

АНДАТПА

Харіпжанова Айдана Ісенбайқызының 8D08104 – «Өсімдік қорғау және карантин» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Қазақстанда дәнді дақылдардың (бидай, арпа, тритикале) қарапайым тамыр шірігінен (*Bipolaris sorokiniana* Shoem. қоздырғышы) қорғау шараларын идентификациялау және әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

Зерттеу жұмысының өзектілігі. Астық өндірісі Қазақстанның аграрлық секторындағы жетекші салалардың бірі болып табылады. Қазақстанның қолайлы климаттық жағдайлары жоғары сапалы жұмсақ және қатты бидай сорттарын өсіруге мүмкіндік береді және бидай егістігі елдің көптеген аймақтарын қамтиды. Алайда, бидай аурулары, әсіресе қарапайым тамыр шірігі, өнімділікті едәуір төмендететін басты қауіптердің бірі болып табылады.

Қарапайым тамыр шірігінің қоздырғыштары – *Bipolaris sorokiniana* Shoem. саңырауқұлағы – Қазақстанның әртүрлі экологиялық-географиялық аймақтарында кең таралған. Бұл аурулар бидайдың өнімділігін 35-45%-ға дейін төмендетуі мүмкін. Эпифитоттарды тудыратын фитопатогенді саңырауқұлақтар жаһандық азық-түлік қауіпсіздігіне де қауіп төндіреді, өйткені олар бүкіл әлемде ауыл шаруашылығы өнімдеріне зиян келтіруде.

Қазақстанда бидай сорттарының тамыр шірігіне төзімділігін зерттеуге бағытталған ғылыми жұмыстар жеткіліксіз. Бұл ауру қоздырғыштарының патогенділігі мен популяциялық құрылымы туралы ақпарат шектеулі, сондықтан жаңа зерттеулер қажет. Бидайдың тамыр шірігіне қарсы тиімді қорғау шараларын анықтау – бұл еліміздің ауыл шаруашылығында өзекті мәселелердің бірі.

Тамыр шірігімен күресте ең тиімді әдістердің бірі – генетикалық төзімді сорттарды өсіру. Бұл өнім шығынын азайтып қана қоймай, экологиялық тұрғыдан тиімді және экономикалық тұрғыдан үнемді. Сондықтан, Қазақстанның бидай алқаптарында тамыр шірігіне қарсы тұрақты сорттарды қолдану маңызды рөл атқарады.

Қорыта айтқанда, *Bipolaris sorokiniana* қоздыратын қарапайым тамыр шірігіне қарсы күрес шараларын анықтап, оларды әзірлеу – еліміздің ауыл шаруашылығындағы өзекті мәселелердің бірі. Бұл зерттеулер Қазақстанның бидай өнімділігін арттыру және агроэкожүйенің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін маңызды.

Диссертациялық зерттеудің мақсаты қарапайым тамыр шірігінің таралуы мен дамуын талдау, сонымен қатар Қазақстанда түр-спецификалық праймерлерді пайдалана отырып, дәнді дақылдардағы *Bipolaris sorokiniana* Shoem. саңырауқұлағының қоздырғышын анықтау.

Зерттеу мақсаттары:

1. Алматы облысындағы қарапайым тамыр шірігіне дәнді дақылдардың сорттарының төзімділігін бағалау. Тамыр шіріктердің инфекциялық материалын жинау.
2. Дәнді дақылдар тамыр шірігінің морфологиялық және биологиялық ерекшеліктерін анықтау.
3. Дәнді дақылдардың тамыр шірігінің қоздырғышын түрспецификалық праймерлер көмегімен анықтау. *Bipolaris sorokiniana* изоляттарына патогендік сынама жүргізу.
4. Алматы облысындағы күздік бидайдың тауарлық сорттары бойынша зияндылығын бағалау.
5. *B.sorokiniana* саңырауқұлағының әр түрлі дақылдардың өсімдік қалдықтарында сақталу қабілетін бағалау.
6. 15 күндік тритикале өскіндерінің құрамына инфекцияның және микотоксиндер түрінің әсерін талдау.
7. Тұқымды өңдеуге арналған химиялық және биологиялық препараттардың тамыр шірігінің даму көрсеткіштеріне және өсімдік өнімділігінің көрсеткіштеріне әсерін бағалау.

Зерттеу әдістері. Жұмыста фитопатология мен микологияда жалпы қабылданған зерттеу әдістері қолданылды. Негізгі дереккөздерге Чумаков А.Е. «Фитопатологиялық зерттеудің негізгі әдістері» (Мәскеу, 1974); Котова В.В. «Жаздық бидай мен арпаның тамыр шірігінің зияндылығын зерттеудің әдістемелік нұсқауы және аурудан болатын шығынды есептеу әдістері» (Л., 1979); Наумова Н.А. «Тұқымдарды саңырауқұлақ және бактериялық инфекцияға талдау» (Мәскеу, 1978); Өсімдік шаруашылығында фунгицидтерді, тұқым қорғау құралдарын және биологиялық өнімдерді тіркеу сынақтарын жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар (Алматы – Ақмола, 1997 ж.). жатады.

Өсімдіктердің тамыр шірігімен зақымдану дәрежесін 200–300 өсімдікті (50 өсімдіктің 4-6 үлгісін) талдағанда, түптену және дәннің толық піскендігі кезеңдерінде Цадокс шкаласы бойынша бағаланды. Қоздырғыштардың биологиялық сипаттамалары мен патогендік қасиеттерін талдау үшін В.М.Пидопличконың жұмысында сипатталған әдіс қолданылды. Тұқымның өнгіштігін ГОСТ 12038-84, 1000 тұқымның салмағы – ГОСТ 12042-80, ал аурумен зақымдануы – ГОСТ 12044-93 стандарттары бойынша жүргізілді. Микотоксиндерді ГОСТ 34140-2017 бойынша «Азық-түлік өнімдері, жем, азық-түлік шикізаты; Масс-спектрометриялық анықтаумен жоғары өнімді сұйық хроматография көмегімен микотоксиндерді анықтау әдісі» анықталды.

Геномдық ДНК алу үшін Diversity Arrays Technology хаттамасында сипатталған өзгертілген цетилтриметиламмоний бромиді (СТАВ) әдісі қолданылды. Түрлерді идентификациялау *B.sorokiniana* үшін

COSA_F/COSA_R праймер жинақтары арқылы түрге тән ПТР талдаулары орындалды.

Патогенділігін зерттеу үшін вермикулиттің, құмның және топырақтың зарарсыздандырылған аралас субстраты және Duczek (1985) әдісі бойынша конидиальды суспензиядан дайындалған инокулюм қолданылды. Зақымдану белгілері Ledingham et.al (1973) әдісі бойынша 4 баллдық шкала бойынша бағаланды.

Статистикалық мәліметтерді өңдеу R-Studio бағдарламасы арқылы орындалды. Талдау үшін тәуелсіз үлгілер үшін параметрлік емес Манн-Уитни сынағы қолданылды. Есептеулердің маңыздылығы Р-мәні арқылы бағаланды. Дисперсиялық талдау (ANOVA) Краскел-Уоллис сынағы арқылы жүргізілді. Статистикалық маңыздылық $P \leq 0,05$ деңгейінде белгіленді.

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы. Зерттеу барысында дәнді дақылдардың әртүрлі даму кезеңдерінде тамыр шірігінің зақымдану дәрежесі бағаланды. Түптену кезеңінде аурудың дамуы 4,5%-дан 11%-ға дейін, ал толық піскен кезеңде 10,5%-дан 25%-ға дейін жетті. Орташа зақымдалған сорттарға Перспективалық линия 231, Фараби, Рун, Идея, ТИ 17, Нево, Докучаевский 9 және Алтайский 5 жатқызылды, бұл сорттарда ауру таралуы 35%-дан 45%-ға дейін, дамуы 10%-15% аралығында болды. Ең қатты зақымданған сорттар Қазақстанская 10, Стекловидная 24, Алмалы, Арна, Жетісу, Сымбат, Жан және басқалары, олардың зақымдануы 45%-дан 55%-ға, дамуы 20%-дан 25%-ға дейін жетті.

Зерттеу барысында Қазақстанда өсірілетін бидай мен арпаның әртүрлі сорттарынан *Bipolaris sorokiniana* саңырауқұлағының изоляттары бөлініп алынып, генетикалық идентификациялау жүргізілді. Анықталған изоляттар өсімдіктердің зақымданған түбіраралық түйіндерінен және тамырларынан алынды, бұл олардың өсімдік ауруларына әсерін әрі қарай зерттеуге мүмкіндік берді.

Барлық изоляттар COSA_F/COSA_R праймерлерімен 520 бір айқын жолақты көрсететін арнайы молекулалық әдістерді қолдану арқылы *B. sorokiniana* ретінде анықталды. Бұл мәліметтер зерттелген дәнді дақылдардың сорттарында *B.sorokiniana* бар екенін растайды. Бұл әрі қарай зерттеу және осы қоздырғышпен күресу шараларын әзірлеу үшін маңызды.

Bipolaris sorokiniana саңырауқұлағының әртүрлі дақылдардың өсімдік қалдықтарында сақталу қабілетін зерттеу бұл патогеннің жаздық арпа мен жаздық бидайдың өскіндерін жасанды зақымдағаннан кейін 10 күн ішінде 100% деңгейге дейін зақымдана алатынын көрсетті. Сұлы өскіндері 45-55% деңгейінде қалған екі түрлі зақымдалған және зақымдалмаған фондар арасында саңырауқұлақ инфекциясының статистикалық маңызды айырмашылықтарын көрсетпеді. Бұршақ пен ноқат тұқымдары *B.sorokiniana* қоздырғышымен зақымдалмай, бірақ басқа саңырауқұлақ түрлерімен ауыратындығын көрсетті.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында рапс, ноқат, бұршақ және сұлының егіс айналымына енгізілуі жаздық арпа мен жаздық бидай өскіндеріндегі *V. sorokiniana* қоздырғышының жұқпа деңгейін шектеп қоймай, сонымен қатар тамыр шірігі белгілерінің пайда болуына жол бермейді.

Далалық және зертханалық сынақтарда жүргізілген зерттеулер жаздық бидай мен жаздық арпаны тамыр шірігінен қорғау үшін әртүрлі химиялық және биологиялық препараттарды қолданудың тиімділігін растады. Селест топ препараты 312,5 к.с. 1,0 л/т тұтыну нормасы бойынша бидай 93,3%- ды және арпа 87,4% деңгейінде жоғары биологиялық тиімділік көрсетті. Басқа химиялық заттар да бидайда 83,0%-дан 91,9%-ға дейін және арпада 83,0%-дан 91,0%-ға дейін айтарлықтай тиімділік көрсетті. Фитоспорин-м және споробактеринді қоса алғанда, биологиялық өнімдер біршама қорғаныш белсенділігін көрсеткенімен, бидайда 53,1%-дан 64,7%-ға және арпада 62,4%-дан 64,2%-ға дейін жоғары нәтижеге қол жеткізбеді.

Тұқымдарды химиялық препараттармен өңдеу бидайдың өнімділігін 2,9 ц/га дейін, ал арпаның өнімділігін 3,0 ц/га дейін арттырып, бақылаумен салыстырғанда айтарлықтай өсім көрсетті. Биологиялық препараттар да, аз дәрежеде – бидай үшін 0,8 ц/га дейін және арпа үшін 0,7 ц/га дейін өнімділікті арттырды.

Экономикалық талдау фунгицидтер мен биологиялық препараттарды пайдаланудың жоғары табыстылығын көрсетіп қоймай, ауыл шаруашылықтың табыстылығын арттыруда қосқан елеулі үлесін айқындатады. Ұсынылған деректер Қазақстан жағдайында дәнді дақылдарды тұрақты және тиімді өсіруді қамтамасыз ету үшін зерттеулерді жалғастыру және өсімдіктерді қорғау әдістерін оңтайландыру қажеттігін атап көрсетеді.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығының негіздемесі. Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021 – 2030 жылдарға арналған тұжырымдамасының негізгі бағыттарымен сәйкес келеді, басқалармен қатар биотехнология мен инновациялық дамудың маңызды құрамдас бөлігі ретінде бағытталған.

Осы ғылыми-зерттеу жұмысының аясында Қазақстанда алғаш рет бидай мен арпаның қазақстандық сорттарынан бөлінген *V.sorokiniana* изоляттарын анықтау үшін арнайы праймерлер көмегімен генетикалық идентификациялық зерттеу жүргізілді. Сондай-ақ Қазақстанда өсірілетін дәнді дақылдардың негізгі сорттары бойынша әртүрлі изоляттардың патогендік белсенділігін бағалау жүргізілді. Бұл зерттеудің нәтижелері *V.sorokiniana* биологиясы мен эпидемиологиясы туралы білімді кеңейтіп қана қоймайды, сонымен қатар Қазақстанда дәнді дақылдарды қауіпті қоздырғыштан қорғаудың тұрақты және тиімді стратегиясын жасауға ықпал етеді. Бұл ауыл шаруашылығының тұрақтылығын арттыру, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және аймақтағы экономикалық шығындарды азайту үшін маңызды.

Қорғауға ұсынылатын негізгі ережелер:

1. Алматы облысындағы қарапайым тамыр шірігіне дәнді дақылдардың сорттарының төзімділігін бағалау. Тамыр шіріктердің инфекциялық материалын жинау.
2. Дәнді дақылдар тамыр шірігінің морфологиялық және биологиялық ерекшеліктерін анықтау.
3. Дәнді дақылдардың тамыр шірігінің қоздырғышын түрспецификалық праймерлер көмегімен анықтау. *Bipolaris sorokiniana* изоляттарына патогендік сынама жүргізу.
4. Алматы облысындағы күздік бидайдың тауарлық сорттары бойынша зияндылығын бағалау.
5. *B. sorokiniana* саңырауқұлағының әр түрлі дақылдардың өсімдік қалдықтарында сақталу қабілетін бағалау.
6. 15 күндік тритикале өскіндерінің құрамына инфекцияның және микотоксиндер түрінің әсерін талдау.
7. Тұқымды өндеуге арналған химиялық және биологиялық препараттардың тамыр шірігінің даму көрсеткіштеріне және өсімдік өнімділігінің көрсеткіштеріне әсерін бағалау.

Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі. 2023-2025 жылдарға арналған АР19676202 «Фитопатологиялық және молекулалық әдістерді қолдану арқылы *Bipolaris sorokiniana* және *Fusarium culmorum* қоздыратын бидайдың тамыр шірігіне төзімділік көздерін анықтау» жобасын гранттық қаржыландыруды жүзеге асыру болып табылады.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы. Диссертациялық жұмыстың негізінде 7 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде: 1 мақала – ҚР ҒЖЖБМ ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда; Scopus деректер базасына енгізілген журналдарда 3 ғылыми мақала; 41 пайыздық көрсеткішпен; 3 – халықаралық ғылыми конференциялар жинақтарында жарық көрді. Автор 3 ұсыныс әзірлеуде тікелей қатысты.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертация 118 беттен тұрады, кіріспеден, 4 бөлімнен, қорытындыдан, өндіріске ұсыныстардан, ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау актілерінен тұрады. Құрамында 25 кесте және 30 сурет бар. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде 138 атау бар, оның 122-сі шетелдік.