

ӘОЖ 502.75:581.5

DOI 10.56525/GQYB9681

ҚАЛАЛЫҚ ЖАСЫЛ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДАҒЫ АҒАШ ӨСІМДІКТЕРІН ҚОРҒАУДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

Абубакирова Ажар Абдугаппаровна

Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті,
Шымкент, Қазақстан
e-mail:azhar.baikal79@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада Шымкент қаласының саябақтары мен көшелеріндегі ағаштекес өсімдіктердің фитосанитарлық жағдайын бағалау және оларды биологиялық қорғаудың экологиялық тиімділігін анықтау нәтижелері ұсынылған. Зерттеудің мақсаты – ағаш өсімдіктерінде кездесетін ауру қоздырғыштарын анықтау, олардың таралу сипатын бағалау, патологиялық өзгерістерді ерте диагностикалау және химиялық қорғау әдістеріне экологиялық қауіпсіз балама ретінде биологиялық қорғау шараларын ғылыми тұрғыдан негіздеу.

Зерттеу барысында ағаш өсімдіктерінің 12 түрінен алынған 20 үлгіге фитопатологиялық талдау жүргізілді. Нәтижесінде саңырауқұлақтық және бактериялық патогендер әсерінен туындайтын некроз, өңездену, дақтану және обыр ауруларының түрлік құрамы анықталды. Дің зиянкестерінің таралуын зерттеу мақсатында *Netocia* кедергі тұзақтары қолданылды. Бөлініп алынған микроағзалардың морфологиялық және биологиялық ерекшеліктерін зерттеу үшін олар ЕПА, ЕПБ және Чапек қоректік орталарында өсірілді.

Зертханалық жағдайда *in vitro* тәжірибелері жүргізіліп, *Betula* туысына жататын қайың жапырақтары мен тұқымдарына бактериялық обыр қоздырғышын жұқтыру арқылы патогенездің даму динамикасы зерттелді. Тәжірибе нәтижесінде жапырақ жасушаларының зақымдануы және тұқымдардың 50%-ға дейінгі бөлігінің патоген әсерінен бұзылуы анықталды. Сонымен қатар, агробактериялар мен микромицеттер негізінде әзірленген биотехнологиялық препараттың ағаш өсімдіктерін зақымдайтын патогенді микроағзаларға қатысты жоғары антагонистік белсенділік көрсететіні анықталды.

Алынған нәтижелер қалалық жасыл желектердің фитосанитарлық тұрақтылығын бағалауда биологиялық және экологиялық мониторинг әдістерін қолданудың маңыздылығын көрсетті. Биологиялық қорғау тәсілдерін енгізу химиялық препараттарды пайдаланудан туындайтын ықтимал экологиялық жүктемені төмендетуге, қалалық экожүйелердің тұрақтылығын сақтауға және өсімдік жамылғысының экологиялық қызметтерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері қалалық жасыл инфрақұрылымды сақтау, фитосанитарлық мониторингті жетілдіру және қоршаған ортаға қауіпсіз өсімдіктерді қорғау жүйесін қалыптастыру үшін практикалық маңызға ие.

Түйін сөздер: қалалық экожүйе, ағаш өсімдіктері, фитосанитарлық мониторинг, фитопатогендер, антропогендік әсер, жасыл желектер, биологиялық қорғау, экологиялық қауіпсіздік, экожүйе тұрақтылығы.

Кіріспе

Қазіргі кездегі экологиялық мәселелер қоршаған ортаны қорғау талаптарын күшейтуді қажет етуде. Осы мақсатта ағаш өсімдіктерін қорғау үшін биологиялық әдістерді зерттеудің маңызы ерекше. Өйткені химиялық қорғау әдістерінің қоршаған ортаға, экожүйелерге, топырақ, су ресурстарына және адамның денсаулығына тигізер кері әсері өте көп. Міне, осы

орайда биологиялық ағаштарды қорғау технологияларын зерттеу, дамыту биологиялық қорғаныс әдістерін қолданысқа енгізуді дамыту қажеттілігі туындап отыр [1].

Жасыл ағаштар жайлылық пен эстетикалық сұлулық көрініс сыйлайтын сондай ақ сауықтыру ықпалы айтарлықтай, қалалық экожүйелердің негізгі құрам бөлігі. Шымкент қаласының ағаш тектес өсімдіктерінің түрлік құрамы жылдар бойы әртүрлі деңгейде ауытқып отырғаны ғылыми немесе ақпараттық баспалар мәліметтері айғақтайды. Басым бөлігі, емен, қарағай, шынар өсімдіктерінен тұратын ағаш өсімдіктер тұрғылықты жерімізге алдымен ерекше сипат берсе, екіншіден ағаш өсімдіктері ауаны оттегімен толықтырушы өндіріс болып отырғаны әрине біздерге мәлім[2].

Осы орайда, ағаштектес өсімдіктерінің түрлік құрылымын көбейту мақсатында екпе немесе көшеттерді егуге бағытталған екпе аудандардың көлемін арттыру, өсімдіктің алдымен биологиялық қасиеттеріне негіздей отырып, ағаш және бұталы өсімдіктерді барлық талаптарға сай күтіп бағуға негізделеді. Көшет арқылы екпе әдісімен ағаштарды көбейту берірек он тоғызыншы ғасырдан бастап, тұқым себуден кейінірек дамыды. Тұқым себу арқылы ағаш өсімдіктерін көбейту көп қиындықтар туғызбайды, бірақ көшеттер немесе тамыры дамыған балғын дарактарды отырғызу арқылы көбейту әлдеқайда, әсіресе климаты құрғақ аудандарда тиімді болып отыр. Осылай ағаш өсімдік экожүйесін қалпына келтіру бойынша 1-2 жылдық зерттеулер көп нәтижелі бола бермейді. Соған қарамай, көптеген зерттеушілер ұсынған тиімді әдістерді келесідей жіктей аламыз: Біріншісі көзбен көріп анықтауға бағытталған бақылау әдісі; екінші таңдамалы-санаулы әдіс немесе статистикалық көрсеткіштерге негізделген И.С. Мелеховпен Е.И. Успенский әдістерін атап айтуға болады[3].

Материалдар мен әдістер

Шымкент қаласының көшелерінде, саябақтарды, дендрарий саябағында орныққан ағаш өсімдіктері. Ағаш өсімдіктерді қорғаудың биологиялық әдістерінің артықшылықтарын зерттеу. Шымкент қаласы аумағындағы ағаш өсімдіктердің ауру тудырушыларының таралуын талдау; Ағаш өсімдіктеріндегі ауруларды дер кезінде диагностикалау және биологиялық қорғау шараларын жүргізудің алғы шарттарын ұсыну

Әлемде ағаш өсімдіктің мыңдаған аурулары белгілі. Ағаштектес өсімдіктің бір түрінде жүз шақты ауру кездесуі мүмкін. Оларды зерттеу мақсатында топтарға жіктеу маңызды. Мысалы аурудың сырт белгілері арқылы: тамыр шіріктері, жапырақ түстерінің өзгеруі, ойық жара, тат деген атаумен белгілі түрлері белгілі. Ауру қоздырғыштарының морфологиялық және физиологиялық зерттеу тәсілдерін жетілдіру аурудың шығу себебін айқындауға, таралуы мен тиімді күресу шараларын таңдауға анағұрлым мол мүмкіндіктер береді. Ауру тудырушы факторларға орай ауруларды жұқпалы немесе жұқпалы емес деп екі үлкен топқа жіктейді. Жұқпалы аурулар ауру тудырушы микроағзалардың: вирустар, бактериялар немес саңырауқұлақтар, сондай ақ, қыналар, нематодалар немесе қарапайымдылар әсерінен жүреді. Жұқпалы емес ауруларды сыртқы ортаның қолайсыз, қор заттарының жетіспеуі, ауа райының күрт өзгеруі, ауадағы ылғалдың артық немесе аз мөлшері, пестицидтердің кері әсері, сондай ақ, механикалық сипаттағы жарақаттар тудыруы мүмкін

Жұқпалы аурудың өрбуіне ықпалы бар зиянкестер өсімдікке еніп, аурудың алғашқы белгілері түрлі уақытқа сай көрініс беруі мүмкін. Бұл уақыт кезеңі инкубациялық кезеңге сәйкес келеді. Кейде, аурудың сыртқы белгілері зиянкестердің өсімдікке енген мезеттен соң байқалуы мүмкін. Сыртқы көріністеріне қарай, ағаштектес өсімдіктердегі келесідей ауру түрлері жиі кездеседі.

Шірік – өсімдіктердің қоректік заттарға бай сабағы мен жапырағының, жемісі, тамыржемісі, түйнек ұлпаларының жасушалық құрылымының бұзылуына әкелетін ауру түрі. Өсімдіктің шырынды ұлпаларын патогенді бактериялар мен зиянкес жәндіктер өмір тіршілігі негізіндегі түзілетін зат алмасуы заттар - ферменттік қосылыстары ыдыратады, нәтижесінде жағымсыз иісті қосылыстар түзеді[4].

Солу - түрлі механикалық зақымдалу мен топырақтағы ылғал мөлшерінің күрт төмендеуінен өсімдіктің әлсіреуіне әкелетін ауру. Осы жағдайда, патогенді бактериялар, саңырауқұлақтар саны өсімдіктің қор заттары мен су тасымалдау жолдарында күрт артып, нәтижесінде қор заттар өтетін өзектер бітеліп, түрлі аурулардың даму орын алады[5].

Дақтар немесе некроздар – өсімдік жапырағында, жемісінде жиектелген немесе жиектелмеген түрлі пішінді дақтар немесе жансыз бөліктердің түзілуі түріндегі ауру.

Саңырауқұлақтар тіршілік әрекеті көбінесе өңезді жеміс денелі дақтар түзсе, бактериялар бастапқы кезде шырышты, сосын қабыршақты тесіктер түзеді, ал, вирусты дақтар мозаикалы некроздар түзеді.

Өсімдіктердің жемісі, жапырағында саңырауқұлақтардың жіпшелері мен жіпшумақтарының шоғырланып, ақ ұнталы, киізді, мақталы сипатты көріністі ауру түрі – өңездер ағаш өсімдіктерінде жиі таралады. Мұндағы саңырауқұлақтар өсімдіктің тіндерінде толық пісіп жетіліп, эпидермисті жарып шығып ауаға, сау ағаштарға таралады[6].

Ісіктер немесе *түйіндер*- тамырда, жемісте, сабақта жасушалық санының гиперплазия немесе көлемінің гипертрофия артуы түрінде көрініс беретін аурулар.

Деформациялану - саңырауқұлақ, вирус, микоплазмалардың зиянды әрекетінен өсімдіктің жеке мүшелерінің пішіні қалыпты жағдайдағы қалыптан ауытқып, ергежейлік сипатта ие болуы немесе жіпшелене шиыршықтануы.

Сондай ақ, шырышты емесе құрғақ жаралар, семіп қалу, қара күйе сияқты да аурулар ағаштекес өсімдіктерде жиі таралады.

Саңырауқұлақтардың ағаш өсімдіктеріндегі жұқпалы ауруларды тудыру шарттары мен патогенді түрлерінің сипаттамалары. Микология ғылымы саңырауқұлақтардың жүз мыңға жуығын классификациялап жіктеді. Солардың он мыңға жуығы ауру тудырғыштар ретінде белгілі. Саңырауқұлақтар гетеротрофты ағзалар. Табиғатта барлық тіршілігі тек өсімдікте дамитын облигатты паразитті түрлерімен қатар, тіршілігінің бір кезеңі ғана өсімдіктерде, қалған кезеңдерін органикалық қалдықтарда өткізуге бейімделген түрлері де кездеседі. Облигатты паразит түрлері өсімдіктерді зақымдап, өнім түсімділігін азайтады, ауылшаруашылыққа зиян келтіреді. Олардың морфологиялық, физиологиялық қасиеттерін зерттеу осы күні өзекті мәселелер қатарын құрайды. Саңырауқұлақтар төменгі вегетативті денесі плазмодий немесе бір жіпшумақ(пердесіз) және жоғары сатылы көп жіпшумақ (перделі) болып екіге бөлінген ағзалар. Биологиялық, физиологиялық, морфологиялық ерекшеліктеріне орай шырыштылар *Mucoromycota* және нағыз саңырауқұлақтар *Eumycota* деп екі бөлімге бөледі. Саңырауқұлақтар өсімдік бөліктерін әртүрлі деңгейде зақымдап, түрлі аурулардың туындауына себеп болады[7].

Тұқымдардың саңырауқұлақтармен зақымдануы. Тұқымдардың зақымдануы келесі зең саңырауқұлақтардың *Penicillium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Mucor* әсерінен туындайды. Бұл тұқымдарды жинаудың, сақтаудың талабы орындалмағаннан, споралар арқылы таралады. Саңырауқұлақ спорасын жұқтырған өсімдікте алғашқы кезде ешқандай да өзгеріс байқалмайды, бірақ уақыт өте келе спора жамылғысы қалындап, тұқымдар бірі біріне жабысып, өңгіштік қабілетінен айрылады. Мұны құстардың немесе жәндіктердің, кейде адамдар әрекетімен механикалық зақымдау саңырауқұлақтардың тұқымдардың ішіне оңай еніп, шіруін жылдамдатады. Мысалы, жапырақты ағаштардың ірі жемістері мен тұқымдарының (емен, талшын жаңғағы) қор заттары мен судың мол мөлшері осылай жиі зақымдауға бейім етеді. Сондай ақ саңырауқұлақтың зиянды әсерінен көгеру- тұқым, жапырақ, сабақ діндерінің түстерінің әртүрлі ашық қызғылт, сары, жасыл, сұр, қара түске, яғни, мицелий мен спора түсіне орай өзгеруі ағаштар өсімдіктерде жиі кездеседі[8].

Жасыл көгеру. Тұқымдардың бетінде бастапқыда ашық сұр түс, кейінірек көк жасыл, сарғыш жасыл *Trichoderma lignorum* Harz және *Aspergillus glaucus* Link саңырауқұлақтарының спораларымен зақымдалудың әсерінен болады. Ашық қызғылт түстегі көгеру болса, тұқымдардың бетінде *Trichothecium roseum* Link саңырауқұлақтың дамуынан

алғашқыда қара қоңыр, шектелген, шұңқырлы дақтардың пайда болып, қызғылт, сарғышты қызғылтты мицелиймен толық төселеуінен өзгереді. Саңырауқұлақтың гифтері төселмелі, тармақталған және бөлінген, конидиносецтері ұзын, тік, бұтақталмаған екі жасушалы, алмұртқа ұқсас пішінді болып келді. *Fusarium oxysporum* саңырауқұлағы да дәл осындай түсті рең береді. Бұл тұқымдардың ұсақ дақтары борпылдақ ұршық, орақ іспетті ауа мицелийлерімен қапталады. Тұқымның ішкі тіндері қызғылт түске боялады. Сол сияқты ашыл қызғылт түс тармақталған конидийлері жұмыртқа, цилиндрлі пішінді *Monilia sitophila* Sacc. саңырауқұлақтарымен зақымдалғанда да көрініс береді[9].

Сұр көгеру тұқымдардың бетінде қалың сұр түсті жамылғы түзетін *Botrytis cinerea* Pers. Әсерімен жүреді, бұл сондай ақ, өскіндер мен көшеттерді шірітуге қабілетті. Қара түсті көгеру *Alternaria tenuis* Nees ex.Fr. кейде *Cladosporium herbarum* Link, *Aspergillus niger* Tiegh. Саңырауқұлақтарымен зақымданғанда қою түсті барқытты жамылғымен қапталады. Гифтері алғашқыда түссіз, кейінірек қара жасылды, содан соң, қоңыр реңге иенеді.

Ағаштектес өсімдіктердің тұқымдары мен жемістерінің шіруі

Ағаш өсімдіктерінің тұқымдары мен жемістерінде шіру орын алғанда, зақымдаушы микроағзаларға қолайлы орта түзіліп, соның есебінен тіндері жұмсарып, шіру басталады. Мысалы емен жаңғақтары *Gloeosporium*, *Phomopsis*, *Cytospora*, *Ceratocystis*, *Stereum* құрғақ шірік (антракноз), цитоспороз, қара шірік және сары шіріктер түзеді. Құрғақ шірік *Gloeosporium guercinum* West саңырауқұлақ тудырады. Қыста сақталған емен жаңғақтарында тұқым жарнақтарында сұрғылт, қара қоңыр түсті дұрыс месе, пішінді дақтар, сау ұлпалардан анық ажыратылады, ұлғайып жараға ұқсас болып толық жарақаттап, жапырақтар мен көшеттерге өтеді[10].

Ақ шіріктің туындауына *Phomopsis guercella* Died себепші, қыз мезгілі, ылғалдылығы, температурасы жоғары қоймалар аурудың бойлауына әсер етіп, тұқым бетінде бастапқыда ақ, борпылдақ, саңырауқұлақ мицелийінің дамып, кейіннен ақшыл түсті қабықшаға айналады, саңылаулар арқылы жіңішке жіптер түзіп, сарғыш сұйықтыпен қапталған еменнің төменгі бұтақтарына көшіп, тез кептіріп, түгелдей жайлайды.

Цитоспороз. Бұл аурудың қоздырғышы *Cytospora intermedia* Sacc болып табылады. Қауіпті аурулардың қатарын құрайды. Зақымдану қыста сақтау кезінде жұғады, зақымдану белгілері қою қоңыр түсті дақтар пайда болады. Саңырауқұлақ мицелиймен көмкеріліп, тығыздалып түсі сарғыш зәйтүн түске енеді. Кейінірек қара жасыл түске ауысады. Споралар ұзын ирек жіптер немес ленталар түрінде сыртқа үлкен колониялар түзіп шығарылады.

Қара шірік *Ceratocystis roboris* Georg.et Teod *C.valachicum* саңырауқұлақтарының әсерінен ауру басталған кезде тұқым жарнағында қара дақтар байқалады, жарнақтар жұмсарып, күңгірт түске енеді, жаңғақ оңай үгітіледі, сынғыш қалыпқа түседі. тек құымжарнағын ғана емес сол сияқты тамыр жүйені де зақымдайды.

Сары шірік *Stereum hirsutum* (Willd) Pers. саңырауқұлағы тудырады. Тұқым жарнақтарында ашық сары дақтар түзіліп, қыбықты жарып, сыртқа шығып, қоңыр түске енеді. Мицелий тығыздалып, сарғыш пленкаға айналады, диаметрі 3-4 см диаметрлі қалыңдығы 1 мм – ге дететін қалпақты жеміс түзіледі. *S. Hirsutum* өлген бұталар мен діндерде ақ шірік түзіп зақымдайды[11].

Тұқымдардың мумиялануы

Мумиялануға емен жаңғақтары, қайың, шаған және кейбір басқа ағаш тұқымдары жиі ұшырайды. Бұл процестің қоздырғыштары сумкалы саңырауқұлақтар класына жататын *Stromatinia* және *Sclerotinia* туыстарының өкілдері болып табылады. Қысқа сақтауда сау жаңғақтың ауру жаңғақпен жанасуынан жұғады. Жаңғақ беттерінде сарғыш қызғылт дақтар зәйтүн майының түсіне ауысады. Ылғалдың мөлшері жақсы болғанда, барлық тұқымдарды жайлап, қара түске боялып, кеуекті массаға айналдырады. Ауру тудырушы саңырауқұлақ споралары күзде жаңғақтар піскенде, таралады. Мумияға айналған жаңғақтардан сау жаңғақ оңай ажыратылады.

Бактериялық обыр. Бактериялық обыр ағаштекес өсімдіктерде жиі кездесетін бактериялық ауру түрі. Өсімдікке жеке даму кезеңінде барлық мүшелерін, ұлпаларын, флоэма, ксилема, камбийдің, тамырлы жүйесін толық зақымдауға әкеледі. Ағаштың өзегінің жасушалық қабырғаларында өзгеріс болмағанмен, бактериялық ферменттер орталық пластинаның зақымдауынан қатпарланып, жұмсақталып, микроағзаларға қолайлы болып, бактериялар лигнин мен целлюлозаны ыдыратып, жасушалардың байланысы үзіледі. Ағаш бұталары мен діңдерінде шырышты, ашыған қышқылтым иісті сұйықтықты жаралар немесе ажырақтардың пайда болуы аурудың сыртқы белгілері болып табылады. Ал, діңнің ішкі жағында дымқылды ыдыраудың нәтижесіндегі газды қосылыстарға толы шірік жиналып тамырды, бұталарды зақымдай, домалақ немесе жұлдызшалы пішінді мацерацияланған ядро түзіп, жаралар мен ажырақтардың өзекшелері арқылы жарып сыртқа қарай шығарылады. Осы жағдайда жапырақтар қоңыр түске енеді. Бактериялық күйікте ағаштекес өсімдіктердің жоғары бөлігі басым зақымдалса, обырда төменгі бөлігі зақымдалуы орын алады. көктем айларының басында экссудатка толы ісіктерді байқауға болады. Аурудың өршуі көктем мен күз айларында жүреді, бұл кезде өсімдіктердігі крахмал мен қант мөлшері басым.

Бұл ауруды жиырмасыншы ғасырдың алпысыншы жылдары ғалым Щербин - Парфененко жапырақты және қылқан жапырақты ағаштарда *E. Multivora* қоздырғышының әсерінен пайда болатынын зерттеулерінде көрсетсе, 1945 жылы Carter қарағаш тұқымында обыр ауруын тудырушы *E.nimipressuralis* патогеніні толық сипаттама берді. жалпақ жапырақты ағаш өсімдіктеріндегі обырдың екі түрлі сипатта жүретініні зерттеулер негізінде анықталды[12]. *E. Multivora* патогені қоздырған обыр бес түрлі симптомдарды көрсетсе: көмірсулардың ашуы, газ түзілуі, пектолиттік ферменттердің түзілуі, діңдегі жарықтар, шырыштың ағуы ал, *E.nimipressuralis* қоздырғышы тек екітүрдегі өзгерістермен: газ түзілуі көмірсудың ашуымен жүретін дәлелденді. Бактериялардың ферменттік заттырының бөлуінен пектиназа, протопектиназа пектат лигаза ортаңғы діңнің бұзылып, жасуша аралық мембраналардың ыдырап, тіндердің мацерациясына жұмсақ шірудің орын алуына әкелді. Өткен ғасырдың жетпісінші жылы Қазақстанда ағаш текте өсімдіктерде бактриялық обыр ауыруы Оңтүстік Батыс және Солтүстік Қазақстан аударындағы өсімдіктерде жаппай таралды. Зерттеулер бұл ауру қоздырғыш *E. Multivora* да, *E.nimipressuralis* емес, *Pseudomonas* sp., *Enterobacteriaceae* sp., *Pectobacterium carotovorum* бактериялар екені зерттеу негізінде анықталды. *Erwinia* туысы *Enterobacterales* қатарына жататын грамм теріс 1-3×0,5 1мкм өлшемді факультативті анаэробты бактериялар. 1968 ж. Dye *Erwinia* туысын төрт түрін – алма ағашының және раушан тұқымдастарының обырын қоздырушысы – *Erwinia amulavom*; *Erwinia carotovora* – картоп жер үсті жерсаты бөліктерін түйнектерін, ұлпаларының қартаюы мен шіруін, жапырақтардың ширатылуын қоздырушы болса, *Erwinia herbicola*– бактериоз ауруын қоздырғышы, ал төртінші топты - ерекше *Erwinia* деп атады. Бір жылдан кейін Dye *Erwinia* туысын бес топқа жіктеп көрсетті –*E. Amylovora*, *E. herbicola*, *E. uredovarus*, *E. Stewartii*, *E. carotovora*. *E. carotovora* туысы келесідей топтарға тағы жіктелу ұсынылды: *E. rharontici*, *E. cypripedii*, *E. carotovora. var.*, *chrysanthemi*. Осылардың ішінде *E. chrysanthemi* ең патогенді бактерия 16 қосжарнақты және 10 даражарнақты өсімдік тұқымдастарында бактериоз ауруын қоздырады, тамыр ксилемасымен бойлап, жүйелі түрде зақымдаушы болып табылады.

Бертін келе, 1998 жылы 16 S рДНК нуклетидтік тізбек талдау негізіне орай Hauben et al. *E.chrysanthemi* *Pectobacterium* туысына *P. Chrysanthemi*, кейінірек Brenneria paradisiaca деген жаңа ат берілді. Ғалым Samson et al. 2005 жылы ДНҚ гибридизация, фенотиптік тест, *E.chrysanthemi* *Erwinia* туысынан бөліп алып, микробиолог R.S.Dickey есімін беріп, Dickeya туысына жіктеді: *Pectobacterium chrysanthemi* мен Brenneria paradisiaca кіргізді, алты түрді: *D. Chrysanthemi*, *D.dadantii*, *D.dianttii*, *D.dianthicola*, *D.dieffenbachiae*, *D. paradisiaca*, *D.zeae*.

Қазірде Қазақстандағы қайың ағаштарын осы бактериялық обыр жиі зақымдайды. Бұл ауру қоздырғышы *Erewinia multivora* бактериясынан тек қайың ғана емес емен, үйеңкі, жөке, терек ағаштарына келтіріп жатқан кері әсері аз емес. Еліміздің барлық ағаштар түрінің -12,5

%, шамамен 80 млн га көлемін қайың ағашы алып жатқанын ескерсек, бұл ағаштарды қорғаудың барлық шараларын жасау маңызды мәселелердің қатарында. Бактериялық обыр ауруының өршуіне соңғы жылдары пайда болған құбылмалы ауа райы яғни аномальді ауа райының күрт өзгерістері (құрғақшылық және көбінесе жылы өтетін қыс мезгілдері) және әртүрлі зиянкестер ағаш бүргелері, жапырақ жегіш зиянкестер себеп болуда. Бұл аурумен күресудің негізі шарасы- ерте диагностика жасау. Аурудың бастапқы кезеңінде бірнеше белгілер пайда болады: Ағаштың қураған бұтақтарының, жас өркендерінің санының артуы, діндерінде, бұтақтарының түсінің ашық қызғылтқа қанығуы, сопақшалы пішіндегі дақтардың пайда болуы. Сондай ақ, дақтардан түрлі экссудаттар шырышты сұйықтықтың бөлінуі. Ағаштың сүрегі толық зақымдалмаған кезде, бұтақтарымен діндерде түрлі үлкен қою дақтар пайда болуынан ерте диагностика жасауға болады. Бұл сатыда сүрек толық емес жартылай бұзылуымен анықтауға болады. Аурудың дамуының соңғы сатысында ағаш толығымен қурайды, қоңыр, қызыл түсті шіріген жаралардың ауқымы ұлғайып, қабық астындағы діннің жұмсарып шіруі ұзына бойы бірнеше метрге дейін созылады. Аурудың таралу ұзақтығы инфекция жұқтырған ағаштың жай күйіне байланысты. Сау ағашты зақымдау уақыты 5-6 жыл. Әлсіз ағаштарда бұл процесс 3-4 жылды қамтыса, жас ағаштарда аурудың қарқынды дамуынан 2-3 жылда ағаш толығымен құрап, тіршілігін тоқтатады. Ағаштар кейде, ауру белгісі байқалмай жасырынды (латентті) инфекцияға ұшырай береді. Мысалы, күзде жапырақтар түсіп, ағаш әлсіз болып көрінгенмен, көктемде ол қайта көктеуі де мүмкін. Бірақ бұл жағдайда, қабығының төменгі бөлігіне зер салсақ, сүресінде обырдың тән белгілері болуы мүмкін.

Бактериялық обыр ылғалдың көп мөлшерде жиналатын ойпатты жерлерде, нашар дренаждалған топырақтарда, күлгін және құмдақ-глейлі топырақтарда жиі кездеседі. Ал, керісінше, биік және құрғақ жерлерде аурудың таралуы әлдеқайда төмен (Сидоров, 2006). Қазіргі таңда бұл аурумен күресудің тиімді химиялық әдістері жоқ десек те болады, сондықтан да, тиімді шаралар болып – ағашты санитарлық мақсатта кесу немесе зақымданған ағаштарды жою болып отыр.

Бактериялық обырды алдын алу шаралары. Осы күнгі қолданыстағы тораптарды өңдеу әдісі патогенді бактерия инфекциясының таралу қаупін едәуір бәсеңдетуге мүмкіндік беруде. Алайда, бұл әдіс патогенді бактерияларды толығымен жойып жібере алмайды және әрі қарайғы жұқтыруды тоқтатпатуға қауқарсыз. Сондықтан да зақымданған ағаштарға келесі шараларды жүргізу ұсынылады:

- фитосанитарлық мониторингті жоғары деңгейде ұйымдастыру. Немесе ағаштардың жай күйін бағалау және аурудың дамуына ықпал ететін жағымсыз факторларды дер кезінде анықтау. Мысалы, қаракүйе инфекциясының жеке ошақтары анықталуы, фитосанитарлық бақылауды маусымда екі рет – мамыр айының соңы мен тамыз айының екінші жартысында жүргізуді талап етеді. Егер ағаш шамамен 30%-ы зақымданған болса, аурудың алдын алу мақсатында санитарлық кесу жүргізіледі. Егер зақымдану деңгейі 30%-дан асса, аурудың таралу қаупін төмендету үшін осындай ағаштарды толықтай кесіп, жою, жерге түскен жапырақтарын уақытылы жинап, өртеу жүргізіледі.

Химиялық препараттармен өңдеу шаралары. Виал ТТ - дәнді дақылдар, күнбағыстың түрлі арууына қарсы тұқымдарды өңдеп, зарарсыздандыруға арналған «Август»-АҚ өңдеп шығараған құрамы 60 г/л тебуконазол және 80 г/л тиабендазолдың сулы-суспензиялы концентратынан тұратын екі компонентті фунгицид[13].

Бұл препарат негізінен инфекциялық ауруға қарсы тұқымды өңдеу мақсатында қолданылады. Мысалы, кара күйе, гельминтоспориоз, тамыр шірігі ауруларын алдын алу мақсатында, дәнді дақылдардың тұқымын– 0,30–0,40 л/т мөлшерде өңдеу ұсынылады.

Күнбағыстың кара зең, ақ және сұр шірік ауруларына қарсы тұқымына – 0,40–0,50 л/т мөлшерде қолданылады. Бұл препарат тұқымның беткі қабатын және ішкі инфекциясынан толық қорғап, аурудың алдын алуға, немесе емдеуге оңтайлы әсер етеді. Тебуконазол саңырауқұлақтың жасушалық мембраналарының биохимиялық құрылымына әсер етсе,

тиабендазол жасушалық бөлінуді тежеуге жойқын әсері ете отырып, ауру қоздырғыштардың алғашқы белгілері көрініс берген сәтте де жою қабілетіне ие. Тұқымның өскініне жинақталып, өсімдіктің жаңа өскінін, тамыр жүйесін кері әсері бар саңырауқұлақ спораларынан толық қорғай алады, жойқын әсері күшті.

Тұқым өңдеу үшін ерітіндіні қолданар алдында дайындайды. Ол үшін, алдымен суға препараттың аз ғана мөлшерін суда ерітіп, жақсылап араластырып, содан соң, біркелкі консистенцияға жеткізгенге дейін, су қосып, жақсылап араластырады. Дайындалған ерітінді бір күн ішінде толық пайдаланылуы тиіс. Қолдануда келесідей қауіпсіздік шарасын ұстанған жөн. Өйткені, препарат қауіптілігі бойынша 2-сыныпқа жататын (қауіпті) қосылысты құрайды. Жұмыс істегенде арнайы қорғаныш киімді, қолғап, көзілдірікті және органикалық булардан қорғайтын тыныс алу маскасын қолдануды қажет етеді. Өсіресе, үй жануарлары мен жас балаларға қол жетпейтін жерде сақталуы қажет етіледі және препаратты 0-ден +20°C аралығында шамамен – 2 жыл аралығында сақтаған дұрыс.

Ағаш өсімдігінде паразит тіршілік етуші зиянкес жәндіктерге сипаттама

Бітелер, хермистер қылқан өсімдіктерінің өркендеріне, діңіне, кейде тамырларына да орасан зиян келтіріп жатады. Олардың дене тұрқы кіші болғандықтан бірден көзге байқала қоймайды. Оларды тек зат алмасу нәтижесінде бөлген жабысқақ шырыштан немесе галлалардан байқай алдамыз. Бітелермен зақымдалғанда бастапқы кезде сарғыш дақ пайда болып, артынан тотқа, кейіннен қылқан шюттесі деген атауға ие ауру дамиды. Ауру маусым айында зақымданған бұталардың сынып, жаңа өркендер түзәлуінен сиреуінен байқалады. Зақымданған аймақтарды тамырдың өзектің шіруі байқалады, ағаштар қурап, құлағаннан кейін қабық жегіш жәндіктер: сүгендер, мүйізтұмсық қоңыздар, гаузер қабықжегіші жаппай көбейеді. Бұл зиянкестер қураған ағаштан сау ағашқа миграциялап зақымдауы мүмкін. Жеке ағаштарда зиянкестердің таралуын бағалау, санитарлық жағдайы туралы толыққанды ақпарат бере алады. Осы мақсатта биологиялық қорғау шаралары ретінде құстарға ұя салу, ремездік аландар құру сияқты іс шаралардың орындалуы аса маңызды.

Зерттеуде Шымкент қаласында орныққан ағаш тұқымды өсімдіктерінің 12 түрінің 20 үлгіні зерттеуге алып, фитосанитарлық бақылау жүргізілді. Фитосанитарлық бақылау ағаш өсімдіктерінің жапырақтары, бұталары, діндері, гүлдері, тамырлары бөліктерін есепке алып, екі әдіспен бағалаудан тұрды. Біріншісі көзбен көріп анықтауға бағытталған бақылау әдісі; екінші таңдамалы-санаулы әдіс немесе статистикалық көрсеткіштерге негізделген И.С. Мелеховпен Е.И. Успенский әдістерімен жүргізілді.



Сурет 1. Netocia кедергі тұзағы

Дің зиянкестерін анықтау. Зерттеуге алынған бақылау ағаштарына кеуде биіктігіне 1,3 м Netosia кедергі тұзағы мамыр айының басынан тамыз айының аяғына дейін уақытта дің зиянкестерін анықтау мақсатында құрылды.

Кедергі тұзақтан үлгі жинау келесідей жүргізіледі: 1) 15 мамыр; 2) 30-31 мамыр; 3) 15 маусым; 4) 30 маусым; 5) 15-17 шілде; 6) 30-31 шілде; 7) 15-16 тамыз; 8) 29-30 тамыз. Белгіленген мерзімде жиналған жәндіктерге морфологиялық анатомиялық талдау жүргізіледі. Кедергі тұзақта жәндіктер иістеніп кетпес үшін құтыға этиленгликоль құяды.

Жұқпалы ауру тудырушы микроағзаларды: бактериялар немесе саңырауқұлақтарды анықтау ағаш үлескелерінен үлгі алып арнайы қоректік орталар ЕПА, ЕПБ, Чапека орталарын зертханада даярлап, петри табақшасына қоректік орталарды құйып, жұғынды даярлап, егіп, соларда 48 сағат термостатта өсіреміз. Кох әдісі бойынша қоректік орталарда өсірілген сынамалардан гетеротрофты микроағзалар, энтеробактериялар және микромицеттердің өскен колониялардың саны есепке алынды. Микроағзаларды мысалы, бактериялар «Определитель бактерий Берджи», ал микромицеттер «Определитель патогенных и условно-патогенных грибов» анықтауыштарына сай анықталынды. Микроскоптауға препараттар екі түрде: «жаншылған» және «жүзгінді тамшылы» әдіспен дайындалды, «Биомед» жарық микроскопында 40 және 100 еселік ұлғайту арқылы зерттелінді.

Видеофиксациялау. Ағаш шикізаттарының жалпы көрінісі, ағаш өсімдіктерінің үлеске мүшелерінің тәжірибе фиксациясы мобилді телефондардың Iphone X маркалары пайдаланылып жасалды.

Нәтижелер мен талқылау

Зерттеуге Шымкент қаласының әртүрлі көгалдандыру аймақтарында, саябақтар, көшелер, дендросаябағындағы ағаш тұқымды өсімдіктерінің 12 түрінің 20 үлгіні зерттеуге алып, фитосанитарлық бақылау жүргізілді. Зерттеу ағаш өсімдіктеріндегі ауру қоздырушылар мен микобиотаның түрлік құрамын анықтауға бағытталды.



Микроағзалармен ауруға шалдыққан ағашқа бақылау



Механикалық зақымдалған ағаш бейнесі

Сурет 2. Қарағаштағы ауру белгілерін анықтау

Зерттеу ағаштарының жай күйі мен түрлі ауру қоздырғыштармен зақымдануы және түрлі аурулардың себептерін анықтауға- таулы орман шаруашылығы мен орман экологиясы ғылыми-зерттеу институты әзірленген аймақтық шкалалар қолданылды. Ақұнтақ, көгеру,

тат, түрлі жапырақ дақтары аурулармен өсімдіктердің зақымдануы баллдық жүйемен бағаланды:

I дәрежелі	зақымдану	–	5	%-ға	дейін	көрсеткішпен;
II дәрежелі	зақымдану	–	5-25	-ға	дейін	көрсеткішпен;
III дәрежелі	зақымдану	–	25-50	%-ға	дейін	көрсеткішпен;
IV дәрежелі	зақымдану	–	50-75	%-ға	дейін	көрсеткішпен;
V дәрежелі	зақымдану	–	75-100	%-ға	дейін	көрсеткішпен;

Өсімдік түріне және жай күйіне орай максималды балл беріліп, ластану санаты айқындалды. Зертханалық, далалық зерттеулерді ұйымдастыру жалпыға ортақ Н. А. Наумовтың (Фитопатологиялық зерттеулердің негізгі әдістері, 1937) және Е. П. Кузьмичёв, Е. Г. Куликованың (2002), И. Г. Семенованың (2004) әдістеріне сай жүргізілді. Патогенді ауру қоздырғыштар споралары мен жеміс денелері зертханада бөліп алынды, ал спора немесе жеміс денесін түзбейтін патогенді микроағзалардың (топырақ саңырауқұлақтары) таза дақылдарын бөліп алуға ылғалды камера әдісі мен келесідей ғалымдардың А. А. Ячевский, және тағы басқа ғалымдардың анықтамалықтары пайдалана отырып, талдау жүргізілді [14]. Жұмыс нәтижесінде 20 ағаш өсімдігінде дамитын 3 бөлімге кіретін 90 микроскопиялық фитопатогенді саңырауқұлақтар түрі анықталды. Ауру тудыру қабілеттеріне қарай жіктеу келесідей сандық көрсеткіштер арасындағы байланысты көруге болады: Некроз ауруын тудырушы микроағзаның – 25 түрі; Жапырақ дақтары – 22; шірік – 13; ұнтақты көгеру – 8; ботритис – 1; тат – 4 қара күйе – 2; шютте – 2; фитофтороз – 2; тамыр жүйесінің микозы – 2; қатерлі ісік – 2; патологиялық жаңа түзілімдер – 2; антракноз – 4; мониалиалды күйік – 1; омепа – 1. оларды систематикалық жіктеу нәтижесі келесідей: - Ascomycota бөлімі; othideomycetes класына – 25, Sordariomycetes класына – 22, Leotiomycetes класына – 20, Taphrinomycetes класына – 1, Incertae sedis класына – 3. Ал, Basidiomycota бөлімінің Agaricomycetes класының – 12 өкілі, Rucciniomycetes класыны – 4 өкілі, Exobasidiomycetes класының – 1 өкілі. Ал, Oomycota бөлімінің Peronosporales класының – 2 өкіліне жатқызылды.



Сурет 3. Ағаш өсімдіктеріне мониторинг жүргізу

Кесте 1. Шымкент қаласының ағаш өсімдіктеріндегі ауру қоздырғыштардың таралуы 2024-2025 жылдар аралығы

№	Аталуы	Ауру түрі, қоздырғышы	Зақымданған өсімдік бөліктері
1	Күл қытай <i>Ailanthus altissima</i>	Диплоидия некрозы	Бұтақтары, діні
		Ағаш сүрегі (<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.)	Бұтақтары
2	Ақ караған (<i>Acacia dealbata</i> Link.)	Қоңыр дақ (<i>Ascochyta acacia</i> Sacc.)	жапырағы
		Шірік (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	Гүлдері

3	Жылтыр бөріжидек (<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Alton),	Қоңыр дақ(<i>Phyllosticta ligustri</i> Sacc.)	жапырақтар
		Фома некрозы (<i>Phoma ligustrina</i> Sacc.)	бұтақтар
4	Жалаңашты қарағаш (<i>Ulmus</i> <i>glabra</i> Huds.)	ақұнтақ(<i>Phyllactinia suffulta</i> (Rebent.) Sacc.)	жапырақ
		Голанд ауруы(<i>Ceratocystis ulmi</i> (Buisman) C. Moreau.)	Бұта
		Ағаш сүрегінің зақымдалуы (<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.)	Діңі
5	Көктерек <i>Carpinus betulus</i> L.	Ағаш сүрегінің зақымдалуы (<i>Irpex lacteus</i> Fr.)	Бұта
		Ағаш сүрегінің зақымдалуы (<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quel.)	Дің
6	Тікенекті шырша <i>Picea pungens</i> Engelm.	Диплоидты некроз <i>Diplodia thujae</i> Sacc.)	Жас өркен
		Ағаш сүрегінің зақымдалуы(<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P Karst.)	Діңі, тамыры
7	Жылауықты тал <i>Salix babylonica</i> L.)	Цитоспоралы некроз <i>Cytospora alicis-babylonicae</i> Schul	Бұтақ
		Қара дақ(<i>Rhytisma salicinum</i> (Pers.) Fr)	жапырақ
		Тат(<i>Melampsora galanthi-fragilis</i> Kleb.)	жапырақ
8	Сән ағаш (<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.)	Ақұнтақ <i>Erysiphe communis</i> f. <i>bignoniae</i> Jacz.)	жапырақ
9	Талшын	Жапырақ дақтары (<i>Phyllosticta sphaeropsoidea</i> Ellis et Everh., <i>Marssonina</i> sp.)	жапырақ
10	Дала үйеңкісі (<i>Acer campestre</i> L.)	Қара дақ (<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.) Fr.)	жапырағы
		Үйеңкі обыры (<i>Coryneum macrosporum</i> P.Karst.)	бұталары
11	Терек	Цитоспоралы некроз <i>Cytospora foetida</i> VI & Kr.)	Бұтақтары, діңдері
		Қара дақ <i>Marssonina populi</i> (Lib.) Magnus.)	жапырағы
12	Қарағай	Диплоидты некроз (<i>Diplodia pinea</i> Desm.)	Өскін
		Кәдімгі жарықжапырақ (<i>Schizophyllum commune</i>)	Бұтақтары, діңдері

Шымкент қаласындағы саябақтар мен дендро парктегі ағаштардың түрлеріне зерттеулер жүргізі арқылы ең көп таралған ауру түрлері анықталды. Бұл қоздырғыштарды зерттеу орын алуы мүмкін ауру ошағын алдын алуға мүмкіндік береді. Ең көп таралған аурулар тат, некроздар, ақұнтақ, сұр зең шірігі, обыр жиі кездесті. Эмиссиялық жүктемелердің әсерінен әлсіреген немесе қартайған ағаш тұқымдарында жүйелі аурулар: тамыр шірігі, дің шіріктері, обыр жиі кездеседі. Бұл аурулардың таралуы жасына, ағаш өсімдіктердің фитосанитарлық жағдайына байланысты, сондықтан да жүйелі аурулардың сау ағаштарға өтуін болдырмау мақсатында биологиялық күресу жолдарын жүйелі қолданған тиімді.

Ағаш өсімдіктерінің зиянкестеріне мониторинг жүргізу нәтижесінде келтесідей зиянды ағзаларды басым түрлері табылды. Мысалы шырша өсімдігінде: шырша хермесі (*Chermes abietis*), шыршы бітесі (*Elatobium abietinum*), Граузер қабықжегіші (*Ips Hauseri* Reitt), шырша сүгені (*Monochamus sutor*), күлгін мүйізқұйрық (*Sirex noctilio*), қылқан тоты (*Coleosporium*), талда: қабықжегіштер (*Chrysomelidae*), берішкенелер (*Eriophyoidea*), сүректескіштер (*Cossus*) жиі таралғаны анықталды [15].

Бактериялық обыр ауруымен биологиялық күресу әдістері. Бактериялық обыр ағаштекес өсімдіктерде жиі кездесетін бактериялық ауру түрі. Өсімдікке жеке даму

кезеңінде барлық мүшелерін, ұлпаларын, флоэма, ксилема, камбий, дің, тамырлы жүйесін толық зақымдауға әкеледі. Ағаштың өзегінің жасушалық қабырғаларында өзгеріс болмағанмен, бактериялық ферменттер орталық пластинаның зақымдауынан қатпарланып, жұмсақталып, микроағзаларға қолайлы болып, бактериялар лигнин мен целлюлозаны ыдыратып, жасушалардың байланысы үзіледі. Ағаш бұталары мен діңдерінде шырышты, ашыған қышқылтым иісті сұйықтықты жаралар немесе ажырақтардың пайда болуы аурудың сыртқы белгілері болып табылады. Ал, діңнің ішкі жағында дымқылды ыдыраудың нәтижесіндегі газды қосылыстарға толы шірік жиналып тамырды, бұталарды зақымдай, домалақ немесе жұлдызшалы пішінді мацерацияланған ядро түзіп, жаралар мен ажырақтардың өзекшелері арқылы жарып сыртқа қарай шығарылады. Осы жағдайда жапырақтар қоңыр түске енеді. Бактериялық күйікте ағаштекес өсімдіктердің жоғары бөлігі басым зақымдалса, обырда төменгі бөлігі зақымдалуы орын алады. Көктем айларының басында экссудатқа толы ісіктерді байқауға болады. Аурудың өршуі көктем мен күз айларында жүреді, бұл кезде өсімдіктердігі крахмал мен қант мөлшері басым.

Жалпақ жапырақты ағаш өсімдіктеріндегі обырдың екі түрлі сипатта жүретінін зерттеулер негізінде анықталды. *E. Multivora* патогені қоздырған обыр бес түрлі симптомдарды көрсетсе: көмірсулардың ашуы, газ түзілуі, пектолиттік ферменттердің түзілуі, діңдегі жарықтар, шырыштың ағуы ал, *E.nimipressuralis* қоздырғышы тек екітүрдегі өзгерістермен: газ түзілуі көмірсудың ашуымен жүретін дәлелденді. Бактериялардың ферменттік заттарының бөлунуінен пектиназа, протопектиназа пектат лигаза ортаңғы діңнің бұзылып, жасуша аралық мембраналардың ыдырап, тіндердің мацерациясына жұмсақ шірудің орын алуына әкелді. Өткен ғасырдың жетпісінші жылы Қазақстанда ағаш текес өсімдіктерде бактриялық обыр ауыруы Оңтүстік Батыс және Солтүстік Қазақстан аударындағы өсімдіктерде жаппай таралды. Зерттеулер бұл ауру қоздырғыш *E. Multivora* да, *E.nimipressuralis* емес, *Pseudomonas sp.*, *Enterobacteriaceae sp.*, *Pectobacterium caratovorum* бактериялар екені зерттеу негізінде анықталды. *Erwinia* туысы *Enterobacterales* қатарына жататын грамм теріс 1-3×0,5 1мкм өлшемді факультативті анаэробты бактериялар. *Dye Erwinia* туысы төрт түр –алма ағашының және раушан тұқымдастарының обырын қоздырушысы –*Erwinia amulavom*; *Erwinia carotovora* – картоп жер үсті жерсаты бөліктерін түйнектерін, ұлпаларының қартаюы мен шіруін, жапырақтардың ширатылуын қоздырушы болса, *Erwinia herbicola* – бактериоз ауруын қоздырғышы, ал төртінші топты - ерекше *Erwinia* деп атады. Бір жылдан кейін *Dye Erwinia* туысын–*E. Amylovora*, *E. herbicola*, *E. uredovarus*, *E. Stewartii*, *E. carotovora*. *E. carotovora* туысы келесідей топтарға тағы жіктелу ұсынылды: *E. rharontici*, *E. cypripedii*, *E. carotovora. var.*, *chrysanthemi*. Осылардың ішінде *E. chrysanthemi* ең патогенді бактерия 16 қосжарнақты және 10 даражарнақты өсімдік тұқымдастарында бактериоз ауруын қоздырады, тамыр ксилемасымен бойлап, жүйелі түрде зақымдаушы болып табылады.

Бертін келе, 16 S рДНК нуклетидтік тізбек талдау негізіне орай Hauben et al. *E.chrysanthemi Pectobacterium* туысына *P. Chrysanthemi*, кейінірек *Brenneria paradisiaca* деген жаңа ат берілді. Ғалым Samson et al. 2005 жылы ДНҚ гибридизация, фенотиптік тест, *E.chrysanthemi Erwinia* туысынан бөліп алып, микробиолог R.S.Dickey есімін беріп, Dickeya туысына *Pectobacterium chrysanthemi* мен *Brenneria paradisiaca* кіргізді, алты түрді: *D. Chrysanthemi*, *D.dadantii*, *D.dianttii*, *D.dianthicola*, *D.dieffenbachiae*, *D. paradisiaca*, *D.zeae*.тұрды.

Зерттеуге дендросаябақта жасанды отырғызылған жас ерекшеліктері әртүрлі қайың ағаштар алынды. Зерттеу Ө.Жәнібеков атындағы ОҚПУ Биология кафедрасының зертханасында жүргізілді. Аурудың белгісі кездесетін ағаштардан ұзындығы 100-500 мм, 4,5 мм Haglof құралының көмегімен көлденең бағытта үлгі алып, спирт ерітіндісімен сүртіп, стерильді шыны түтікке салып, тоңазытқышта 3-4⁰С сақталады. Үлгілерден дің қабығынан бастап сүрек, камбий трахеялық элементтердің флоэма, ксилема сүректік талшықтың, зақымдалуы паренхимиялық түтікті індет екенін айқын көруге болады. Өзек үлгілерден

патогенді микробтың штамдары бөлініп, арнайы қоректі ортаға (эндо, картопты, ет пептонды агар) егілді. Өзек үлгілерінен 0,8-0,9 мм пробалар кесіп қоректік ортаға ендіріп. 26⁰С өсірілді. Таза дақылдарын алу мақсатында бірнеше рет егу ұсынылды.

Бактерия дақылдарын сау қайың ағаштарына жұқтыру *in vitro* жағдайында жүргізілді. Алты жапырақ спиртпен сүртіп, дистильденген сумен шайып, 3 петри табақшасына орнатылды. Бірінші табақшаның бір бөлігі құрғақ, екінші жартысына 50 мл су 5 мл бактерия штамы құйылды, екіншісі табақшаға екінші бөлігіне 50 мл су 5 мл эксудат, үшінші петри табақшаға орнатылған жапыраққа бактерия штамы жағылады. Барлық табақшалар термостатқа қалдырылады. Бақылау екінші, бесінші және жетінші күні жүргізіліп, нәтижелер талқыланады. Екінші күні обыр қоздырғыш жұққан қайың ағашында қоңыр түсті дақтар пайда болады. Бесінші күні жапырақ дақтары жарты бөлігін қамтып, жетінші күні астыңғы үстіңгі бөлігінде бағаналы және борпылдақ жасушаларының бұзылғаны байқалды.



Сурет 4. Ағаштардың микроағзалармен зақымдануын анықтау

Келесі жұмыста қайың ағашының сырғалары жеті күн стерильді жағдайда кептіріліп, үгітіліп, дәндері 90% пайыздық этил спиртімен, содан соң дистильденген сумен шайып, екі сағатқа кептіріліп, салмағы өлшенді. Біріншісіне таза су құйылып, бақылау ретінде, қалған төртеуіне 50 мл су 5 мл бактерия штамы құйылды. Бақылау алдыңғы сияқты екінші, бесінші және жетінші күні жүргізіліп, нәтижелер талқыланады. Екінші күн ешқандай өзгеріс байқалмады. Бесінші күні петри табақшалардағы үлгілерде қоңыр дақтар пайда болғаны байқалды.



А - 2, 5, 7 күн аралығындағы бақылау нәтижелері (50 мл су + 5 мл эксудат); *Б* - 2, 5, 7 күн аралығындағы бақылау нәтижелері (керннен стерильді жағдайда алынған эксудат)

Сурет 5. Бактериялық обыр тудырғышты тәжірибеде анықтау

Ж

етінші күні зақымданған дәндері саны елу пайызға жетті Зерттеудің келесі сатысында биотехнологиялық препарат алуды жүргіздік. Ол препарат агробактерия мен микромицеттік қоспадан тұрды. Ол үшін ағаш өсімдіктің кездесетін агробактерияның ультракүлгін сәулесімен өңделген мутацияланған штаммын бактерияны өсіруге арналған жасанды қоректік дайындап егіп, термостатқа 48 сағатқа қалдырдық, сондай ақ, микромицеттердің 2 тәулікке қалдырдық, өскен микроағзалар өсімділерін 100 мл дистильденмен сумен араластырып шайқағышта 2 тәулікке қалдырдық. Осы әдіспен алынған биотехнологиялық препараттың 10 мл алып петри табақшасына құйып, оған ауру жұқтырған ағаш үлескісінің жұғындысын сау жапыраққа егіп петри табақшасына орнатамыз, термостта қалдырамыз. Содан соң, зерттеу нәтижесін 2 күннен, 3 және 5 күннен соң микроскоппен және телефонмен суретке бейнелеп, нәтижесінде сау жапырақ ауру жұқтырмағанына көз жеткіземіз. Бұл, биотехнологиялық бактерия мен микромицеттік қоспаның обыр ауруын тудырушы бактерияға антогонистік әсер ететініне көз жеткіздік.

Қорытынды

Шымкент қаласының көшелері, саябақтары мен дендрарийінде өсетін ағаштекес өсімдіктер қалалық жасыл инфрақұрылымның маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Олар қалалық экожүйенің тұрақтылығын сақтауға, ауаны оттегімен қамтамасыз етуге, шаң-тозанды ұстауға және тұрғындар үшін қолайлы экологиялық орта қалыптастыруға ықпал етеді. Сондықтан олардың фитосанитарлық жағдайын зерттеу және экологиялық қауіпсіз қорғау әдістерін жетілдіру маңызды.

Зерттеу барысында Шымкент қаласының әртүрлі көгалдандырылған аумақтарындағы ағаштекес өсімдіктердің 12 түрінен алынған 20 үлгіге фитосанитарлық бақылау жүргізілді. Ауру қоздырғыштары мен патогенді микроағзалардың түрлік құрамы анықталып, олардың жасыл желектердің тұрақтылығына әсері бағаланды.

Ауру қоздырғыштары мен зиянкестерге қарсы биологиялық қорғау әдістерін қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Зертханалық жағдайда бактериялық обыр қоздырғыштарына тәжірибелер жүргізіліп, ауру жұқтырған ағаш үлгілерінен алынған материалдар сау жапырақтар мен тұқымдарға қолданылды. Сонымен қатар, сау ағаштардан алынған үлгілер жасанды қоректік орталарда өсіріліп, биологиялық қорғауға арналған препараттардың әсері зерттелді.

Зерттеу нәтижесінде сау ағаштардан алынған үлгілерде ауру белгілерінің қалыптаспағаны анықталды. Алынған нәтижелер фитосанитарлық мониторингті жүйелі жүргізудің және патогендерді ерте анықтаудың маңыздылығын көрсетті. Биологиялық қорғау әдістерін қолдану химиялық препараттардың қоршаған ортаға ықтимал әсерін азайтып, қалалық жасыл желектерді сақтауға және экожүйелердің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, фитосанитарлық мониторинг пен биологиялық қорғау әдістерін кешенді қолдану қалалық жасыл инфрақұрылымды сақтаудың және экологиялық қауіпсіз ортаны қалыптастырудың тиімді бағыты болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Искендірова, Р. Ә. Өсімдікті биологиялық қорғау. – Алматы: ССК, 2018. – 444 б.
2. Мухомедьярова, А. С. Орман қорғау: оқу құралы. – Орал: БҚАТУ, 2023. – 86 б.
3. Сағитов, А. О., Мұстафин, Қ. М., Алтаева, А. Ж. Өсімдікті биологиялық қорғау. – Алматы: Айтұмар, 2012. – 334 б.
4. Мазуркин, П. М. Скорость обезвоживания хвоинок со срезанных веточек ели на территории лесной экосистемы / П. М. Мазуркин, А. О. Попова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 3. – С. 25–30. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=3>

5. Suslova, E. P. Woody plants condition in the park stands of the industrial cities in the southeast of Ukraine / E. P. Suslova, A. K. Polyakov, L. V. Kharkhota // *Industrial Botany*. – 2013. – Vol. 13. – P. 109–115.
6. Корниенко, В. О., Калаев, В. Н. Влияние природных климатических факторов на механическую устойчивость и частоту повреждений березы повислой в г. Донецке // *Contemporary Problems of Ecology*. – 2022. – Т. 15, № 7. – С. 806–816. – DOI: 10.1134/s1995425522070150.
7. Замотайлов, А. С., Попов, И. Б., Белый, А. И. История и методология биологической защиты растений. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 262 с.
8. Апаева, Н. Н. Биологические системы защиты растений: практикум. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2014. – 139 с.
9. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений. – М.: КолосС, 2004. – 320 с.
10. Мухитдинова, С. Т., Абдуллаев, Д. М., Сайдалиев, М. А. Integration of biological control methods for trees // *Journal of Forestry Research*. – 2021. – Vol. 32, № 1. – P. 55–63.
11. Choudhary, D. K., Prakash, A. Induced systemic resistance in woody plants // *Indian Journal of Microbiology*. – 2017. – Vol. 57, № 1. – P. 1–10.
12. Beneduzi, A., Ambrosini, A., Passaglia, L. M. P. Plant growth-promoting rhizobacteria as antagonists and biocontrol agents // *Genetics and Molecular Biology*. – 2018. – Vol. 41, № 1 suppl. – P. 436–445.
13. Төлеубаев, Қ. М. Қазақстандағы өсімдіктерді биологиялық қорғау // *Өсімдіктерді қорғау*. – 2015. – № 9. – Б. 24–28.
14. Волкова, Г. В. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем // *Защита и карантин растений*. – 2013. – № 12. – С. 14–18.
15. Масалова, В. А., Жетписбаева, А. М. Алматы облысындағы ағаш өсімдіктерінің ассортименті және агрессивтілігі // *Қазіргі әлемдегі ботаникалық бақ*. – 2023. – № 3. – Б. 65–70.
15. Әбдіхалық, А., Спанбаев, А. Өсімдіктерді қорғауды оңтайландырудың заманауи тәсілдері // *Мат. халықаралық ғыл.-тәж. конф.* – Варшава: InterConf, 2024. – Б. 256–275.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ ЗЕЛЁНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Абубакирова Ажар Абдугаппаровна

Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекали Жанибекова,
Шымкент, Казахстан.
e-mail: azhar.baikal79@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки фитосанитарного состояния древесных растений в парках и на улицах города Шымкента, а также определения экологической эффективности их биологической защиты. Цель исследования заключалась в выявлении возбудителей заболеваний древесных растений, оценке характера их распространения, ранней диагностике патологических изменений и научном обосновании биологических методов защиты как экологически безопасной альтернативы химическим средствам.

В ходе исследования проведён фитопатологический анализ 20 образцов, отобранных от 12 видов древесных растений. Установлен видовой состав грибных и бактериальных патогенов, вызывающих такие заболевания, как некрозы, налёты, пятнистости и рак. Для изучения распространения стволовых вредителей использовались барьерные ловушки Netocia. Для исследования морфологических и биологических свойств выделенных

микроорганизмов проводилось их культивирование на питательных средах ЕПА, ЕПБ и Чапека.

В лабораторных условиях проведены исследования *in vitro*, в ходе которых изучалась динамика развития патогенеза при искусственном заражении листьев и семян берёзы рода *Betula* возбудителем бактериального рака. В результате эксперимента выявлено повреждение клеток листовой ткани и поражение до 50% семян под воздействием патогена. Кроме того, установлено, что биотехнологический препарат, разработанный на основе агробактерий и микромицетов, обладает высокой антагонистической активностью в отношении патогенных микроорганизмов, поражающих древесные растения.

Полученные результаты подтвердили значимость применения биологических и экологических методов мониторинга при оценке фитосанитарной устойчивости городских зелёных насаждений. Использование биологических методов защиты позволяет снизить потенциальную экологическую нагрузку, связанную с применением химических препаратов, сохранить устойчивость городских экосистем и обеспечить экологические функции растительного покрова. Результаты исследования имеют практическое значение для сохранения городской зелёной инфраструктуры, совершенствования системы фитосанитарного мониторинга и формирования экологически безопасной системы защиты растений.

Ключевые слова: городская экосистема, древесные растения, фитосанитарный мониторинг, фитопатогены, антропогенное воздействие, зелёные насаждения, биологическая защита, экологическая безопасность, устойчивость экосистем.

BIOLOGICAL METHODS FOR PROTECTING WOODY PLANTS IN URBAN GREEN INFRASTRUCTURE AND THEIR ENVIRONMENTAL EFFECTIVENESS

Abubakirova Azhar

Zhanibekov University, Shymkent, Kazakhstan

e-mail: azhar.baikal79@mail.ru

Abstract. The article presents the results of assessing the phytosanitary condition of woody plants in parks and along streets of Shymkent and determining the environmental effectiveness of biological protection methods. The aim of the study was to identify pathogens affecting woody plants, assess their distribution patterns, provide early diagnosis of pathological changes, and scientifically substantiate biological protection methods as an environmentally safe alternative to chemical control measures.

During the study, a phytopathological analysis was conducted on 20 samples collected from 12 species of woody plants. The species composition of fungal and bacterial pathogens causing diseases such as necrosis, surface growths, leaf spotting, and canker was determined. Barrier traps *Netocia* were used to study the distribution of trunk pests. To investigate the morphological and biological characteristics of the isolated microorganisms, they were cultured on EPA, EPB, and Czapek nutrient media.

Laboratory *in vitro* experiments were conducted to investigate the dynamics of pathogenesis following artificial inoculation of leaves and seeds of birch species belonging to the genus *Betula* with the bacterial canker pathogen. The experiment revealed damage to leaf tissue cells and infection of up to 50% of the seeds under pathogen exposure. In addition, the biotechnological preparation developed based on agrobacteria and micromycetes demonstrated high antagonistic activity against pathogenic microorganisms affecting woody plants.

The obtained results confirmed the importance of applying biological and ecological monitoring methods in assessing the phytosanitary stability of urban green spaces. The use of biological protection methods can reduce the potential environmental burden associated with

chemical treatments, maintain the stability of urban ecosystems, and preserve the ecological functions of vegetation. The findings have practical significance for the conservation of urban green infrastructure, improvement of phytosanitary monitoring systems, and development of an environmentally safe plant protection system.

Keywords: urban ecosystem, woody plants, phytosanitary monitoring, phytopathogens, anthropogenic impact, green spaces, biological protection, environmental safety, ecosystem stability.