«6D060700 – Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуы үшін дайындалған Муталханов Мейрамбек Султанбековичтің «Тау сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)» тақырыбындағы диссертациясына

Пікірі

Табиғи каучук – стратегиялық маңызы бар полимерлі материал болып табылады және ол автомобиль шиналарын, медициналық бұйымдарды, конвейер таспаларын, герметиктерді, амортизаторларды және динамикалық жүктемелер жағдайында қолданылатын басқа да өнімдерді өндіруде кеңінен пайдаланылады. Каучуктар табиғи және синтетикалық болып бөлінеді; өнеркәсіпте олардың 200-ден астам түрі өндіріледі.

2025 жылы синтетикалық каучук нарығы 34,8 млрд АҚШ долларына жетті, бұл жыл сайын өндірілетін 25 млн тоннадан астам эластомерлердің шамамен 60 %-ын құрайды. Алайда бірқатар стратегиялық маңызды салаларда табиғи каучукті синтетикалық каучукпен толық алмастыру оның бірегей физика-химиялық және механикалық қасиеттеріне байланысты технологиялық тұрғыдан мүмкін емес.

Табиғи каучук (*цис*-1,4-полиизопрен) – латекс түзуші өсімдіктерден алынатын полимер болып табылады және жоғары серпімділігімен, беріктігімен әрі механикалық әсерлерге төзімділігімен сипатталады.

Каучук түзуші өсімдіктердің бір түрі – *Scorzonera tau-saghyz* (тау-сағыз) *Asteraceae* тұқымдасына жататын көпжылдық жартылай бұта, Орталық Азияда өседі және солтүстік ендіктер үшін табиғи каучуктың әлемдегі ең перспективалы көздерінің бірі болып саналады. Оның тамырында жиналатын каучук сапасы жағынан гевея дан алынатын каучуктан кем түспейді.

Қазіргі уақытта тау сағыз таралу аймағы шектеулі, сирек кездесетін әрі жойылып бара жатқан өсімдік түрі болып табылады және Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген. Алайда тұқымдарының өнгіштігінің төмен болуы, жас өскіндердің ерте кезеңде құрап қалуы, сондай-ақ өсіру агротехникасының тиімсіз әдістерін қолдану тау сағыз тамырларын плантациялық деңгейде жаппай өндіруді қиындататын негізгі факторлар болып отыр.

Сонымен қатар, өткен ғасырдың ортасында синтетикалық каучук алу технологиясының ашылуы нәтижесінде отандық каучук түзуші өсімдіктерді (тау сағыз және көк-сағыз) өсірумен айналысқан барлық шаруашылықтар өз қызметін тоқтатты.

Осыған байланысты Муталханов Мейрамбектің «Тау сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жабайы өсетін тау сағыз популяциясын зерттеуге арналған. Зерттеу барысында табиғи каучуктың сапасын бағалау, оны мәдени жағдайда өсіру мүмкіндіктерін анықтау және табиғи ортада қалпына келтіру жолдарын қарастыру мақсатында молекулалық биология мен биохимиялық заманауи әдістері қолданылған.

Мақсаты: Қаратау тауларындағы тау сағыз популяциясының географиялық таралуын және олардың морфологиялық-генетикалық ерекшеліктерін зерттеу. Тау-сағыз тамырларынан табиғи каучукты бөліп алудың тиімді әдістерін әзірлеу және оның физика-химиялық қасиеттерін бағалау. Сонымен қатар, молекулалық-филогенетикалық сәйкестендіру жүргізу, каучуктың жинақталуына әсер ететін факторларды, соның ішінде өсімдіктің физиологиялық-биохимиялық параметрлері мен өсіру жағдайларын анықтау.

Ғылыми жаңалығы: Жұмыста алғаш рет популяциялардың географиялық таралуын талдау негізінде *Scorzonera tau-saghyz* түрінің айқын экологиялық факторлармен шартталған ішкі популяциялық өзгергіштікпен сипатталатыны анықталды. Тамырларындағы каучук мөлшері бойынша жоғары деңгейдегі өзгергіштік көрсетілген, бұл селекциялық бағдарламалар үшін маңызды болып табылатын жоғары өнімді формаларды бөліп алуға мүмкіндік береді.

Ғылыми жаңалығы: Әлемде алғаш рет тау сағыз тамырларынан бөлініп алынған каучукқа кешенді элементтік талдау жүргізіліп, оның құрамындағы макроэлементтер (Ca, K, Mg) мен микроэлементтер (Zn, Fe) анықталды.

Өлшемдік-эксклюзионды хроматография, термогравиметриялық талдау, Фурье түрлендірулі инфрақызыл спектроскопия, дифференциалдық термогравиметриялық талдау және ядролық магниттік резонанс әдістерін қолдану арқылы оның негізгі физика-химиялық сипаттамалары белгіленді. Атап айтқанда, молекулалық массасы (Mw≈1223,9 кг/моль) және *цис*-1,4-полиизопрендік құрылымы анықталып, оның жоғары сапалы табиғи каучукқа сәйкес келетіні дәлелденді.

Алғаш рет зертханалық жағдайда құрғақ тамырлардан каучукты су арқылы экстракциялау әдісінің гександық экстракциямен салыстырғанда экологиялық қауіпсіз әрі экономикалық тұрғыдан тиімді екендігі негізделді.

Сонымен қатар, гүлдену фазасында тамырдағы каучуктың жинақталу деңгейі фотосинтетикалық пигменттердің мөлшерімен өзара корреляцияланбайтыны анықталды, бұл аталған физиологиялық-биохимиялық үдерістердің бір-біріне тәуелсіз екенін көрсетеді.

Цитогенетикалық талдау нәтижесінде тау-сағыздың диплоидты хромосома санына (2n = 14) ие екендігі анықталды. ITS1-кДНҚ аймағындағы SNP-полиморфизмдер dCAPS әдісімен валидацияланып, популяциялар арасында генетикалық әртектіліктің бар екенін көрсетті.

Анықталған бастапқы генетикалық дифференциация селекциялық жұмыстар үшін практикалық тұрғыдан маңызды болып табылады, өйткені ол тұқым өнгіштігін арттыруға және абиотикалық стресс факторларына төзімділігі жоғары формаларды шығаруға бағытталған жаңа перспективалы генотиптерді іріктеуге мүмкіндік береді.

Алғаш рет вермикомпост пен вермикомпост шайын қолданудың тау сағыз тұқымдарының өнуін ынталандыруда, өсімдіктің өсуін күшейтуде және биомассасын арттыруда тиімді екендігі эксперименттік түрде дәлелденді. Бұл оның тұрақты агротехнологияларын әзірлеуге қосымша мүмкіндіктер ашады.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер елеулі ғылыми жаңалыққа және практикалық маңызға ие, тау сағыздың биологиясы мен биохимиясы туралы түсініктерді кеңейтеді және оны табиғи каучуктың баламалы көзі ретінде әрі қарай селекциялау мен өндіріске енгізудің ғылыми негізін қалайды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері өсімдіктердің өнімділігін арттыруда биологиялық белсенді факторларды, соның ішінде органикалық субстраттар мен табиғи өсу реттегіштерін қолдануға негізделген қазіргі экологиялық қауіпсіз агробиотехнологиялардың дамуына елеулі үлес қосады.

Алынған деректер өсімдіктердің өнімділігін қамтамасыз ететін физиологиялық-биохимиялық және генетикалық механизмдер туралы түсініктерді тереңдету тұрғысынан маңызды болып табылады. Сонымен қатар, бұл нәтижелер *Scorzonera tau-saghyz* өсімдігін табиғи каучук алуға арналған перспективалы дақыл ретінде тұрақты және органикалық ауыл шаруашылығы жүйелерінде өсірудің тиімді технологияларын әзірлеуге арналған ғылыми базаны кеңейтеді.

Муталханов Мейрамбек өзінің ғылыми қызметі барысында білікті, бастамашыл және дербес зерттеуші ретінде өзін көрсетті. Ол тек біздің зертханада ғана емес, сонымен қатар халықаралық ғылыми орталарда да жоғары деңгейдегі маман ретінде танылды. Атап айтқанда, Тель-Авив университетінде ол зертханалық және далалық зерттеулердің барлық кезеңдеріне белсенді қатысып, қажетті ғылыми көмек көрсетті.

АҚШ-тың Огайо штаты университетінде (Вустер қ.), COVID-19 пандемиясына байланысты карантин жағдайының ең күрделі кезеңінде ол PENRA директоры, профессор К. Корништің пікірінше, зертхананың үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етіп, жабдықтардың тұрақты режимде жұмысын қадағалады.

Алынған нәтижелер автордың жоғары ғылыми дайындық деңгейін, эксперименттік деректерді дербес талдау және интерпретациялау қабілетін, сондай-ақ жұмыстың тау сағызды селекциялау мен оны табиғи каучуктың баламалы көзі ретінде енгізудегі практикалық маңыздылығын айқындайды

Муталханов М.С.-ның ғылыми жұмысының нәтижелері 18 баспа еңбекте жарияланған, оның ішінде *Web of Science* және *Scopus* деректер базаларына енгізілген журналдарда 5 мақала, ҚР БҒМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҚКСОН) тізіміне кіретін республикалық ғылыми журналдарда 2 мақала, Қазақстан Республикасының 2 пайдалы моделі 1 патенті, халықаралық конференция материалдарында 8 тезисі бар.

Ұсынылып отырған пікір диссертациялық жұмысты биология және *Scorzonera tau-saghyz* түрінің генетикалық әртүрлілігін зерттеуге, сондай-ақ табиғи каучуктің өнімді линияларын селекциялаудың ғылыми негіздерін дамытуға елеулі үлес қосатын біліктілік ғылыми зерттеу ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Диссертация өзекті тақырыпқа арналған, толық және логикалық тұрғыдан аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады және диссертациялық зерттеулерге қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді.

Осыған байланысты Муталханов Мейрамбектің «Тау сағыз популяциясындағы табиғи каучуктің жиналуының цитоэмбриологиялық және биохимиялық заңдылықтарын зерттеу және талдау (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et G.G. Bosse)» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын «6D060700 – Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін толық лайық деп есептеймін.

Отандық жетекші
б.ғ.д., профессор **Богуспаев К.К.**

РАСТАЙМЫН
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кадрларды даярлау және аттестаттау бөлімінің басшысы
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
«25» 05 2026 ж./г.