

**Солтанбеков Сағи Сайранұлының 6D081100 – «Өсімдіктерді қорғау және карантин» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Алманың Апорт сортын микроклондау, телітушілер таңдау арқылы жандандыру және оның негізгі ауруларға төзімділігін бағалау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына АҢДАТПА**

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі**

Бүгінгі күні бақтардың үлкен бөлігінде шетелдің коммерциялық сұрыптары мен олардың сырттан әкелінген көшеттері егілген, ол өз кезегінде Республиканың ауа-райы жағдайына бейімделе бермейді. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған Селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне қазақстандық селекцияның 23 сұрыпы мен 1 клондық тамырсабақтары, тамырсабақ ретінде жабайы алманың екі формасы, сондай-ақ селекциялық процеске және практикалық бағбандық үшін біздің жағдайымызға бейімделген және халық шаруашылығы үшін маңызды 23 клондық сұрып енгізілген. Реестрде ұсынылған сұрыптар, тамыр сабақтары және клондық сұрыптар өндірушілер, бағбандар, тұқымбақтар, селекционерлер үшін орасан зор генетикалық және практикалық әлеуетке ие және тіпті әлемдік ғалымдар қауымдастығын қызықтырады. Тізімге «Апорт», «Ренет Казахстанский», «Заря Алатауы», «Қазақ юбилейні» сияқты көне сұрыптар, жабайы алма түрлері Недзвецкий және Сиверс алма ағаштары, жабайы Сиверс алма ағашының популяциясынан іріктеліп алынған клондық сұрыптар енгізілген.

Дүние жүзінің барлық елдерінде жергілікті көне сұрыпты дақылдар, соның ішінде алма ағаштары, құнды құндылықтар мен табиғи мұра болып табылады, оларды насихаттау мен өндеуге тиісті көңіл бөлінбей отыр. Бұл алманың көне сұрыптары негізінен көптеген шағын бақтарда ғана өсіріліп, ғылыми селекциялық бағдарламаларға қатыспағандығына байланысты. Дегенмен, Апорт сорты Қазақстандықтар үшін тек табиғи игілікке ғана емес, сонымен қатар отандық ғылыми қауымдастықтың зерттеу нысанына, ұлттық маңызы бар мәдени байлыққа айналды, бұл зерттеуге және өндіріске бөлінген қаржыландыруды түсіндірді.

Сорттың нашарлауына әкелген негізгі себептер Апорт бақтарының оған қолайсыз аймақта орналасуымен, жоғары вирустық инфекциялануы, агротехнологияларды бұзумен, оның экологиялық аймақтан ығыстырылуымен, сонымен қатар теріс белгісі бар және генетикалық сәйкес келмейтін тамырларды пайдалану, клондардың бақылаусыз көбейтумен байланысты.

Белгіленген проблемаларға, аумақтардың қысқаруына қарамастан, республиканың оңтүстік-шығыс және оңтүстік аймақтары Апорт сұрыпын өсіруге қолайлы әлеует бар. Бүгінгі таңда Алматы және Жетісу облыстарында 10-ға жуық бау-бақша мен Апорт алмасын өндірушілер бар. Апорты бар бақтардың көлемі 2000 гектарға жетті. Көшеттердің саны 416 мың дана. Жалпы өнім 24 мың тоннаны құрайды. Алайда, қолданыстағы

бақтар дұрыс таңдалған сұрып-тамыр комбинацияларымен отырғызылмаған, бұл сұрыптың одан әрі нашарлауына, жер учаскелерінің сарқылуына және жоғары шығындарға әкелуі мүмкін. Өкінішке орай, Алматы апорты сияқты бағалы сұрып Қазақстанда өзінің ерекше түрінен жойылып кете жаздады және қазіргі уақытта апорттың сапасы ата-бабаларынан әлдеқайда төмен және сорттың көрінісі әлсіз. Апорт үшін ең қолайлы тамырсабақ *M. sieversii* болып табылады, ол өте полиморфты және Апорт үшін әрбір түрі тамырсабақ ретінде бірегей емес.

Қазіргі заманғы биотехнология маңызды гендерді анықтау, сәйкестендіру, генотиптердің үйлесімділігін анықтау және ДНҚ тізбегін өзгерту үшін молекулалық әдістерді пайдаланады. Ал клондау биотехнологиясы аурулардан айығудың, генотиптерді жасартудың және көбейтудің тиімді құралы болып табылады. Биотехнологияның, молекулалық биологияның, помологияның және фитопатологияның заманауи әдістерін қолдану жеміс дақылдарының бағалы генотиптерін қалпына келтіру, жасарту және жаңғырту мәселелерін шеше алады.

Жоғарыда аталған саланың мәселелері, сұрыпты қалпына келтіру және биотехнологиялық әдістердің артықшылықтары зерттеу тақырыптарын таңдауда анықтаушы факторлар болып табылады.

### **Зерттеудің мақсаты мен міндеттері**

*Зерттеудің мақсаты* – шаруашылық құнды белгілері бойынша іріктеліп алынған Апорт сұрыпының қалемше-тамырсабақ комбинацияларын, соның ішінде *in vitro* және *M. Sieversii* өсімінің физиологиялық және биологиялық көрсеткіштері, фотосинтетикалық потенциалы, өнімділік потенциалы, су гомеостазы, жылдам өнімділік, бейімделу потенциалы және тәжірибелік бақ жағдайында ол жеміс бере бастаған кезеңде ауруларға төзімділік және олардың биологиялық әлеуетін жүзеге асыру үшін ең жақсы комбинацияларды анықтау.

#### *Зерттеу міндеттері:*

1. *M. sieversii* және Апорттың 11 сұрыптық-тамырсабақтық комбинациясының биометриялық өсу көрсеткіштерін зерттеу.

2. *In vitro* жағдайында Апортты емдеу және клондық микрокөбейту технологиясын жетілдіру.

3. Су режимін (ҚК, су ұстау қабілеті, жапырақтың су мөлшері, транспирация жылдамдығы, жапырақтың ылғалдануы, СПП, фотосинтетикалық потенциал, өнімділік потенциалы, бейімделу потенциалы, экологиялық деңгейі) зерттеу.

4. Бақ жеміс бере бастаған кезеңдегі әр түрлі тамырсабақ формаларындағы апорт ағаштарының негізгі ауруларға (таз қотыр, ақ ұнтақ, бактериялық күйік) бейімділігі мен төзімділігіне молекулалық-генетикалық және фитопатологиялық баға беру.

### **Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы**

Сауықтыру, жасару (жасарту) және көбею үшін бүйірлік және соңғы бүршіктерден алынған экспланттарды вегетациялық кезеңнің үш фазасында:

тыныштық (наурыз), бүршіктің ашылуы (сәуір) және белсенді өсудің басталуы (мамыр) бойынша дақыл ұлпалары енгізілді.

Апорт және Сиверс алма клондарын генотиптеуді жүргізу үшін ДНҚ алу үшін Апорттың аналық ағаштарының 5 формасынан және *M. sieversii* 30 ағашынан сынамалары алынып, бақыланды. Ядролық ДНҚ бөлініп, 6 ISSR молекулалық маркерлерімен күшейту, электрофорез және гельдік құжаттама жүргізілді. Молекулярлық-генетикалық талдау нәтижесінде көшет өндіру үшін апорттың бір түрі және *M. sieversii* 11 үлгілірі іріктеліп алынды.

*M.sieversii* және Апорт сұрыптарының 11 сұрыптық-тамырсабақ комбинациясының физиологиялық өсу процестері зерттелді. 11 сұрыптық-тамырсабақ комбинациясының №5, №6, №18, №1, №2 және №10 үлгілірі диаметрі, биіктігі, сабақтың ені және өсуі бойынша ерекшеленді. Вегетациялық кезеңде Апортаның 11 түп сұрыптық-тамырсабақ комбинациясының өнімділік потенциалы зерттелді, зерттелген формалардың 50% жоғары өнімділік потенциалын көрсетті: №1, 5, 6, 8, 10 және 18. Үш жылдан астам зерттеулерде фотосинтездің таза өнімділігі мына үлгілерде көрсетілген № 1, 2 және 18. Жылдам жеміс беруді зерттеуде Сиверс алмасы барлық таңдалған формалары Апорттың жеміс беруін тездететінін көрсетті.

№ 1,2,3,5,6,10 және 18 сұрыптық-тамырсабақ комбинацияларының бейімделгіш төзімділігі мен күйзеліске төзімділігі жоғары екені анықталды.

Орташа үш жыл ішінде таз қотыр және ақ ұнтақ сияқты аурулардың таралуы мен дамуы әлсіз болды және жапырақтың таз қотырмен залалдануы 1,0%, ақ ұнтақпен 1,4% құрады. Бактериялық күйік ауруымен залалдануы 2,8% құрады. Алма ағаштарының бактериялық күйік ауруына төзімділігіне молекулярлық-генетикалық талдау №5 сұрыптық-тамырсабақ комбинациясы бактериялық күйік ауруына төзімді екенін көрсетті, онда тамырсабақтың да, қалемшенің де *E.amylovora*-ға төзімділік гені бар және оны бактериялық күйік ауруына төзімді Апорт көшеттерін өндіруге пайдалану үшін ұсынылады. Алма ағаштарының таз қотыр ауруына төзімділігіне молекулярлық-генетикалық талдауы сұрыптық-тамырсабақ комбинациясының 11 үлгісінің 8 үлгісі таз қотырға төзімді екенін көрсетті №1,2,3,4,5,6,9 және 10. Сонымен, №5 сұрыптық тамырсабақ комбинациясы күйзеліске төзімді және *E.amylovora*, *V.inaequalis* ауруларына да төзімді. Бак жеміс бере бастаған жетінші жылында салмағы 298,1 граммнан 443,0 граммға дейінгі жемістер алынды.

#### **Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығын негіздеу**

Тұңғыш рет генетикалық үйлесімділіктің молекулярлық зерттеулері негізінде апорт алма ағашының және *M. sieversii* жабайы алма ағаштарынан қалемше-тамырсабақ комбинациялары таңдалды. «Қалемше мен тамырсабақтың физиологиялық және биологиялық үйлесімділігін ерте диагностикалау әдісі» пайдалы модельге патент алынды.

Апорт сұрыптарының клондық микрокөбейту және қоректік ортаның гормондық және тұздық құрамын оңтайландыра отырып, контейнерлік культураны алу ережелері әзірленді.

Сапа көрсеткіштері бойынша іріктеліп алынған Апорт және Сиверс алма ағаштарының сұрыптық-тамырсабақтарының комбинацияларымен 5 гектар аумақта Апорт тәжірибелік бағы отырғызылды.

Молекулалық талдаулар нәтижесінде негізгі саңырауқұлақ және бактериялық ауруларға төзімді сұрыптық-тамырсабақ комбинациялары анықталды.

Апорт алма ағашының сұрыптарының өсуіне, дамуына, өнімділігіне, бейімделу мүмкіндігіне, экологиялық жағдайына және негізгі ауруларға төзімділігіне тамырсабақ ретіндегі *M. sieversii* жабайы алма үлгілерінің әсері туралы жаңа мәліметтер алынды.

### **Практикалық маңызы**

ДНҚ технологиясы негізінде Апорт және Сиверс алма ағашының сұрыптық-тамырсабақ комбинациясын жасаудың әзірленген әдісі, сондай-ақ Апорт алма ағашын *in vitro* емдеу, клондық микрокөбейту және жасару (жасарту) биотехнологиясы тиімді, ғылыми негізделген қадам болып табылады, жақсы аффинитетімен, жоғары бейімділік потенциалымен және өнімділігімен, жылдам жеміс және бактериялық инфекцияға төзімділігімен ерекшеленетін элиталық отырғызу материалын өндіруді ұйымдастыру.

Эксперименттік бақтың Апорт және *M. sieversii* таңдалған сұрыптық-тамырсабақ комбинациялары сұрыпты қалпына келтіру және жаңғырту, сондай-ақ көшеттерді өндіру үшін бастапқы аналық бақ болады.

Апорт сұрыптарын өсірудің ғылыми негізделген тәсілдері мен агротехнологиялық әдістері сұрыптарын қалпына келтіру мен жаңғыртудың тиімді құралы болмақ. Бұл Алматы қаласының «брендіне» және Республиканың географиялық көрсеткішіне айналған Қазақстан халқының мәдени және табиғи мұрасын сақтауға мүмкіндік береді.

Негізгі саңырауқұлақ және бактериялық ауруларға төзімді Апорт және *M. sieversii* оқшауланған нысандары коммерцияландыру объектілері болуы мүмкін.

Тәжірибелік бақ шаруашылығына биотехнологиялық және молекулалық әдістерді енгізу, атап айтқанда клондық микрокөбейту, сұрыптары мен тамыр сабақтарының генетикалық үйлесімділігін бағалау, Апорт пен *M. sieversii* жаңа ең жақсы комбинацияларының отырғызу материалы бақ алаңдарын ұлғайту, өсіруге мүмкіндік береді, олардың өнімділігін, жер ресурстарын ұтымды пайдалану, экспорттық потенциалын арттыру, сол арқылы елдің азық-түлік қауіпсіздігі мен экономикасын барынша нығайтады.

### **Ғылыми даму бағыттары мен мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі**

Диссертация бойынша ғылыми зерттеу жұмыстары 2015 – 2023 жылдар аралығында ғылыми жобалар мен бағдарламалар аясында жүргізілді: 0115PK02205, O.0724 кодтық бағдарламалар (2015-2018); BR06249308, бағдарлама коды O.0887; жобаның тіркеу нөмірі 0118PK01334 (2018-2020); BR10765032, бағдарлама коды O.0987; жобаны тіркеу нөмірі 0121PK00793 (2021-2023).

### **Докторанттың үлесінің сипаттамасы**

Диссертант Апорт сортын жаңғырту бойынша барлық ғылыми-зерттеу жұмыстарын тікелей жүргізді: Апорт үлгілерін іріктеу, жабайы алма популяциясына экспедициялар және генопиттер селекциясы, жабайы алма тұқымдарынан көшеттер алу, ұлпаларды өсіру; бақ отырғызу, агротехникалық шаралар, физиологиялық бақылаулар, негізгі ауруларға тұрақтылығын бағалау. Диссертация мәтінін ізденуші жеке өзі жазды. Ғылыми жетекшілермен бірге зерттеу нысандарын таңдау, әдістемелерді, диссертациялық жұмыстың құрылымын әзірлеу, ғылыми мақалаларды түсіндіру, эксперименттерді жоспарлау және статистикалық мәліметтерді өңдеу жұмыстарын жүргізілді.

### **Қорғауға келесі негізгі ережелер ұсынылады:**

1. Апорт сұрыптарының алма ағашының тамыр сабағын таңдаудың әдістемелік негізі.
2. Апорт сұрыптарының клондық микрокөбейту, *in vitro* тамыр алу және контейнерлік культурасын алу ережелерін жетілдіру.
3. Апорт және *M. sieversii* сұрыптық-тамырсабақ комбинацияларының үйлесімділігін зерттеуде молекулярлық-генетикалық, фитопатологиялық және физиологиялық, помологиялық әдістерді қолдану.
4. Апорт алма ағашының сұрыптарын қалпына келтіру мен жаңғыртудың ғылыми негізделген тәсілдері және олардың қолданбалы маңызы.

### **Диссертация нәтижелерін апробациялау**

Диссертациялық жұмыстың негізгі қағидалары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Агробиология» факультетінің ғылыми-техникалық кеңестерінде, өсімдіктерді қорғау және карантин кафедрасының кеңейтілген отырысында қаралып, талқыланды. Тақырып бойынша диссертацияның негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда жарияланды.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми-зерттеу жұмысы бойынша аралық және қорытынды есептерге енгізілген (BR06249308, BR10765032, 0115PK02209)

*Мақалалар.* Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бойынша 8 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде 3 мақала – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда, 2 мақала – SCOPUS мәліметтер базасына енгізілген басылымда, 3 мақала – Халықаралық конференциялар жинақтарына енгізілген, монографияның бірлескен авторы, пайдалы модельге патент алған.

**Диссертацияның көлемі мен құрылымы.** Диссертацияның жалпы көлемі 140 бет. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде 181 атау, диссертацияда 26 сурет, 22 кесте және 7 қосымша бар.