

Шойбекова Алима Жорабаевнаның 6D080900 – «Жеміс-көкөніс шаруашылығы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Асқабақтың *Fusarium* ауруына төзімді отандық телушілерін жылыжайдағы қияр будандарына телу үшін тандау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешені азық-түлік қауіпсіздігінің стратегиялық саласы ретінде қарастырылады. Жылыжай көкөніс шаруашылығы құнды өнімді жыл бойы өндіруді қамтамасыз ететін жоғары табысты сала болып табылады. Қияр (*Cucumis sativus* L.) – қорғалған топырақтың жетекші дақылдарының бірі, республиканың жылыжай шаруашылықтарында алаңдардың басым бөлігін алады. Алайда өнімділік деңгейі әлемдік технологиялық эталондардан айтарлықтай төмен болып қалуда.

Жылыжай өндірісі үшін ерекше мәселе – топырақ қоздырғышы *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* тудыратын фузариоздық солу. Бұл ауру қоздырғыштың топырақта жоғары тұрақтылығымен және жылыжай субстраттарында жиналу қабілетімен ерекшеленеді әрі өнімнің 25–30%-ға дейін жоғалуын тудырады. Дәстүрлі күрес шаралары – ауыспалы егіс пен химиялық дезинфекция – қорғалған топырақ жағдайында тиімсіз, ал химиялық фунгицидтер өнімнің қалдық уыттылығын арттырып, қоздырғыштың төзімді популяцияларының қалыптасуына ықпал етеді.

Әлемдік тәжірибеде қиярды *Cucurbitaceae* тұқымдасының төзімді телітүбірлеріне егу тиімді биокорғаныс әдісі ретінде кеңінен қолданылады. Жапония мен Оңтүстік Кореяда жылыжай қиярларының 95%-дан астамы егілген өсімдіктерде өсіріледі, бұл топырақ қоздырғыштарынан қорғауды және өнімділіктің 30–50%-ға артуын қамтамасыз етеді. Егілген көкөніс дақылдарының әлемдік алаңы 800 мың гектардан асады, оның ішінде қиярдың үлесі шамамен 40%.

Қазақстанда отандық селекцияның асқабақ дақылдарының бай генетикалық материалы бар, алайда олардың қияр үшін телітүбір ретінде жарамдылығы бұрын зерттелмеген. Жүйелі зерттеулердің болмауы жылыжай шаруашылықтарының импорттық телітүбір материалына тәуелділігін қалыптастырады және отандық қорғалған топырақ көкөніс шаруашылығының дамуын тежейді. Бұл бағыттың өзектілігі асқабақ телітүбірлерін пайдаланудың қияр будандарының өнімділігіне оң әсерін көрсеткен жарияланған зерттеулердің нәтижелерімен расталады.

Диссертациялық зерттеудің мақсаты. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* қоздырғышына төзімді отандық асқабақ сорттарын анықтау және агробиологиялық іріктеу, қияр будандарын егу үшін, қорғалған топырақ технологияларында телітүбір–телік үйлесімдерінің тиімділігін талдай отырып.

Зерттеу міндеттері:

1. Cucurbitaceae тұқымдасының әртүрлі туыстарынан үлгілерді қамтитын телітүбірлер коллекциясын құру және талдау.

2. Зақымданған қияр өсімдіктерінен *Fusarium oxysporum* қоздырғышының таза дақылын бөліп алу және алу.

3. Cucurbitaceae үлгілерінің *Fusarium*-ға төзімділігін жасанды инфекциялық фонда анықтау.

4. Қиярды асқабақ телітүбірлеріне егудің оңтайлы тәсілдерін анықтау.

5. Телітүбір–телік үйлесімдерін қорғалған топырақта шаруашылық-құнды белгілері бойынша бағалау.

6. Телітүбірдің телік жемісінің сапасына әсерін бағалау.

7. Телітүбір–телік үйлесімдерінің экономикалық тиімділігін бағалау.

Зерттеу әдістері. Далалық зерттеулер 2018–2022 жж. Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының (ҚазЖКШҒЗИ) екі өндірістік жылыжайында жүргізілді. Далалық тәжірибелер «Ауыл шаруашылығы дақылдарын мемлекеттік сорттық сынау әдістемесіне» және Б.А. Доспеховтың «Далалық тәжірибе әдістемесіне» сәйкес жасалып, жүргізілді. Телітүбір–телік үйлесімдерін кешенді бағалау фенологиялық байқауларды, биометриялық өлшеулерді (өсімдік биіктігі, сабақ жуандығы, жапырақ саны), өнімді тұтас жинау әдісімен есепке алуды және жеміс сапасын 9 балдық шкала бойынша дәмдік бағалауды қамтыды.

Fusarium oxysporum қоздырғышын бөліп алу және сәйкестендіру дымқыл камераны пайдалану мен картоп-сахарозалы агарда өсіру арқылы классикалық микологиялық әдістермен жүргізілді. Асқабақ сорт үлгілерінің төзімділігі жасанды инфекциялық фонда қоздырғыштың конидиялар суспензиясын (концентрациясы 1×10^6 спора/мл) тамыр жүйесіне жұқтыру әдісімен бағаланды. Зақымдану дәрежесі 4 балдық шкала бойынша аурудың таралуын есептей отырып бағаланды.

Егу тәсілдерін зерттеу «тілшелеп жақындату» (тәсіл «Х») және «тесікке енгізу» (тәсіл «Ү») тәсілдерін қабысуы (өміршеңдігі), фитогормондар мен аминқышқылдарының мөлшері, сондай-ақ өнімділігі бойынша салыстырмалы бағалауды қамтыды. Егуден кейін өсімдіктер компоненттердің бейімделуі мен бітісуі үшін бақыланатын жағдайлары бар климаттық камераға (Vindon Scientific Ltd., Ұлыбритания) орналастырылды.

Биохимиялық талдаулар индолил-3-сірке қышқылының (ИСК), аминқышқылдарының (L-валин, L-треонин, L-аланин, L-тирозин) және қанттардың мөлшерін анықтау үшін жоғары тиімді сұйықтық хроматографиясы (ЖТСХ/HPLC) әдісімен орындалды. Деректерді статистикалық өңдеу MS Excel және Statistica 10.0 бағдарламаларын пайдалана отырып дисперсиялық талдау әдісімен жүргізілді. Деректер кластерлік және дискриминанттық талдау арқылы өңделді, бұл төзімділігі мен үйлесімділігі жоғары генотиптер топтарын анықтауға мүмкіндік берді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар. Дәлелденген ғылыми болжамдар және жаңа білім болып табылатын басқа да тұжырымдар:

1. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы қорғалған топырақ жағдайында зақымданған қияр өсімдіктерінен *Fusarium oxysporum* қоздырғышын бөліп алу және сәйкестендіру.

2. Үш түрге жататын 5 асқабақ сорт үлгісінің фузариозға төзімділігін бағалау нәтижелері, телітүбір ретінде пайдалану үшін жоғары төзімді формаларды – Карина мен Стофунтовая (*C. maxima*) және Мозолеевская 10 (*C. pero*) – бөліп алу.

3. Қиярды асқабақ телітүбірлеріне егу тәсілдерін биохимиялық көрсеткіштер (ИСК, аминқышқылдары) және өнімділік бойынша салыстырмалы бағалау, ең тиімді тәсілді – тілшелеп жақындату егуін (қабысуы 96%) негіздей отырып.

4. Төзімді асқабақ телітүбірлеріндегі қияр телітүбір–телік үйлесімдерін шаруашылық-құнды белгілері бойынша кешенді сипаттау: өнімділіктің 42,38%-ға дейін артуы, жеміс сапасының жақсаруы және тамыр шірігіне төзімділіктің артуы.

5. Отандық асқабақ телітүбірлерін пайдаланудың экономикалық тиімділігі (қосымша шығындардың рентабельділігі 1197%, өзіндік құнның 25%-ға төмендеуі).

Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы. 1. Қорғалған топырақ жағдайында фузариозбен зақымданған қияр өсімдіктерінен *Fusarium oxysporum* қоздырғышы сәтті бөлініп алынып, сәйкестендірілді. Дымқыл камера әдісі мен картоп-сахарозалы агарда өсіру жасанды инфекциялық фон құру үшін өміршеңдігі жоғары қоздырғыштың таза дақылын алуды қамтамасыз етті.

2. Үш түрге жататын (*C. maxima*, *C. moschata*, *C. pero*) 5 асқабақ сортының *Fusarium oxysporum*-ға төзімділігіне кешенді баға берілді. Үш жоғары төзімді сорт – Карина мен Стофунтовая (*C. maxima*) және Мозолеевская 10 (*C. pero*) – зақымдану балы 0–1, бұл төзімсіз тамыры өзіндік қиярдағы 2–4 балдан (50–70% зақымдану) едәуір төмен. Тамыр жүйесін қоздырғыш суспензиясымен (1×10^6 спора/мл) жұқтыру арқылы Карина мен Стофунтовая сорттары иммундық типтегі реакция көрсететіні (30 күннен кейін симптомдардың болмауы) анықталды, ал төзімсіз сорттар тамырлардың некрозымен, жапырақтардың хлорозымен және өсімдіктердің 70–90%-ының жойылуымен сипатталады.

3. Екі егу тәсілін салыстырмалы зерттеу «тілшелеп жақындату» тәсілінің (тәсіл «Х») артықшылығын көрсетті: қабысуы «тесікке енгізу» егуіндегі 43%-ға қарсы 96%. «Х» тәсілімен егілген өсімдіктер бақылаудан биіктігі бойынша 9,2%-ға, сабақ жуандығы бойынша 9,0%-ға асып түсті ($p < 0,05$). ИСК мөлшері 6-аптаға қарай бақылаудан 40%-ға жоғары болды (288,0-ге қарсы 205,7 мкг/г, $p < 0,01$). Аминқышқылдарының (L-валин, L-треонин, L-аланин, L-тирозин) мөлшерінің егуден кейінгі 4–6 аптаға қарай 28,8–98,1%-ға артуы анықталды.

4. Карина телітүбіріне егілген қияр өсімдіктері ең жоғары өнімділікті – 27,56 кг/м² қамтамасыз етті, бұл бақылаудан 42,38%-ға жоғары (19,45 кг/м², $p < 0,01$). Стофунтовая телітүбірі 36,68% (26,65 кг/м²) қосымша өнім берді.

Ерте өнім бойынша Карина мен Стофунтовая бақылаудан 36,7% және 33,9%-ға асып түсті. Өнімділіктің артуы жеміс санының өсуі есебінен болды: Карина телітүбірінде – 165 дана/өсімдік (+37,5%), Стофунтовая телітүбірінде – 156 дана/өсімдік (+30,0%), бұл ретте жеміс массасы стандарт шегінде сақталды.

5. Өндірістік жылыжайдың табиғи инфекциялық фоны жағдайында егілген өсімдіктер тамыр шірігіне жоғары төзімділік көрсетті. Тамыры өзіндік өсімдіктерде аурудың таралуы 45% болды, ал Мозолеевская 10 телітүбіріне егілгенде – 5% (9 есе төмендеу), Карина телітүбірінде – 8,5% (5,3 есе төмендеу), Стофунтовая телітүбірінде – 12% (3,75 есе төмендеу).

6. Асқабақ телітүбірлеріне егу жеміс сапасына теріс әсер етпейді. Дәмдік бағасы 9 балдық шкала бойынша 8,3–8,7 балл, тауарлылығы 98,1–99,3%. Ең жақсы көрсеткіштер Карина (8,7 балл) және Стофунтовая (8,6 балл) телітүбірлерінде. С дәруменінің мөлшері 15,3%-ға, каротин 37,5%-ға артты ($p < 0,05$).

7. Егу технологиясының тиімділігіне экономикалық талдау жүргізілді. Егуге қосымша шығындар жылыжайдың 100 м²-іне 28 038 теңгені (жалпы шығынның 6,2%) құрайды, бұл ретте Карина телітүбіріне егуден түсетін таза қосымша табыс 100 м²-ден 335 562 теңге (1 гектардан 3 356 мың теңге). Қосымша шығындардың рентабельділігі – 1197%, бұл 12 еселік өтелімге сәйкес келеді. Өнімнің өзіндік құны 25,0%-ға төмендейді (кг үшін 231,4-тен 173,5 теңгеге дейін), өндіріс рентабельділігі 91,2%-дан 156,1%-ға дейін артады.

Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығын негіздеу. Зерттеудің ғылыми жаңалығы Қазақстан жағдайы үшін алғаш рет үш түрге жататын 5 отандық асқабақ сортының қияр фузариоздық солу қоздырғышына төзімділігіне кешенді баға берілуінде және телітүбір ретінде пайдалануға жарамды жоғары төзімді генотиптердің – Карина мен Стофунтовая (С. maxima) және Мозолеевская 10 (С. роро) – бөліп алынуында. Аймақ жағдайы үшін алғаш рет егу тәсілдерін олардың тиімділігін биохимиялық негіздеумен ұштастыра отырып салыстырмалы зерттеу жүргізілді. ЖТСХ әдісімен телітүбірлердің телік гормоналдық мәртебесіне әсері анықталды: ИСК мөлшерінің 40%-ға және негізгі аминқышқылдарының (L-валин, L-треонин, L-аланин, L-тирозин) егуден кейінгі 4–6 аптаға қарай 28,8–98,1%-ға артуы. Қазақстанның қорғалған топырақ жағдайы үшін қиярды асқабақ телітүбірлеріне егу технологиясы әзірленіп, ғылыми негізделді. Экономикалық тиімділігі анықталды: қосымша шығындардың рентабельділігі 1197%, инвестициялардың 12 еселік өтелімімен.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы фузариозға жоғары төзімді қазақстандық селекция асқабақ сорттарының (Мозолеевская 10, Карина, Стофунтовая) қорғалған топырақ жағдайында телітүбір ретінде пайдалануға жарамды екендігін анықтауда. Қабысуды 96% қамтамасыз ететін тиімді «тілшелеп жақындату» егу тәсілі негізделіп, өндіріске ұсынылды. Қияр өнімділігін 36,7–42,4%-ға арттыруға және тамыр шірігінің зақымдануын химиялық қорғаныс құралдарын қолданбай 3,75–9 есе төмендетуге мүмкіндік

беретін үздік телітүбір–телік үйлесімдері анықталды. Нәтижелер өндіріске енгізілді: Карина және Афродита сорттарының тұқымдары Қазақстан шаруашылықтарына (ш-қ «Әбен», ЖК «Голубь», ЖК «Брилькова») берілді, бұл анықтамалармен расталады (Б қосымшасы).

Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі. Диссертациялық зерттеу ҚазҰАЗУ базасында № АГ19679681 «Қиярмен және қауынмен телітүбір–телік үйлесімдерін бағалай отырып, жоғары өнімді, қоздырғыштарға төзімді тетраплоидты асқабақ телітүбірлерін жасау» гранттық ғылыми жобасы аясында орындалды. Жұмыс «Азық-түлік қауіпсіздігі» және «Агробиотехнологиялар» басым бағыттарына сәйкес келеді әрі отандық телітүбір материалын дамытуға және тамыр қоздырғыштарынан өнім жоғалтуды азайтуға бағытталған.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы. Диссертация тақырыбы бойынша 21 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: Scopus дерекқорында индекстелетін журналдарда 4 мақала (Q1–Q2 кuartильдері); ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда 4 мақала; ҚР ҰҒА ұсынған басылымдарда 2 мақала; халықаралық конференциялар материалдарында 6 мақала; халықаралық ғылыми-әдістемелік журналда 1 мақала; жақын шетел (Украина) халықаралық конференциясы материалдарында 1 мақала және алыс шетел (АҚШ) халықаралық конференциясы материалдарында 1 мақала; халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндамалармен 2 сөйлеу – Өзбекстан, 2020 ж. (спикер-баяндамашы, жұмыс тілі: ағылшын) және постер-презентация, Ресей, SMIT 2021 (жұмыс тілі: ағылшын). Халықаралық журналдарда жарияланған мақалаларда ізденуші эксперименттік деректерді жинау мен талдауды, нәтижелерді статистикалық өңдеуді, қолжазбаларды жариялауға дайындауды орындады. Автордың жарияланымдарға қосқан жеке үлесі 70–85%.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс компьютерлік мәтіннің 125 бетінде баяндалған, кіріспеден, әдебиетке шолудан, зерттеу әдістемесінен, зерттеу нәтижелерінен және қорытындыдан тұрады. Пайдаланылған дереккөздер тізімі 123 атауды қамтиды. Диссертация мәтіні 22 кестемен және 18 суретпен безендірілген, 6 қосымшадан тұрады.