Зерттеулер 2021-2022 жылдары А. И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының базасында ризосфералық микроорганизмдер негізінде құрылған биотыңайтқыштардың тамыр шірігі мен арпа жапырағы дақтарының таралуына әсерін бағалау үшін жүргізілді. Зерттеу нәтижелері ретінде «Целинный 2005» жаздық арпа сорты таңдалды. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің ғалымдары әзірлеген Compro-MIX, Аграрка, Агро-MIX және Триходермин-KZ отандық өндірістің биотыңайтқыштарының фитопатогенді саңырауқұлақтарға әсері зерттелді. Зерттеу нәтижелері арпа тұқымын биотыңайтқыштармен өңдеу егістікте фитопатогенді *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* саңырауқұлақтарының таралуын тежеді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша сыналған микроб текті биотыңайтқыштардың белсенділігі тамыр шірігі ауруына қарсы күресуде жоғары тиімділік көрсетті. Тәжірбие нұсқаларында арпа даққылының көктеу кезеңінде тамыр шірігі ауруына қарсы биологиялық тиімділігі 64,3% - дан 85,7% -ға дейін ауытқыды. Арпаның өсуі мен дамуы кезінде *Trichoderma* саңырауқұлақтары негізде жасалған биотыңайтқышты қолдану жапырақ дақтары мен тамыр шірігінің таралуын 50% - дан 69,4% - ға дейін шектеді.

Арпаның аурумен зақымдалған тұқымында, тамыр аймағы мен сабақ бөлігінде *F.graminearum*, *F.oxysporum*, *F.sporotrichiella*, *F.heterosporum*, *A.tenuis* және *B.sorokiniana* патогенді саңырауқұлақтары таралғаны анықталды.

Кілт сөздер: биотыңайтқыштар; тұқым; фитопатогенді саңырауқұлақтар; жаздық арпа; Триходермин-KZ.

Кіріспе

Соңғы жылдары әлемнің көптеген дамыған елдерінде ауылшаруашылық өндірісі өзгеруде. Өсімдіктердің биотикалық және биотикалық стрестерге төзімділігін арттыру үшін микроорганизмдерді пайдалану өсімдіктерді кешенді қорғаудың ең перспективалы бағыттарының бірі болып табылады [1]. Топырақ микроорганизмдері түрі мен сыртқы ортаның ерекшеліктеріне байланысты өсімдіктерге тікелей әсер көрсетеді. Олардың бір тобы токсиндер бөле отырып, өсімдіктердің өсуі мен дамуын тежесе, келесі топ болса биотикалық белсенді заттарды бөлу арқылы өсу мен дамуды үдетеді. Топырақ патогендерімен күресудің ең тиімді және болашағы зор тәсілі өсімдік қорғаудың биологиялық әдісі - бұл топырақта патогендердің белсенділігі мен өміршеңдігін төмендететін жағдай жасау. Қазіргі таңда тамыр жүйесі ауруларының қоздырғыштарымен күресудің оңтайлы әдісі топырақты антагонист микробтармен байыту болып саналады.

Биологиялық агенттерге бактериялардың (*Agrobacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* және т.б.) және саңырауқұлақтардың (*Ampelomyces*, *Candida*, *Coniothyrium*, *Trichoderma* және т. б.) әртүрлі топтары жатады [2]. Биофунгицидтердің ең көп қолданылатын биологиялық агенттері-

Материалдар мен әдістер

Микроб текті биотыңайтқыштардың шығу тегі және дайындалуы.

Эксперименттік жұмыс Солтүстік Қазақстан аймағының қара топырақтарында өсірілген астық дақылдарының тұқымының ауруларына қарсы жүргізілді. Микроб текті биотыңайтқыштарды тиімді және ұтымды пайдалану үшін далалық тәжірбие жасалды. Жаздық арпа дақылы биотыңайтқыштармен өңделіп, тәжірибелік түрде белгіленіп, зерттеуде қойылған ғылыми міндеттерді орындау қазіргі заманғы жалпы ғылыми және арнайы әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырылды. Жұмыстың басты мақсаты астық дақылдарының ауруларын тудыратын инфекциялар *Fusarium*, *Bipolaris* және *Alternaria* фитопатогендеріне қатысты таңдалынған биотыңайтқыштардың гиперпаразиттік белгілерін анықтап қаншалықты тиімді екенін бағалау.

Себу алдында тұқымдарды өңдеу үшін

эндофитті бактериялар, ризосфералық бактериялар (өсімдіктердің өсуін ынталандыратын ризобактериялар-PGPR), актиномицеттер және *Trichoderma* тектес микромицеттер [3, 4].

Биологиялық бақылау әртүрлі биологиялық препараттарды қолдану арқылы саңырауқұлақ ауруларының дамуын тежеуге және ауыл шаруашылығы дақылдарының, соның ішінде жаздық арпаның өнімділігін арттыруға негізделген. Жасушаларда пролин аминқышқылдарының жиналуы және әртүрлі оксидазалардың, соның ішінде пероксидазаның белсенділігінің жоғарылауы өсімдіктердің ауру қоздырғыштары мен стреске төзімділігін арттыру механизмдері болып табылады. Биологиялық препараттарды қолдану астық дақылдарының тұқымдарының зақымдалуын төмендетіп, өнімділігі мен сапалық сипаттамаларын арттыруға әсері бірқатар зерттеулерде сипатталған [2, 5].

Біздің зерттеулеріміз Солтүстік Қазақстан топырақтарында таралған пайдалы және тиімді микроорганизмдер штамдары негізінде жасалған биотыңайтқыштарға жаздық арпаның фузариоз, альтернариоз және гельминтоспориоз сияқты зиянды ауру қоздырғыштарының таралуын тежеу тұрғысынан баға беру мақсатында жүргізілді.

қолданылатын биотыңайтқыштар Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Топырақтану және агрохимия кафедрасының микроорганизмдер штамдары коллекциясын пайдалана отырып жасалынды.

«Сомро-МІХ» биотыңайтқышы Солтүстік Қазақстанның топырағынан бөлініп алынған микроорганизмдер: *Streptomyces sindenensis* штамм PM9, *Streptomyces griseus* штамм PM25, *Bacillus aryabhatai* штамм PM62, *Bacillus aryabhatai* штамм PM68, *Bacillus aryabhatai* штамм PM69, *Bacillus megaterium* штамм PM80B, *Lentzea violacea* штамм PM86B негізінде жасалған. Бұл штамдар өсімдіктің өсуін ынталандыру, топырақтағы молекулалық азотты сіңіру, целлюлозаны ыдырату және фунгицидтік қасиеттерге ие.

«Аграрка» биотыңайтқышы актиномицеттердің тиімді штамдары негізінде жасалған, құрамында *Streptomyces xantholi*

ticus.7, Streptomyces micro-sporus.12, Streptomyces-ssioyaensis.41 штамдары бар. Штамдар саңырауқұлақ ауруларына қарсы фунгицидтік қасиеті бар биологиялық белсенді заттар кешенін өндіре алады және ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуін ынталандыру қасиеттеріне ие.

«Agro-MIX» құрамына *Bacillus spp., Saccharomyces spp., Acetobacter spp., Streptomyces spp.* өсуді ынталандыратын, азотты бекітетін, саңырауқұлақтарға қарсы тиімді микроорганизмдердің штамдары негізінде құрылды.

«Триходермин-KZ» - *Tr.lignorum, Tr.album* саңырауқұлақтарының ең тиімді Т 134, Т115, Т200 штамдарынан тұратын консорциум. Бұл штамдарға жоғары антагонистік және гиперпаразиттік қасиеттер тән.

Дәнді дақылдардың тамыр шірігімен зақымдану қарқындылығы 4 балдық шкала бойынша анықталды [6].

Өсімдіктер мен тұқымдардың зақымдалған бөліктеріне микологиялық талдау М.К. Хохряков пен Н. А. Наумованың әдістемесі бойынша жүргізілді [7, 8]. Ол үшін дақылдың тұқымын (арпа) 96% этанолда зарарсыздандырылады және спирт жалынының үстінен өткізіледі. Содан кейін стерильденген тұқымдар қышқылданған картоп агарына немесе Чапек Докскоректік ортасына Петри табақшаларына салынады. 7 тәуліктен кейін дәндерден өсірілген саңырауқұлақтар колонияларының саны есептелінеді. Фитопатогенді саңырауқұлақтардың түрлік құрамын анықтау үшін: В.И. Билай [9]; М.А. Литвинов [10]; З.А.Курбацкий [11]; Б.А. Хасанов [12] анықтағыштары қолданылды. Астық дақылдарының саңырауқұлақтармен зақымдану үлесі (%) есептелінді. Тұқым микрофлорасын зерттеу өсімдіктердің фитосанитарлық жағдайын бақылаудың ажырамас кезеңі болып табылады, себебі тұқым ішіндегі инфекция өсімдіктердің толыққанды өсуі үшін кедергі жасайды [12,3,13].

Нәтижелер

Қолданылған биотыңайтқыштардың түріне қарамастан, жаздық арпа дақылының тұқымы, жапырақтары мен тамырларында гельминтоспориоз, альтернариоз және фузариум қоздырғыштарының таралуы жиі кездеседі (1-кесте).

1-кесте – Биотыңайтқыштардың арпа дақылының жапырақ дағы мен тамыр шірігі ауруларының таралуы мен олардың ауруларға қарсы биологиялық тиімділігі

Нұсқа	Жаздық арпаның даму кезеңдері					
	Көктеу-түптену		Гүлдену-масақтану		Толық пісу	
	Аурудың таралуы, %	Биологиялық тиімділігі, %	Аурудың таралуы, %	Биологиялық тиімділігі, %	Аурудың таралуы, %	Биологиялық тиімділігі, %
Жапырақ дағы						
Бақылау	8	-	28,0	-	36	-
«Сомро-MIX»	4	50,0	12,0	57,14	27,5	23,6
«Аграрка»	5	37,5	16,0	42,85	21,13	41,3
«Agro-MIX»	3	62,5	12,0	57,14	25,0	30,5
«Триходермин-KZ»	0	100,0	8,0	71,42	11,0	69,4
Тамыр шірігі						
Бақылау	14,0	-	29,47	-	32,0	-
«Сомро-MIX»	5,0	64,3	12,24	58,47	23,63	26,2
«Аграрка»	4,0	71,4	12,74	56,76	19,28	39,8
«Agro-MIX»	4,0	71,4	12,76	56,70	18,75	41,4
«Триходермин-KZ»	2,0	85,7	7,76	73,66	16,0	50,0

Жаздық арпаның негізгі кең таралған ауруы гельминтоспороды-альтернариозды жапырақ дағы болды, ол өсімдіктердің дамуының барлық кезеңдерінде көрініс берді. Әдетте аурумен зақымданған жапырақтың ассимиляциялық ауданы төмендеп, өсуі тежеліп, мерзімінен бұрын қурап қалады. Зерттеу нәтижелері бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарының ауруларының алғашқы белгілері түптену кезеңінде пайда болды, аурулардың ең көп таралуы өсімдіктердің гүлдену кезеңінде байқалды.

Бақылау нұсқасында жаздық арпаның жапырақ дағының таралуы көктеу-түптену кезеңінен байқалды.

«Сомро-МІХ» биотыңайтқышымен өңделген нұсқаларда арпа дақылының жапырақ дағы ауруының дамуы мен таралуы екі есе төмен болды. Көктеу-түптену кезеңінде жоғарыда аталған биотыңайтқыштың биологиялық тиімділігі 50% құрады. Толық пісу кезеңінде аталған биотыңайтқыштың биологиялық тиімділігі 23,6% -ға дейін төмендеді.

Арпаның көктеуден бастап толық пісу аралығында «Аграрка» биотыңайтқышын қолданған нұсқасындағы жапырақ дағы ауруымен зақымдануы 5,0-21,13 %, Agro-МІХ биотыңайтқышы–3,0-25,0% аралығында болды. Ал бақылау нұсқасында арпа өсімдігінің жапырақ дағы ауруының таралуы вегетация барысында қарқынды (8,0% - дан 36,0% - ға дейін) түсетіні анықталды.

Сондай-ақ, арпа дақылы егістігінде тамыр шірігі ауруының таралуы да байқалды. Бақылау нұсқасында аурудың таралуы өсіп даму кезеңдерінде үдей түсті. Сомро-МІХ, Аграрка, Agro-МІХ, Триходермин-KZ биотыңайтқышы

көктеу-түптенуден бастап толық пісу кезеңіне дейінгі осы аурудың дамуын төмендетуге оң әсерін тигізді. Арпаның дамуының барлық фазаларында тамыр шірігі ауруына қарсы ең жоғары биологиялық тиімділік Триходермин-KZ биотыңайтқышымен өңделген нұсқада байқалды.

2021 жылғы жүргізілген зерттеу жұмысында тұқымының зақымдалуы «Триходермин-KZ», «Агро-МІХ» биотыңайтқыштарымен өңделген нұсқаларда бақылаумен салыстырғанда орташа есеппен 62%-ға төмендеді. «Сомро-МІХ» және «Аграрка» биотыңайтқыштарын қолдану да тиімді екені анықталды. 2022 жылғы зерттеу жұмыстарында тұқымның зақымдалуы биотыңайтқыштар қолданған нұсқаларында біршама төмендегенін көруге болады (2-кесте).

Ауруға шалдыққан тұқымдардың арасында гельминтоспориоз ауруының таралуы байқалды. Жаздық арпа тұқымынан бөлінген *Bipolaris* тұқымдасына жататын саңырауқұлақтардың таралуы 12-30% аралығында болды. Биотыңайтқыштармен өңделген жаздық арпа тұқымында *Bipolaris* саңырауқұлақтарының өсу қарқыны бақылау нұсқаларымен салыстыру кезінде «Аграрка» тыңайтқышы патогеннің өсуін толықтай жойғанын көрсетеді. Ал 2022 жылғы көрсеткіштерде *Bipolaris* тұқымдасына жататын саңырауқұлақтардың таралуы байқалмады. Себебі екі жылдық көрсеткішті салыстыра отыра арпа тұқымы 2021 жылы *Alternaria* тұқымдасының саңырауқұлақтары басым болды, олардың саны 55,0% - дан 82,6% - ға дейін жетсе, 2022 жылы барлық нұсқаларда 100% көрсетті.

2-кесте - Ауыл шаруашылығы дақылдарының тұқымдарының микроскопиялық саңырауқұлақтармен зақымдануы, % (Чапека-Докс ортасында) 2021-2022 жж

Нұсқа	Тұқымдардың зақымдануы, %	Оның ішінде туыс бойынша, %		
		<i>Bipolaris</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>
Арпа 2021 жыл				
Бақылау	42	30,0	55,0	5,0
«Сомро-МІХ»	21	12,0	80,0	-
«Аграрка»	22	-	82,6	4,3
«Агро-МІХ»	17	14,3	80,9	-
«Триходермин-KZ»	15	21,4	78,6	-
Арпа 2022 жыл				
Бақылау	40	-	100,0	-
«Сомро-МІХ»	26	-	100,0	-

2-кесте жалғасы

«Аграрка»	19	-	100,0	-
«Аgro-MIX»	16	-	100,0	-
«Триходермин-KZ»	11	-	100,0	-

Микроскопиялық саңырауқұлақтармен зақымдалған астық дақылдарының ішінде *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтар таралуы бойынша барлық нұсқада бақылау нұсқасынан төмен көрсеткішті берді. Зерттелген биотыңайтқыштардың ішінде *Fusarium* тұқымдас саңырауқұлақ түрлерімен өзара әрекеттесуінде айырмашылықтар байқалды.

Тәжірибеде «Compo-MIX», «Аgro-MIX», «Триходермин-KZ» биотыңайтқыштары ең тиімді фунгицидтік әсер етті және саңырауқұлақтың таралуын тежеді. 2022 жылғы зерттеу жұмыстарында, *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтардың таралуы байқалмады.

2021 жылғы зерттеу жұмыстары бойынша *Bipolaris* тұқымдасының саңырауқұлақтарымен тамыр аймағының зақымдалуының жалпы таралуы Чапек-Докс коректік ортасында 6,3-43,7% көрсетті (3-кесте). «Аграрка» биотыңайтқышымен өңделген

нұсқасында 37,4% дейін жетті. Көп жағдайда жаздық арпа тамыр аймағында *Bipolaris* тұқымдасының саңырауқұлақтары басым болады, *Fusarium* тұқымдасының саңырауқұлақтары «Триходермин-KZ» биотыңайтқышымен өңделген нұсқасында бақылаумен салыстырғанда 14,3% дейін тежелді. Дақылдың тамыр аймағындағы зақымдалған бөлігінен *Alternaria* тұқымдасының саңырауқұлақтары барлық нұсқаларда аурудың тежелгенін көруге болады.

2022 жылды алсақ *Bipolaris* тұқымдасының саңырауқұлақтарымен тамыр аймағының зақымдалуының жалпы таралуы 16,6-50,0 % құрады, ал *Alternaria* тұқымдасының саңырауқұлақтарының таралуы одан да жоғары, 50,0-83,3% болды. *Fusarium* тұқымдасының саңырауқұлақтары барлық нұсқада жойылды тек «Аgro-MIX» биотыңайтқышымен өңделген нұсқада 25% көрсетті.

3-кесте – Арпа дақылының зақымдалған тамыр аймағынан бөлініп алынған саңырауқұлақтардың жалпы құрамы, % (Чапек-Докс ортасында) 2021-2022 жж

Нұсқа	2021 жыл			2022 жыл		
	<i>Bipolaris</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Bipolaris</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>
Бақылау	6,3	43,7	43,7	16,6	-	83,3
«Compo-MIX»	33,4	50,0	8,3	20,0	-	80,0
«Аграрка»	43,7	31,3	25,0	50,0	-	50,0
«Аgro-MIX»	41,2	35,3	17,6	25,0	25,0	50,0
«Триходермин-KZ»	41,2	29,4	11,8	25,0	-	75,0

Зерттеу нәтижелері жаздық арпа тамыр аймағын жиі кездесетін микроскопиялық саңырауқұлақтардың *Bipolaris*, *Alternaria*, *Fusarium* зақымдағанын көрсетеді. 1-суреттен өсірудің 7-ші тәулігінде патогендердің өсу қарқындылығын анық көруге болады.



1- сурет – Жаздық арпаның тамыр аймағының зақымдалған бөлігі

Талқылау

Биотыңайтқыштар құрамына енген тиімді микроағзалар *Streptomyces* және *Bacillus* тұқымдасына жататын штамдар өсімдіктерді ауруларына қарсы жоғары тиімділік көрсететіні басқа ғалымдар еңбектерінде де айтылған болатын. Олар зиянды ауру қоздырғыштарға қарсы өсімдіктердің иммунитетін жоғарылатып, өсуін ынталандыратын әсерге ие. Көптеген жағдайларда *Streptomyces* штамдарының өсімдік қалдықтарының тез ыдырауына және ауылшаруашылық өсімдіктерінің ауруларымен күресудегі тиімділігі көрсетілген.

Біздің зерттеуде «Аграрка» биотыңайтқышының өсімдіктердің өсуін ынталандырудың, өсімдік ауруларымен күресу және стресске төзімділігі бойынша ең жақсы нәтижелері алынды. Сонымен қатар биотыңайтқыштың құрамына кіретін *B. megaterium* өсімдіктің өсуіне қолайлы ықпал

Қорытынды

Жаздық арпаның жапырақ дақтары мен тамыр шірігі аурулары көктеу-түптенуден бастап толық пісу кезеңінде аурудың дамуын төмендетуге оң әсерін берген Компо-МІХ, Аграрка, Агро-МІХ, Триходермин-КЗ биотыңайтқыштарын атап кетуге болады. Сондай-ақ барлық фазаларда ауруларға қарсы Триходермин-КЗ биотыңайтқышының биологиялық тиімділігі жоғары болды.

2021-2022 жылдарда жүргізілген зерттеу жұмыстарында тұқымының зақымдалуын

Қаржыландыру туралы ақпарат

Ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалар бойынша бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру 2022-2024 жылдарға арналған «Биотехнология, экология, ауыл шаруашылығы саласында биоқауіпсіздік үшін биотехнологиялық маңызы бар өнеркәсіптік микроорганизмдердің биобанкін құру» (Grant №BR 18574066) тақырыбындағы жобаның қаржылық қолдауы бойынша жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

1 Osman M. E. H. Effect of two species of cyanobacteria as biofertilizers on some metabolic activities, growth, and yield of pea plant [Text]/ Osman M. E. H. et al. //Biology and fertility of soils. – 2010. – Т. 46. – №. 8. – С. 861-875.

2 Ahmad Effectiveness of halo-tolerant, auxin producing *Pseudomonas* and *Rhizobium* strains to improve osmotic stress tolerance in mung bean (*Vignaradiata* L.). Braz. J. [Text]/ Ahmad, M Zahir, Z. A., Nazli, F., Akram, F., Arshad, M., and Khalid, M.// *Microbiol.* – 2013. -P.1341–1348.

3 Khalid A. et al. Effect of substrate-dependent microbial ethylene production on plant growth [Text]/ Khalid A. // *Microbiology.* – 2006. – Т. 75. – №. 2. – С. 231-236.

4 Гаврилова О. П. Зараженность зерна овса грибами *Fusarium* и *Alternaria* и ее сортовая специфика в условиях северо-запада России [Текст]/ Гаврилова О. П. Ганнибал Ф. Б., Гагкаева Т. Ю. // *Сельскохозяйственная биология.* – 2016. –Т. 51. -№. 1. – С. 111-118.

етіп, сірке қышқылының индол секрециясы арқылы абиотикалық стресске төзімділігін арттыра алатындығы дәлелденген [14].

Сондай-ақ *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* және т.б. пайдаланғанда, күнбағыс өсімдігінің тамыр шірігі ауруын туғызатын *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* және *Fusarium solani* ауру қоздырғыштарының өсуі айтарлықтай тежелетіні анықталған [15].

Trichoderma туысына жататын саңырауқұлақтардың кейбір штамдарының фитопатогендерге қарсы тиімділігі көптеген зерттеулермен дәлелденген [16].

Біздің зерттеулерімізде де «Триходермин-КЗ» биотыңайтқышын гелиминтоспориоз қоздырғыштарына қатысты алдыңғы зерттеулердің нәтижесінде ең жоғары тежегіш белсенділік танытты.

«Триходермин-КЗ», «Агро-МІХ», «Компо-МІХ» және «Аграрка» биотыңайтқыштарымен өңделген нұсқаларда бақылаумен салыстырғанда орташа есеппен 55,1%-ға төмендеді.

2021-2022 жылғы арпа тұқымында таралған микроскопиялық саңырауқұлақтар түрлерін салыстыра келе 2021 жылғы көрсеткіште *Alternaria* туысына жататын саңырауқұлақтардың таралуы басым болды (55,0% - 82,6%), ал 2022 жылғы таралу қарқындылығы 100%-дан кем болмады.

- 5 Gray EJ. Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signaling processes [Text]/ Smith DL. // Soil Biol. Biochem.– 2005– Т. 37. – №. 3. – С. 395-412.
- 6 Schardl CL, Symbioses of grasses with seed-borne fungal endophyte [Text]/ Leuchtman A, Spiering MJ. // Annu. Rev. Plant Biol.– 2004. – Т. 55. – С. 315-340.
- 7 Хохряков М.К. Морфолого-биологическое обоснование систематики грибов рода *Helminthosporium* (sensulato) на злаках [Текст]: автореф. докт. дисс. ... биол. наук. Ленинград, 1953. -30 с.
- 8 Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. [Текст]: Наумова Н.А. -М., 1960. -37 с.
- 9 Билай В.И. Фузарии [Текст]: Билай В.И. // Киев, 1977. -442 с.
- 10 Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. [Текст]/ Литвинов М. А. // – Рипол Классик, 2013.
- 11 Курбацкая З.А. Определитель токсинообразующих микромицетов. -Киев [Текст]: Наукова думка, 1990. -236 с.
- 12 Хасанов Б.А. Обзор грибов из рода *Bipolaris* Shoem [Text]/ Хасанов Б.А. // Микология и фитопатология.-1991. -Т.25. - вып.4. -С.360-366.
- 13 Ashmarina L.F. Sovershenstvovanie zashhity zernovykh kul'tur ot boleznej vreditel'ev v Zapadnoj Sibiri [Text]: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. / Ashmarina L.F. / nauk. – Novosibirsk, 2005. – 49 s.
- 14 Litovka Ju.A. Areal i vidovoj sostav gribov roda *Fusarium* v nazemnykh jekosistemah Srednej i Juzhnoj Sibiri [Text]: Litovka Ju.A. // Sovremennaja mikologija v Rossii: mat-ly Mezhdunar. Mikologicheskogo foruma, – 2015. – Т.4. – 227 s.
- 15 Zaidi A. et al. Recent advances in plant growth promotion by phosphate-solubilizing microbes [Text]/ Zaidi A. // Microbial strategies for crop improvement. – 2009. – С. 23-50.
- 16 Н.Ж. Шуменова, Гиперпаразитическая активность грибов рода Триходерма по отношению к возбудителям болезней зерновых культур [Текст]/ .Ж. Шуменова., М. Б. Бостубаева., М. М. Макенова., А.П. Науанова. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. -2022. - №2 (113). -Ч.2. – Б.4-13.

References

- 1 Osman M. E. H. et al. Effect of two species of cyanobacteria as biofertilizers on some metabolic activities, growth, and yield of pea plant [Text]/ Osman M. E. H. //Biology and fertility of soils. – 2010. – Т. 46. – №. 8. – S. 861-875.
- 2 Ahmad. Effectiveness of halo-tolerant, auxin producing *Pseudomonas* and *Rhizobium* strains to improve osmotic stress tolerance in mung bean (*Vignaradiata* L.). Braz. J. [Text]/ Ahmad, M Zahir, Z. A., Nazli, F., Akram, F., Arshad, M., and Khalid, M.//Microbiol. – 2013. –P.1341–1348.
- 3 Khalid A. et al. Effect of substrate-dependent microbial ethylene production on plant growth [Text]/ Khalid A. //Microbiology. – 2006. – Т. 75. – №. 2. – S. 231-236.
- 4 Gavrilova O. P. Zarazhennost' zerna ovsa gribami *Fusarium* i *Alternaria* i yeye sortovaya spetsifika v usloviyakh severo-zapada Rossii [Text]/ Gannibal F. B., Gagkayeva T. YU. // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. –2016. – Т. 51. –№. 1. –S. 111-118.
- 5 Gray EJ. Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signaling processes [Text]/ Smith DL. // Soil Biol. Biochem.– 2005– Т. 37. – №. 3. – S. 395-412.
- 6 Schardl CL. Symbioses of grasses with seed-borne fungal endophyte [Text]/ Leuchtman A, Spiering MJ. //Annu. Rev. Plant Biol.– 2004. – Т. 55. – S. 315-340.
- 7 Khokhryakov M.K. Morfologo-biologicheskoye obosnovaniye sistematiki gribov roda *Helminthosporium* (sensulato) na zlakakh [Text]: avtoref. dokt. diss. ... biol. nauk. Leningrad, 1953. - 30 s.
- 8 Naumova N.A. Analiz semyan na gribnuyu i bakterial'nuyu infektsiyu [Text]: Naumova N.A. -М., 1960. -37 s.
- 9 Bilay V.I. Fuzarii [Text]: Bilay V.I. // Kiyev, 1977. -442 s.

10 Litvinov M. A. Opredelitel' mikroskopicheskikh pochvennykh gribov [Text]/ Litvinov M. A. // – Ripol Klassik, 2013.

11 Kurbatskaya Z.A. Opredelitel' toksinoobra-zuyushchikh mikromitsetov. -Kiyev [Text]: Naukova dumka, 1990. -236 s.

12 Khasanov B.A. Obzor gribov iz roda Bipolaris Shoem [Text]/ Khasanov B.A. // Mikologiya ifitopatologiya. -1991. -T.25. - vyp.4. -S.360-366.

13 Ashmarina L.F. Sovershenstvovanie zashhity zernovykh kul'tur ot boleznej i vreditel'ej v Zapadnoj Sibiri [Text]: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. / Ashmarina L.F. / nauk. – Novosibirsk, 2005. – 49 s.

14 Litovka Ju.A. Areal i vidovoj sostav gribov roda Fusarium v nazemnykh jekosistemah Srednej i Juzhnoj Sibiri [Text]/ Litovka Ju.A. Litovka Ju.A. // Sovremennaja mikologija v Rossii: mat-ly Mezhdunar. mikologicheskogo foruma, – 2015. – T.4. – S. 227.

15 Zaidi A. Recent advances in plant growth promotion by phosphate-solubilizing microbes [Text]/ Zaidi A. et al. // Microbial strategies for crop improvement. – 2009. – S. 23-50.

16 N. ZH. Shumenova., Giperparaziticheskaya aktivnost' gribov roda Trikhoderma po otnasheniyu k vzbuditelyam bol'yeyzey zernovykh kul'tur [Text]/ N. ZH. Shumenova., M. B. Bostubayeva., M. M. Makenova., A.P. Nauanova. // Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Seyfullina. - 2022. -№2 (113). -CH.2. – B.4-13.

ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Шуменова Назымгул Жолдасовна

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail:nazym.shumenova@mail.ru

Науанова Айнаш Пахуашовна

Доктор биологических наук, профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail:nauanova@mail.ru

Айдын Тюфекчиоглу

Профессор, доктор

Университета Артин Чоруха

г. Артин, Турция

E-mail:atufekci@artvin.edu.tr

Аннотация

Современный поток развития высокоинтенсивного сельскохозяйственного производства невозможен без применения всех видов удобрений, регуляторов роста растений и стимуляторов. Использование биоудобрений в растениеводстве становится все более важным в современном сельском хозяйстве. Исследования проведены в 2021-2022 годах на базе Научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева для оценки воздействия биоудобрений, созданных на основе ризосферных микроорганизмов, на распространение корневых гнилей и пятнистости листьев ячменя. В качестве объектов исследования выбран сорт ярового ячменя «Целинный 2005». Изучено влияние биоудобрений отечественного производства на фитопатогенные грибы, разработанных учеными Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина, таких как «Сомро-МІХ», «Аграрка», «Агро-МІХ» и «Триходермин-KZ». В ходе результатов исследования наблюдалось ингибирование роста фитопатогенных грибов *Fusarium*, *Bipolaris* и *Alternaria* при обработке семян ячменя биоудобрениями микробного происхождения.

Результаты проведенных исследований показали высокий уровень активности протестированных удобрений микробного происхождения против корневых гнилей. На опытных вариантах в период всходы-кущения ячменя биологическая эффективность против корневых гнилей биоудобрений колебалась в пределах от 64,3% до 85,7%. В процессе роста и развития ячменя применение биоудобрения на основе триходермальных грибов ограничило распространение пятнистости листьев и корневых гнилей от 50% до 69,4%.

Выявлено, что фузариозно-гельминтоспориозные болезни семян, прикорневой зоны и частей стебля ячменя обусловлены инфицированностью их патогенными грибами *F.graminearum*, *F.oxysporum*, *F.sporotrichiella*, *F.heterosporum*, *A.tenuis* и *B.sorokiniana*.

Ключевые слова: биоудобрения; семена; фитопатогенные грибы; яровой ячмень; Триходермин-KZ.

THE INFLUENCE OF BIOFERTILIZERS ON THE SPREAD OF SPRING BARLEY DISEASES IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Shumenova Nazymgul Zholdasovna

Doctoral Student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: nazym.shumenova@mail.ru

Nauanova Ainash Pakhuashovna

Doctor of Biological Sciences, professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: nauanova@mail.ru

Aydin Tyfekciuglu

Professor, Doctor

Artvin Chorukh University

Artvin, Turkey

E-mail: atufekci@artvin.edu.tr

Abstract

The current flow of development of high-intensity agricultural production is impossible without the use of all types of fertilizers, plant growth regulators and stimulants. The use of biofertilizers in crop production is becoming increasingly important in modern agriculture. The studies were carried out in 2021-2022 on the basis of the Research and Production Center for Grain Farming named after A.I. Baraev to assess the impact of biofertilizers based on rhizosphere microorganisms on the spread of root rot and barley leaf spot. The spring barley variety "Tselinny 2005" was chosen as the object of study. The influence of domestic biofertilizers on phytopathogenic fungi developed by scientists of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, such as Compo-MIX, Agrarka, Agro-MIX and Trichodermin-KZ. In the course of the results of the study, inhibition of the growth of phytopathogenic fungi *Fusarium*, *Bipolaris* and *Alternaria* was observed during the treatment of barley seeds with biofertilizers of microbial origin. The results of the conducted studies showed a high level of activity of the tested fertilizers of microbial origin against root rot. On experimental variants during the period of germination-tillering of barley, the biological effectiveness against root rot of biofertilizers ranged from 64.3% to 85.7%. During the growth and development of barley, the use of biofertilizer based on trichodermal fungi limited the spread of leaf spot and root rot from 50% to 69,4%.

It was revealed that fusarium-helminthosporium diseases of seeds, root zone and parts of the stem of barley are caused by their infection with pathogenic fungi *F.graminearum*, *F.oxysporum*, *F.sporotrichiella*, *F.heterosporum*, *A.tenuis* and *B.sorokiniana*.

Key words: biofertilizers; seeds; phytopathogenic fungi; spring barley; Trichodermin-KZ.