«С.Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ

ОӘЖ 582.093:612.648.1(043.3) Қолжазба құқығында

**ШАЛДЫБАЕВА АЙМАН НАКАНОВНА**

**Ақмола облысының кейбір бұталы өсімдіктерін өнеркәсіптік көгалдандыру үшін жерсіндіру**

D133 – «Орман шаруашылығы» білім беру тобы

8D08301 – «Орман ресурстарын тұрақты басқару» білім беру бағдарламасы

Философия докторы (PhD)

дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілер

ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,

профессор

Сарсекова Д.Н.

биология ғылымдарының кандидаты

Мухтубаева С.К.

PhD,

профессор

Станислав Малек

Қазақстан Республикасы

Астана, 2024

**МАЗМҰНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР** | 4 |
| **АНЫҚТАМАЛАР** | 5 |
| **БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР** | 6 |
| **КІРІСПЕ** | 7 |
| 1 Астана қаласын көгалдандырудың қазіргі жағдайы | 12 |
| 1.1 Астанақаласыныңкөгалдандыружағдайыжәнеөсімдіктерді интродукциялау әдістері | 12 |
| 1.2 Астана қаласының жасыл желектерін қалыптастыру тарихы | 22 |
| 1.3 Қаланың жасыл желектерін өсіруде бұталы өсімдіктерді таңдау критерийлері | 29 |
| 1.4 Өнеркәсіптік көгалдандыруда Ақмола облысының бұталы интродуцентті өсімдіктерін пайдаланудың келешегі мен әлеуметтік-экологиялық аспектілері | 39 |
| **2 АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖӘНЕ АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ - ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ** | 44 |
| 2.1 Ақмола облысының құрғақ аумақтарының табиғи - климаттық ерекшеліктері | 44 |
| 2.2 Астана қаласының географиялық орналасуы, климаты | 45 |
| 2.3 Ақмола облысы және Астана қаласының топырағы, гидрологиясы, өсімдік жамылғысы | 50 |
| **3 ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ** | 54 |
| 3.1 Зерттеу нысандары | 54 |
| 3.2 Зерттеу әдістемесі | 57 |
| **4 НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ** | 65 |
| 4.1 Ақмола облысының топырақ сараптамалары | 65 |
| 4.2 Аймақтағы табиғи және сәндік бұталарды жерсіндіру және көгалдандыруда қолданылатын перспективалы түрлер анықтау | 69 |
| 4.3 Бұталы интродуценттердің морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты декоративтілігін бағалау | 78 |
| 4.4 Астана қаласы жағдайында бұталы өсімдіктердің фенологиялық ерекшеліктері | 80 |
| 4.5 Бұталы интродуценттердің тұқымдық материалының өнгіштігі және сақталу жағдайлары | 84 |
| 4.6 Ақмола облысының климаттық жағдайларына байланысты бұталы интродуцентті отырғызу материалдарды өсіру | 89 |
| 4.7 Астана қаласы жағдайында бұталардың суыққа және құрғақшылыққа төзімділігі және суару жүйесі. | 91 |
| 4.8 Қалемшелік көшеттерді суару жүйесі | 92 |
| 4.9 Өсу ынталандырғышын бұталы ағаш түрлерінің тұқымдары мен жасыл қалемшелерге қолдану | 97 |
| 5.0 Ақмола облысы өнеркәсіптік өңірлерінде бұталы өсімдіктер көшетжайларын құруға техникалық-экономикалық негіздеме | 102 |
| **ҚОРЫТЫНДЫ** | 107 |
| **Ұсыныстар** | 109 |
| **Пайданылған әдебиеттер тізімі** | 110 |
| **Қосымша А** Оқу үрдісіне енгізу АКТ - і | 124 |
| **Қосымша Б** Өндіріске енгізу АКТ - лері | 125 |
| **Қосымша В** Авторлық куәлік | 127 |
| **Қосымша Г** Әртүрлі суару режимдерінің фонында бұталы интродуценттердің жапырақтарының пайда болуы | 129 |
| **Қосымша Д** Ашық және жабық топырақ жағдайындағы тәжірибелердің фото суреттері | 130 |
| **Қосымша Е** Сәнді бұталардың бағалау диаграммалары | 131 |

**НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Қазақстан Республикасындағы жергілікті мемлекеттік басқару және өзін-өзі басқару туралы 2001 жылғы 23 қаңтардағы №148 Заңы;

Қазақстан Республикасының Экология Кодексі (2024.04.04. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен);

Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы 2001 жылғы 16 шілдедегі № 242 Заңы;

Қазақстан Республикасының Жер Кодексі (2024.24.02. берілген өзгерістер мен толықтырулармен);

Қазақстан Республикасының 1998 жылғы 20 мамырдағы «Қазақстан Республикасы Астанасының мәртебесі туралы» заңы;

Қазақстан Республикасының қала құрылысын жобалау саласына қатысты басқа да нормативтік құжаттары мен заңнамалық актілері;

Диссертация мен рефератты рәсімдеу жөніндегі Нұсқаулық. Қазақстан Республикасы БжҒМ ЖАК Төрағасының 2004 жылғы 28 қыркүйектегі № 377-3ж бұйрығымен бекітілген;

МЕМСТ 7.32-2001. Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Дизайн құрылымы мен ережелері;

МЕМСТ 7.1-2003. Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері.

**АНЫҚТАМАЛАР**

Осы диссертациялық жұмыста тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер пайдаланылады:

**Бейімделу**-бұл қоршаған ортаның өзгеретін жағдайларына бейімделу процесі.

**Жабық тамыр жүйесі** - әртүрлі субстраттарды қолдана отырып, контейнерлерде отырғызу материалын өсіру.

**Жапырақтардың су ұстауы** - өсімдіктердің өсу жағдайларын көрсететін маңызды көрсеткіш, өсімдік тіндерінің сулану дәрежесіне байланысты.

**Интродуценттер** - бұл табиғи таралу аймағынан тыс жерде өсірілген өсімдіктер.

**Интродукция** - адамның мәдениетке немесе табиғатқа осы табиғи-тарихи аймақта бұрын өспеген өсімдіктерді (туыстар, түрлер, кіші түрлер, сорттар мен формалар) енгізу немесе жергілікті флораның пайдалы жабайы өсімдіктерін көшіру және өсіру жөніндегі мақсатты қызметі.

**Көшет** - бұл тұқымнан немесе қалемшеден өсірілген және кейіннен тұрақты жерге отырғызу үшін қолданылатын жас ағаш, бұта немесе жеміс бұтасы.

**Қалемше** - аналық өсімдіктен кесіп алынған сабақтың, тамырдың, жапырақтың бір бөлігі. Қолдан вегетативті көбейтуге қолданылады.

**Қысқа төзімділігі** - өсімдіктердің қысқы және ерте көктемгі кезеңдердегі сыртқы орта әсерлерінің кешеніне төтеп беру қабілеті.

**Отырғызу материалы** - жас өсімдіктер (тамырлы немесе егілген көшеттер, қалемшелер, өркендер), сондай-ақ отырғызуға жарамды әртүрлі дақылдардың пиязшықтары мен түйнектері.

**Өсімдікті қалемшелеу** (телу) - вегетативті (жыныссыз) көбею үшін көгалдандыруда қолданылатын өсімдіктің бөлігі.

**Өсімдіктердің өсуі реттегіштер** - бұл өсімдіктердің дамуының маңызды процестерін мақсатты түрде реттеуге мүмкіндік беретін табиғи қосылыстар, олардың жасанды аналогтары және аралас препараттар.

**Өсімдіктердің суды ұстау қабілеті** - транспирацияны анықтағаннан гөрі ұзақ уақыт ішінде жапырақтарды сусыздандыру процесінде жоғалған судың мөлшері. Бұл бастапқы салмақтың пайызымен көрсетіледі.

**Эксплант** - өздігінен инкубацияланатын немесе бастапқы каллус алу үшін қолданылатын тіннің немесе органның фрагменті.

**Фенология** - өсімдіктер мен жануарлардың дамуындағы маусымдық өзгерістер, олардың басталу уақыты мен даму кезеңдерінің ұзақтығы, сондай-ақ метеорологиялық жағдайлар мен бақылау орындарының өзара байланысы мен тәуелділігін орнату туралы ғылым.

**БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР**

ҚР - Қазақстан Республикасы

ҚазОШАҒЗИ – Қазақ орман шаруашылығы агроорманмелиорация ғылыми зерттеу институты

ҚазҰАУ – Қазақ ұлттық аграрлық университеті

МЕМСТ – Мемлекеттік стандарт

АҚШ – Америка құрама штаттары

ҚазҒА – Қазақстан Ғылыми академиясы

РФ – Ресей федерациясы

ҚХР – Қытай халық республикасы

ҚР БҒМ – Қазақстан республикасы білім және ғылым министрлігі

ТМД – Тәуелсіз мемлекеттер достастығы

ЖШС – Жауапкершілігі шектеулі серіктестік

КСРО – Кеңестік Социалистік Республикалар Одағы

IUFRO - Орманның әлемдік байланыс жүйесі

АЭС – Атом электр станциясы

БАД – Белсенді биологиялық қоспалар

ПДК – Шекті рұқсат етілген концентрациялар

ЖЭС – Жылу электр станциясы

ЕО - Еуропа одағы

ОҚО – Оңтүстік Қазақстан облысы

ӨӨР-өсімдік өсуін реттегіштер

СҚО – Солтүстік Қазақстан облысы

ШҚО – Шығыс Қазақстан облысы

БҚО - Батыс Қазақстан облысы

га – гектар

тг/ц – тенге/центнер

% – пайыз

ºс – ауа температурасы

км2 – шаршы километр

мкг/г – микрограм/грам

min – минимум

max – максимум

cv - вариация коэффициенты

p - дәлдік тәжірибесі

М±m - орташа арифметикалық көрсеткіш жәнеқателік

мм – милиметр

һ - биіктік

м - метр

дм - диаметр

см - сантиметр

**КІРІСПЕ**

**Диссертациялық жұмыстың өзектілігі.** Еліміздің бас қаласы – Астана, ірі мегаполисті, соңғы он жылдықтарда экономикалық тұрғыдан қарқынды дамығын урбанизацияланған елді-мекендер қатарына жатады. Астана қаласында жүргізіліп жатқан құрылыс нысандары жасыл желектердің жеткіліксіздігінен экологиялық тұрғыдан қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына теріс әсер етуде. Сондықтан қоршаған ортаны сақтауға және сауықтыруға бағытталған ең тиімді іс-шаралардың ішіне әртүрлі мақсаттағы жасыл желектерді құру басты жұмыстарға кіреді. Сол себепті, жасыл құрылысты, соның ішінде бақ – саябақ, орман, өндірістік, егістік алқаптарды қорғайтын, эрозияға және су тасқынында топырақты ұстайтын екпелерді отырғызу және қаладағы Есіл өзенінің бойында жасыл желектерді молайтуды қарқындату қажет [1].

Бұл мәселелерді шешу өсімдіктер ассортимент санын кеңейту, соның ішінде жаңа түрлерді пайдалану арқылы,оларды көбейту сияқты әр түрлі агротехникалық әдістермен жүзеге асырылады. Бақтар мен саябақтарды құру, қалалар, ауылдар, өнеркәсіптік және ауылшаруашылыққа берілген нысандарды көгалдандыруда аймақтың табиғи жағдайына сәйкес келетін және қоршаған ортаның ластануын әртүрлі дәрежесіне төзімді сәндік, гүлдейтін бұталарды пайдалануға ерекше мән берілуі керек. Жалпы қоршаған ортаны қорғау оларды сақтау, қалпына келтіру функцияларын атқару кезінде сәндік бұталарға антропогендік факторлар әсерін тигізеді. Бұл жұмыс республикамыздың астанасы жағдайында көгалдандыру ассортиментіне сәндік бұталарды енгізудің кешенді мәселесін шешуге арналғандықтан өзекті зерттеу жұмыстары қатарына жатады.

Бүгінгі таңда Қазақстанда интродуцентті бұталы өсімдіктерді өсіру бойынша нақты материалдар жиынтығы жеткілікті түрде жинақталған, бірақ елімізде қолданыстағы оның ішінде қалемшелеу, тұқымнан өсіру, табиғи өсіп тұрған жерінен қала жағдайына көшіріп отырғызу әдістері жеткіліксіз зерттелген [2,3]. Сондықтан докторлық диссертациялық жұмыс, интродукция бойынша нақты материалдарды талдау нәтижелері, жерсіндірілген отырғызу материалдары, қалемшелеу тағы басқа әдістерді тәжірибеде қолданумен негізделген.

Сонымен қатар дүние жүзінде ғалымдар бұталы өсімдіктердің климаттық жағдайға ыстыққа төзімділігі анықтаудың физиологиялық көрсеткішін жасауға бағытталған көптеген жұмыстарды жүргізуде [4,5,6].

Диссертациялық зерттеу жұмысында да Астана қаласы жағдайында бұталы өсімдіктердіңфенологиялық ерекшеліктері және климаттық жағдайға төзімділігі анықтау жұмыстары жүргізілді. Төзімділікті анықтау барысында жалпыға ортақ әдістермен қатар, транспирацияның физиологиялық көрсеткіштері, жапырақтар мен өркендердің суды бойына ұстау немесе қурау коэффициенті және т.б. да жұмыстар жүргізілгендіктен өзектілігі жоғары [7,4].

Сәндік бұталардың қоршаған ортада ауыр металдармен ластануына төзімділігін зерттеу жолында қажетті ассортименттерді әзірлеу қажетті [6].

Зерттеу жұмысында өнеркәсіптік кәсіпорындар, қала аумағында көгалдандыру мақсатында отырғыздыру материалдарын өсіру маңызды болғандықтан диссертациялық жұмыс осы бағытта қолға алынды.

Ақмола облысы (Солтүстік Қазақстан) құрғақ аумақтар санатына жататын далалы қыратты және шөлді аймақтарда орналасқан [1]. Климаты шұғыл континентальды, сонымен қоса, суының тұздылығы, ылғалдың булануы және оны үнемдейтін технологиялардың нашар дамуы көгалдандыруға айтарлықтай әсер етеді [2,3].

Қазіргі таңда қалалық және өнеркәсіптік аумақтарда топтық және сызықтық [5,6] көгалдандыру тұрғысынан сквер, бульвар, саябақтарды құру маңызды. Астана қаласында Есіл өзені және көше бойларында көгалдандыру жүргізілген. Жалпы қала жағдайында ағаш, сәндік бұталарды көгалдандыруда қолданудың маңызы зор [7,8]. Олар рекреациялық, қорғаныш, эстетикалық, сонымен қатар санитарлық-гигиеналық функцияларды атқарады. Астана қаласында әсіресе, сол жағалауда салынып жатқан аудандарда жасыл желектер қала тұрғындары үшін қолайлы микроклимат құрып, шудан, зиянды көлік газдары мен шаңнан қорғайды. Газдар мен шаңның концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді, тіпті патогенді микроағзалар айналымына да әсер етеді [9,10,11].

Ақмола облысының құрғақ жағдайында жасыл желектерді құру мәселесі бүгінгі таңда өзекті тақырыптар қатарында, себебі ол судың тұздылығы, жаздың жоғары және қыстың төмен температурасымен, топырақ жамылғысы құрамының төмендігімен байланысты. Сондықтан тұрақты ассортиментті таңдап қана қоймай, жергіліктіклиматтық жағдайларда өсірілетін отырғызу материалын қолдану маңызды.

Ақмола облысында бірнеше өнеркәсіптік кәсіпорындар орналасқан. Қазіргі таңда көгалдандыру үшін ұсынылған ассортимент жаңартуды қажет етеді, яғни, сәндік өсімдіктер жеткіліксіз, сол себепті соңғы жылдары көгалдандыруға арналған бұталы өсімдіктер түрлерінің құрамы жаңартылған [12].

Астана қаласының урбанизациясы, басқа қалалар сияқты, дендрофлораны қоса алғанда, қоршаған ортамен үйлеседі. Сондықтан мәдени дендрофлорасәндік, жемістік және дәрілік қасиеттері бар өсімдіктермен толықтыру қалалық ландшафтты жоспарлау мен экологиялық тұрақтылықтың маңызды аспектісі болып табылады.

Жасыл желектер қазіргі заманғы қала мен елді мекендердің ажырамас бөлігі болып табылады, демалыс орны және қоршаған ортаны жақсарту факторы ретінде қызмет етеді. Бүгінде көгалдандыруда белсенді қолданылатын, жергілікті климаттық жағдайларға бейімделмеген шет елден әкелінген отырғызу материалдарынкүту, тасымалдау, сақтау жұмыстары үлкен шығындарды талап етеді. Әкелінген сәндік өсімдіктердің өсу жағдайы толық қадағаланбасазиянкестермен зақымдалу, аурулармен залалдандыру қаупі артады. Мұндай өсімдіктерді пайдалану табиғи флораның, декоративтіліктің жоғалуына, көбінесе олардың жойылу қаупін төндіреді және айтарлықтай экономикалық шығындарды әкелуі мүмкін.

Жерсіндірілген бұталы өсімдіктер сол аймақтың жергілікті флорасын байытуда және әртүрлі ландшафттарды көгалдандыруда маңызды рөл атқарады. Олар әсіресе урбанизация жағдайында пайдалы болатыны сөзсіз. Астана қаласын көгалдындыруда өсімдік жамылғысы экологиялық, шектеулі кеңістік тұрғысынан және құрғақ топырақ сияқты қалалық жағдайларға төзімділігін ескеріп, қамтамасыз ету маңызды.

Қалалық ортада отырғызу материалдарының құндылығы, оның тұзға төзімділігі және топырақты қалпына келтіру мүмкіндігі жоғары, сәндік, экологиялық артықшылығы бар, бұл жерге бейімделген ағаш – бұта өсімдіктері таңдалады. Бірақ қазіргі уақыттаотырғызу материалдар қамтитынАқмола облысының аумағында заманауи көжетжайларда сәндік бұталарды өсіружеткіліксіз.

Дегенмен, интродуценттердің инвазиясы немесе табиғи қауымдастықтағы тепе-теңдіктің бұзылуы сияқты жағымсыз әсерлерді болдырмау үшін олардың жергілікті экожүйеге ықтимал әсерін мұқият зерттеу және бағалау қажет. Сондай-ақ, қалалық ортаға интродуценттерді өсіру олардың түр құрамын таңдауда жергілікті халықтың қажеттіліктері мен қалауларын ескеру маңызды.

Алайда, интродуцентті отырғызу материалдарын өсіру жолында тәжірибелік ұсынымдар аз тіпті жоқ деуге болады, Ақмола облысы мен нақты Астана қаласы аумағында жерсіндірілген түрлерден тұратын заманауи көжетжайларда қала және өндірістік аумақтарды көгалдандыратынсәндік бұталарды өсіру мәселесі бүгінгі күнге дейін шешілмеген. Диссертациялық жұмыста бұл мәселе кеңінен талқыланып көрсетілді.

**Зерттеудің мақсаты.** Ақмола облысы жағдайына сәндік бұталарды бейімдеу, жерсіндіру және отырғызу материалдарын өсіруде әртүрлі технологияларды пайдалана отырып, өнеркәсіп аумақтарын көгалдандыруда пайдаланылатын ассортименттерді кеңейту.

**Зерттеу міндеттері:**

* Ақмола облысы мен Астана қаласының аумағында өсетін және көгалдандыруда қолданылатын ағаш-бұталардың өңірлік тізімін жасау, түрлік құрамын анықтау;
* Ақмола облысының жасыл құрылысында жиі қолданылатын бұталы өсімдіктердің морфологиялық ерешеліктеріне байланысты сәнділігін бағалау және өсуі мен дамуына фенологиялық бақылау жүргізу;
* Бұталардың өсіру технологиялары мен отырғызу әдістерін пайдаланудың тиімділігін анықтау;
* Ақмола облысының құрғақ дала аймағы жағдайында көгалдандыру тәжірибесінде жиі қолданылатын интродуцент бұталардың төзімділік шектерін белгілеу арқылы жерсіндіруді бағалау;
* Зерттелген түрлерді көгалдандыруға енгізу, көбейту және өсіру бойынша нәтижелерді оқу жүйесіне және өндіріске енгізу;

**Зерттеу нысаны**. Ақмола облысыныныңдалалық жағдайда іріктеліп алынған бұталы интродуценттердің қалемшелік материалдары: орта тобылғы (*Spirea media* Schm.), еуропа қабыржығы(*Euonymus europaeus* L.), қызыл жыңғыл (көпбұтақты*Tamarix ramosissima* Ledeb),шілікті қараған*(Caragana frutex* L.), кәдімгі бөріқарақат (*Berberis vulgaris* L.), сары тал (*Salix purpurea*L.)отырғызылғанАстана ботаникалық бағы, №60 мектеп – лицейі, №52 Еркетай бала – бақшасы, Қосшы қаласындағы өндіріс аумағы.

**Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы.** Алғаш рет Солтүстік Қазақстан және орталық өңірлердің көгалдандыру тәжірибесінде жиі қолданылатын 6 бұталы интродуцент түрлердің маусымдық өсіп – дамужағдайы анықталды. Олардың ішінде Ақмола облысы жағдайында бұталы интродуценттердің ең перспективалы түрлері ретінде таңдалған: бұталы интродуцент (*Tamarix ramosissima*, *Berberis vulgaris*, *Salix purpurea*) тіршілік қабілеттілігі, ортаға бейімделуі, жерсінуіне кешенді бағалау жүргізілді және оларды Астана қаласын көгалдандыруда пайдалану бойынша ұсыныстар жасалды. Кәдімгі бөріқарақат, көпбұтақты жыңғыл, сарытал түрлеріне өсу ынталандырғыштарын пайдалану және қала аумағына және өнеркәсіптік аймақтарға бейімдеу және жерсіндіру жұмыстары жасалды.

**Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:**

Ақмола облысы мен елді мекендерді көгалдандыруға ең перспективалы интродуцент бұталардың төзімділік шектерін бағалау және құрғақ дала аймағы жағдайына бейімдеу, жерсіндіру тәжірибесін кеңінен пайдалану.

Таңдалып алынған түрлер *Tamarix ramosissima, Salix purpurea* және *Berberis vulgaris* сәндік қасиеттердің кең спектріне және шамамен бірдей құндылыққа ие, олар көгалдандыруда пайдалану үшін перспективті.

Зерттелген түрлерді қалемшелеу арқылы көгалдандыруда жеке және топтық отырғызу тиімді.

Жұмыс нәтижелері бойынша Ақмола облысының құрғақ жағдайында жаппай көгалдандыру үшін сәндік бұта түрлерін қалемшелеу арқылы отырғызу ең оңтайлы болып табылады.

**Диссертациялық жұмыстың тәжірибелік құндылығы.** Диссертациялық жұмыстаАқмола облысы аумағында табиғи өсіп тұрған құнды сәндік бұталарды анықтау, олардың ішінен бейімделген түрлерін көгалдандыруға ұсыну. Зерттеу жұмысы аясында таңдалған тұқымдық материалдарын өнгіштігі мен қалемшелеу арқылы және олардың өсу ерекшеліктерін талдау.Облыс аумағында табиғи өскен жерсіндіруге жарамды климаттық жағдайға қолайлы өсіп - өнуі жақсы түрлер алғаш рет әр түрлі технологияларды пайдалана отырып қалемшелер дайындалып, өсірілді. Олардың топырақ жағдайы, вегетациялық фазалары анықталды. Ақмола облысында өнеркәсіптік кәсіпорындар орналасқан аумақтарда қалемшелердің қыс айларындағы төменгі және жазда жоғарғы температураға төзімділігі анықталды.

Диссертациялық жұмыста сәндік бұталардан алынған отырғызу материалдарын өсірудің жаңа әдістері мен өсіру технологияларын зерттеудің нәтижелері ғылыми негізделген және олар көгалдандыру тәжірибесінде қолданылуы мүмкін. Интродуцент түрлердің тіршілікке қабілетілігін зерттеу нәтижелері: қоғамдық, жеке мекемелер, өнеркәсіптік аумақтарды көгалдандыруда, сәндік бұталар ассортиментін таңдауда, сондай-ақ орман екпелерін молайту да қажет.

**Диссертациялық жұмыстың апробациясы.** Зерттеу қорытындылары бойынша Ақмола облысы өнеркәсіптік аймағының құрғақ жағдайында жасыл екпелерді құру жөніндегі ұсынымдар, Ақмола облысының құрғақ жағдайында бұталы интродуценттерді (орта тобылғы *Spirea media* Schm., еуропа қабыржығы *Euonymus europaeus* L., көпбұтақты жыңғыл *Tamarix ramosissima* Ledeb, шілікті қараған *Caragana frutex* L., кәдімгі бөріқарақат *Berberis vulgaris* L., сарытал *Salix purpurea* L) өсіру жөніндегі ұсынымдар алынды; халықаралық ғылыми конференцияларға 4 мақала жарияланды. Scopus Q3 25-49% мәліметтер базасына енгізілген журналға 1 мақала; . Scopus Q4 0-24% мәліметтер базасына енгізілген журналға 1 мақала; 1 тезис, ҚР ҒжЖБМ ҒжЖБССҚеК ұсынған журналдарда 3 мақала шығарылды. Астана қаласының білім беру ұйымдары мен өнеркәсіптік мекемелерін көгалдандыру, оқу үрдісі мен өндіріске отырғызу технологиясын енгізудің 3 актісі, 2 авторлық куәлік алынды.

**Диссертациялық жұмыстың құрылымы.** Диссертация кіріспе, 4 тараудан, қорытындылар мен ұсыныстардан, ғылыми әдебиеттердің 190, оның ішінде 12-сі шет тілінде жарияланған тізімінен тұрады. Негізгі мәтін компьютермен терілген мәтіннің 131 бетінде көрсетілген. Диссертациялық жұмыста 36 кесте, 14 сурет және 5 қосымша бар.

**1 АСТАНА ҚАЛАСЫН КӨГАЛДАНДЫРУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ**

**1.1 Астана қаласының көгалдандыру жағдайы және өсімдіктерді интродукциялау әдістері.** Қазіргі заманда адамзатқа ХХІ ғасыр өркениетінің жаһандық және қалалық жерлерде қажетті этикалық-эстетикалық идеялардың қалыптасуына кедергісіз, сенімді әсер етудің сәндік-экологиялық мүмкіндігі тұтастай экожүйені түсініп, қабылдап, қорғау жолында атқарылатын іс-шаралар маңызды болып табылады [13].

Еліміздің бас қаласы, яғни Астана қаласының экологиялық проблемалары: қала құрылысы жоспарының жүйесіз жүргізілуі және табиғи-техникалық жағдай басты қиындық тудыруда. Сондықтан көгалдандыру жұмыстары табиғи-техногендік және қаладағы экологиялық, әлеуметтік - мәдени жағдайларға сәйкес жасалуы керек.

Жоғарыда аталмыш жағдайлар қаланың экожүйесін жақсарту мақсатында экологияны қорғау және қолайлы қала ішінде және маңындағы ортаны қалыптастыруға ықпал ететін ірі жасыл массивтерді құру жолымен қолданыстағы көгалдандыру жүйесін дамыту ұсынылады [14].

Елімізде мәселен, 2007 жылдан бастап Заречный кентіаумағында Есіл өзенінің бойында орналасқан, жалпы ауданы 190 га ірі орман алқабы - саябақтың құрылысы басталған болатын.

Кесте 1 - Жасыл дәлізді құру үшін 2003-2009 жылдары отырғызылған жабық тамырлы ағаш және бұталар саны, дана.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жылдар | Ағаштар | Бұталар |
| 2003 | 12743 | 68944 |
| 2004 | 17302 | 15927 |
| 2005 | 11152 | 54397 |
| 2006 | 38980 | 52237 |
| 2007 | 38338 | 50747 |
| 2008 | 21586 | 92578 |
| 2009 | 18492 | 112377 |

1997 жылы Астана қаласы бойынша көгалдандыру алаңы барлығы 67,9 га құрады, 1998-2002 жылдар кезеңінде 129,2 га, яғни көгалдандырылған аумақтар ҚНжЕ 2.07.01.-89 сәйкес артады (1-кесте). Астана қаласының дүниеге келген әр тұрғындарына атаулы құттықтау конверттерін тапсыра отырып, «Әрбір жаңа туған нәрестеге ағаш» экологиялық акцияларын ұйымдастыру және өткізу дәстүрге айналды [15].

Қалалық жерлерді көгалдандыру техногендік жағымсыз әсерлерден қоршаған ортаны сауықтыруда үлкен роль ойнайды, өйткені, жасыл желектер өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларымен ауаға сіңетін шаң мен қатты дисперсті ластағыштарды тұндырады, сондай-ақ жасыл желектер өнеркәсіптік өндірістер және автокөлікпен өндіретін газ тәрізді ластағыштарды ауадан бойына сіңіреді. Жасыл кеңістіктер қалалардаавтокөліктердің шу жүктемелерін әлсіретеді. Сонымен қатар. фитонцидтерді ауаға шығару арқылы өсімдіктер адам денсаулығына қауіпті патогендік микрофлораның дамуын тежейді [16].

Жасыл кеңістіктерді әртүрлі топтастыру және оларды сол аумаққа орналастыру арқылы қоршаған ортаны қорғау, сақтау тұрғысынан әртүрлі шаралар жасауға болады. Ағаш-бұталардың жылу алмасу (конвекциялық) әсері ауа-райы қалыпты болғанда жақсы байқалады. Ауа-райы қалыпты болған кезде де, салқын ауа жасыл массивпен көмкерілген аумаққа 1 м/с жылдамдықпен қозғалады да, ашық жерлерді салқындататын самал жел пайда болады. Бұл құбылыс ыстық климатты аудандарда, соның ішінде Қазақстанның барлық аумақтарында өте айқын көрінеді.

Жазда Қарағанды, Алматы, Астана қалаларында топырақ беті 65-70º дейін қатты қызады. Жасыл желектердің астында тікелей күн радиациясының қарқындылығы ашық жерлерге қарағанда айтарлықтай төмен болады. Ағаштар неғұрлым тығыз отырғызылса, олардың бөрік басының жабылуы неғұрлым жоғары болса, күн радиациясы соғұрлым аз енеді. Ағаш - бұталардың бөрік бастарының қамтитын көлеңкелі жерлер шегінде қала тұрғындарының әрбір жас және әлеуметтік тобы үшін елдегі демалыс ортасының баламасын жасауға мүмкіндік бар [3].

Қаладағы саябақтардың аумақтың көлемі, демалуға қолайлы, жақсы ұйымдастырылғанжәне қол жетімді болуы жергілікті тұрғындар мен табиғи ортаның үйлесімді болуыменәлеуметтік маңыздылығы артады өйткені ашық ауадағы физикалық жаттығулар, айналадағы пейзаждық композицияларды жақсы қабылдау жағымды эмоциялар мен әсеріжоғары болады, сонымен қатар тұратын жерінен,жұмыс орынына дейінгі арақашықтық күнделікті жұмыс процесінде энергия шығынынан басқа адам ағзасына қосымша энерегия берелі. Өмір сүру жағдайларындакүнделікті тіршілік адамның тонусының, көңіл-күйінің төмендеуіне және шиеленіске әкеледі. Табиғи ортада ашық ауада көп серуендеу бұл жүктемелерді жеңілдетеді.

Қазіргі қалада саябақ қоршаған ортаны сауықтыру - табиғи ортада таза ауада демалу арқылы өмір сүру жағдайларын бейтараптандыру факторы ретінде маңызды әлеуметтік мәнге ие.

Сонымен, жасыл кеңістіктер қоршаған ортаны қорғау мен сауықтырудың тиімді құралы болып табылады. Сипатталған міндеттер кешенін жедел шешудің бүгінгі өзектілігі болашақ қалаларды адам өміріне шынымен қолайлы орта ретінде сақтауға мүмкіндік береді.

Сондықтан, урбанизацияланған ортадағы өсімдіктер жағдайын зерттеу қазіргі уақытта өзекті болып табылады. Қазіргі әлемде урбанизация процесі қарқынды жүруде. Табиғи орта, өнеркәсіптік аумақтар кездеспейтін қалаларды елестету қиын. Өсімдіктер өнеркәсіптік аймақтарда табиғи жолмен ғана емес, сонымен қатар адамның көмегімен жоспарлы түрде жерсіндіріледі. Нәтижесінде урбанизацияланған табиғи әлем: ағаш-бұта құрамы, құндылығы және түрлерінің әртүрлілігі, тіпті массасы бойынша да, қалыптасу заңдары бойынша да жабайы немесе табиғи ортаға ұқсамайды.

Өнеркәсіптік аймақтың табиғаты-терең антропогендік өзгерістері бар аумақтар. Өнеркәсіптік кәсіпорындар табиғи ортаны шаңмен, жанама өнімдер мен өндіріс қалдықтары шығарындылары мен төгінділерімен ластайды. Сонымен қатар, мұндай аймақтарда жылу, электромагниттік, шу және басқа да ластаушы заттар жоғары деңгейде болады.

Ақмола облысы өнеркәсіптік өңір болып табылады, оның аумағында Қазақстанның барлық тау-кен өндіру өнеркәсібінің 30% - ға дейін шоғырланған. Кен орындарын игеру және шикізатты қайта өңдеу құрғақ жағдайда көптеген елді мекендер мен конгломераттардың құрылуына әкелді. Аталған өңір уран және құрамында алтыны бар кенді өндіруге және қайта өңдеуге бағдарланған. Ең ірі елді мекендер - Астана және Көкшетау қалалары.

Ірі өндірістік кәсіпорындары бар қалаларда ағаш-бұта акклиматизациясы маңызды. Өткен ғасырдың 30-жылдарынан бастап ботаниктер мен интродукторлардың алдында көгалдандыру ассортиментін кеңейту үшін әсіресе ағаш-бұталы өсімдіктерін ғылыми негізделген жұмыстар басталған [4].

Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануда әртүрлі сәндік және пайдалы өсімдіктердің ассортимент түрлерін көбейтудің және оларды сақтаудың бір жолы-өсімдіктерді жерсіндіру. Жабайы флора өкілдерін жерсіндіру және дамыту олардың генофондын жасыл құрылыста пайдалануға мүмкіндік береді ол табиғи флорадан алынған жаңа құнды түрлердің жерсіндіру ландшафтық көгалдандыруда сәнді, үйлесімді композициялар жасау мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді [16].

Өсімдіктерді жерсіндіру оны өсіруден бастап, отырғызу орындарын ауыстырумен басталған [17,18].

Өсімдіктерді жерсіндіру туралы мәліметтер XVI ғасырда ботаникамен байланысты әдебиеттерде сипатталған. Н. А. Базилевская мәліметтеріне (1964) сәйкес өсімдіктерді жерсіндіру теориясының негізін қалаушысы ретінде Александр Гумбольдтты атауға болады, ол «Ideen zu einer Geographie der Pflancen» монографиясында өсімдіктердің бір аймақтан екінші аймаққа ауысу процесінде олардың өзгеруінің теориялық негіздемесін берді [17]. Гумбольдт бірінші болып өсімдіктерді аралық станцияларда өсіру арқылы бір климаттан екінші климатқа біртіндеп көшіру мүмкіндігі туралы ұсыныс жасады. Оның пікірінше,сәтті жерсіндіру географиялық тұрғыдан 10°C-тан жоғары температураға өскен жерімен салыстырғанда төменірек болуы керек [18].

Қазіргі уақытта интродукцияның келесі анықтамасы ресми болып табылады: бұл адамның белгілі бір табиғи тарихи аймақтағы өсімдіктерді бұрын өсірілмеген жерлерде жерсіндіру, оларды жергілікті жерде өсетін түрлерін жерсіндіру жөніндегі мақсатты әрекет [19].

Тіпті Ежелгі Египеттегі Гиз (Египет) пирамидалары онда өсірілмеген шарап жидектері түрлерін (жүзім) мәдениетке жерсіндіру туралы алғашқы құжаттық дәлелдер сақталған. Бұл ақпарат Египеттің папирустарында да кездеседі [17,18].

Дарвин түрлердің жерсіндірілуі жаңа белгілері мен қасиеттері пайда болуымен бірге жүретінін дәлелдеді, яғни олар ұзақ ұрпақтарда әр түрлі жағдайларға табиғи түрде үйреніп, бейімделе алады,деген [16].

Кейіннен жерсіндіру теориясы әкелі - балалы О.Декандоль мен А. Декандолдың еңбектерінен бастап дамыды. Олар белгілі бір түрді жаңа аудандарға көшіру үлесі белгілі бір шарттар жиынтығын қажет етеді деп атап айтқан. А. Декандоль А. Гумбольдттан әрі қарай зерттеулерін жалғастырып, ілгерлетті, әр түрдің өзінің дами бастайтын төменгі жылу шегі бар екенін атап өтті. Кейбір түрлер үшін бұл +5°C, басқалары үшін + 7°C және одан да жоғары. Сондықтан Декандоль температураның сомасын Гумбольдт сияқты нөлдік температурадан емес, дамуды бастау үшін қажет минималды температурадан бастап есептеді. Декандоль әдісі, әр тәуліктің орта температураларын қосуды қамтиды, осылай жасай отырып дәлірек айтқанда, алдын ала дақылды жинау кезеңін анықтауға болады [20].

1857 жылы К.Ф. Рулье және оның шәкірті А. П. Богданов акклиматизация комитетін құрды [21].

1855 жылы Эдуард-Август Регель Людвигович Санкт-Петербургке Императорлық ботаникалық бақтың [22] директоры қызметіне шақырылды. Ол Санкт-Петербургтегі акклиматизацияға негізделген жеміс-жидек пен сәндік ағаштар мен бұталар бағын құруға қатысты, оларды акклиматизациялауды мақсат етті.

А. Н. Бекетов 1896 жылы өсімдік бейімделді деп айтуға болатын сәттің түсіндірмелерін қарастыруды өте маңызды мәселе деп санады. Толық акклиматизация өту үшін өсімдік тұқымнан ашық ауадажеміс беруге дейін жетілуіне жетуі керек. Сонымен қатар, ол климаттың әртүрлі ауытқуларыда әсен етпеуі және өсуі керек, ал климат тек 25 жыл ішінде ғана нақты көрсеткішін береді [18].

И. В. Мичурин мен М. Ф. Иванов акклиматизацияның тиімді әдістерін жасады. И. В. Мичурин өмір бойы өсімдіктермен жұмыс істей отырып, олардың бейімделген қасиеттерінің тарихи қалыптасқан заңдылықтарын өзгерту және ескеру негізінде ғана толық білім алуға болады деген қорытындыға келді [20].

Н. И. Вавилов өсімдіктерді акклиматизациялауға үлкен үлес қосты. Өсімдіктерді жерсіндіру жұмыстарын ұйымдастырудың алғашқы жылдарында Н.И. Вавилов (1960) өзінің теориялық негізі ретінде мәдени өсімдіктердің пайда болу орталықтарының теориясын ұсынды. Декандолдың көзқарастарымен бөлісе отырып, Вавилов бұл орталықтарды осы түрдің алуан түрлілігі мен сорттарының ең көп шоғырлану ошақтарымен байланыстырды.

Н. И. Вавилов мәдени өсімдіктердің пайда болуының 9 орталығын анықтады. Кейінірек П.М. Жуковский (1970, 1971) мұнда тағы 3 аудан қосты, олардың арасында Еуропа - Сібір ген орталығы болды. Бұл генцентр қызыл жоңышқа, жоңышқа, жабайы алма, алмұрт, өрік, шие, қарақаттың табиғи түрлерінің отаны болып табылады. Сонымен қатар, Н.И. Вавилов «флораларды, флористикалық аймақтарды - ботаникалық географияда олардың тарихи дамуы мен қалыптасуы негізінде қабылданған бөлімшелер» жерсіндіру мақсаттары үшін бағалаудың теориялық негізделген мүмкіндігіне ие болды, оларда барлық сорттардың, осы түрдің барлық сорттарының табиғаты шоғырланған, осылайша, өсімдіктерді акклиматизациялаудың көптеген эмпирикалық әдістерінен арылуға көмектесетін жерсіндіру үшін болжау мен таңдау әдісі көрсетілген [18,20].

Көптеген зерттеушілер, Янцзы емес, Сары өзен бассейні Шығыс Азияның негізгі орталығы болып саналады дейді. Қытайлықтар егіншілер ретінде кейінірек енген. О. Швалье мектебінің француз зерттеушілері Батыс Суданда ежелгі егіншілік орталығын құрды [19].

Жерсіндіру әрдайым акклиматизация процесінің алғашқы кезеңі болып табылады, бірақ жерсіндіру әрдайым интродукцияны акклиматизациялаумен аяқталмайды. «Акклиматизация» сөзінің тура немесе бейтарап мағынасында «жаңа климатқа бейімделу»деп түсіну қажет.

И. Мичурин (1941) акклиматизацияның екі түрін анықтады – акклиматизант бейімделуі керек, адамның қолдауымен жаңа бейімделулерді дамытуы керек және акклиматизация жаңа биотопқа түрлердің енуі ретінде, мұнда жағдайлар тарихи немесе табиғи диапазоннан өзгеше емес деген екен [16].

Соболевская бойынша, 1973) флоралардың өткені және осы флоралар қалыптасқан елдердің өткені» және одан әрі «өсімдік ағзалары белгілі бір дәрежеде өзгеретін өмір сүру жағдайларына бейімделе алады, бірақ олар ұзақ уақыт бұрын алынған қасиеттерді сақтады.

Үлкен жылдамдықпен және үлкен аудандарда көптеген түрлердің көптігі азаяды, олардың кейбіреулері қалдық мекендейтін жерлерде кішкентай оқшауланған популяциялар түрінде болады, басқалары жай жоғалып кетеді [21,22]. Өсімдіктерді жерсіндіру биологиялық әртүрлілікті сақтаудың және сәндік өсімдіктердің ассортиментін байытудың ең тиімді және кейде мүмкін болатын әдісі болып табылады [23,24].

Ағаш-бұталы өсімдіктердің әртүрлі түрлерінің биологиялық ерекшеліктері айтарлықтай ерекшеленетіндіктен, орманшылар ежелден орман өсіру кезінде интродуценттерді қолданған. Өсімдіктерді жерсіндіру (лат. Introduction- енгізу), яғни бұрын бұл жерде өспейтін өсімдіктерді (тұқымдастар, түрлер, кіші түрлер, сорттар, формалар) кез келген елге, аймаққа немесе ауданға ауыстыру [25].

Жерсіндірілген немесе бөтен түр (ағылш. Introduced species) - белгілі бір аумаққа тән емес, адамның іс - әрекеті нәтижесінде әдейі немесе кездейсоқ жаңа жерге әкелінген жергілікті емес организм.

Өсімдіктерді жерсіндірудің адамзат үшін маңызды рөлін басқа аудандардан және тіпті континенттерден келген мәдени өсімдіктердің басым көпшілігі дәлелдейді. Ормандардың өнімділігін арттыруда, рекреациялық алқаптарды, бақтар мен саябақтарды құруда маңызды рөл атқарады. Бірқатар авторлардың мәліметтері бойынша [25,26,27] тез өсетін, жоғары өнімді интродуценттерден орман дақылдарын құру орман өнімділігінің жоғарылауын және кесу айналымының төмендеуін қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, жиі жерсіндірілген түрлер аймақтың қалыптасқан экожүйесін айтарлықтай өзгерте алады және жергілікті флора мен фаунаның жекелеген түрлерінің азаюына немесе тіпті жойылуына әкелуі мүмкін [28]. Атап айтқанда, бірқатар авторлардың мәліметтері бойынша [29,30], Беловежская пущада қызыл емен (*Quercus rubra* L.) орман қауымдастығына сәтті еніп, жергілікті флораның жекелеген түрлерін ығыстыруға нақты қауіп төндірген.

Ғылыми әдебиеттерде жасанды орман шаруашылығында интродуценттердің орман өсіру және қалпына келтіруде қолданылуын оң бағалайтын көптеген жұмыстар жинақталған. Атап айтқанда, Украинадағы таулы қарағайды құрғақ жағдайда құнарсыз ұсақ топырақтарда қолдану өте перспективалы болып шықты. Бұл тұқымның 85 жастағы сүрекдіңдер қоры 405 м3/га жетеді, бұл ретте ағаштар кәдімгі қарағаймен салыстырғанда, шайыр өнімділігінің жоғарылауымен сипатталады [31,32].

Сукачев балқарағайын оның табиғи ауқымынан тыс жоғары профильді топырақтарда қолданудың жоғары перспективалық фактісі белгілі. Атап айтқанда, Сукачевтің балқарағайынан құрылған Санкт-Петербург маңындағы Линдулов тоғайының қоры 1500 м3/га - дан асады, жеке ағаштардың биіктігі 41-42 м [33]. Орловск облысында Сукачев балқарағайының жасанды сүрекдіңдер қоры 60-80- жазда ол 650-850 м3/га жетеді [34], ең үлкен ағаштардың биіктігі 29-33 м және диаметрі 1,3 м - 31 см.

Беларуссияда [35], Финляндияда [36], Ресей Федерациясы бөліктері [37] Орта Еділ аймағында [38] және басқа аудандарда жапырақты ағаштардан жасанды екпелерді өсіру перспективасы атап өтілді.

Н.И. Булко (2003) интродуценттерді енгізудегі сәтсіздіктердің негізгі себептерін келесідей санайды [39]:

- жергілікті тұқымдармен араластыру схемалары олардың дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі ағаш түрлерінің ішкі экологиялық - физиологиялық ерекшеліктерін ескермей таңдалады;

- интродукцияланатын тұқымдарға күтім жасауды уақтылы жүргізбеу және интродукцияланған екпелер учаскелерінде жергілікті тұқымдарға күтім жасауды жүзеге асыру кезінде ғана күтім жасау;

- орманды қалпына келтіру және ағаш кесу бойынша нұсқаулықтарда интродуценттермен жұмысты реттейтін істер жазылмағандықтан, күтімнің болмауы.

Интродуценттерді көбейту кезінде айтарлықтай қиындықтар туындайды. Атап айтқанда, Г. А. Холопук және В. И. Торчик (2013) Мензис псевдотсугасының вегетативті көбеюі (*Pseudotsuga Menxiesii* (Mirb.) Franco) Беларусь жағдайында қалемшелеу арқылы тиімсіз, өйткені кесінділердің тамырлануы 13% - дан аспайтынын көрсетеді [40]. Сонымен қатар, кейбір жағдайларда егу арқылы осы тұқымның көбеюі 100% нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Соңғысы, әсіресе, егілген компоненттердің үйлесімділігі үшін сертификатталған материалды қолданған кезде айқын көрінеді [41,42].

Сонымен қатар, ағаш түрінен жасанды екпелер жасау кезінде олардың бірлескен өсу кезінде үйлесімділігін ескеру өте маңызды. Сонымен, таулы қарағайды (*Pinus mugo* Turra) Санкт - Петербургтегі қазірдің өзінде дамып келе жатқан қалалық екпелерге енгізу кезінде қарағай вертунынан (*Melampsora pinitorqua* Rostr) туындаған бұтақтардың қисаю фактісі тіркелген [43]. Белгіленген тәуелділік осы әртараптандырылған паразиттің бірінші және екінші кезеңдері қарағайда, ал екінші және үшінші кезеңдері көктерек пен теректерде өтетіндігімен түсіндіріледі, сондықтан қарағай өсімдігін сәтті өсіру үшін теректерді алып тастау ұсынылады.

Интродуценттердің болашағы, әдетте, басқа интродуценттермен немесе жергілікті ауыстырылатын ағаш түрлерімен салыстырғанда бағаланады. Жерсіндірудің сәттілігі туралы болжам өте күрделі. Жаңа жағдайларда интродуценттердің тіршілігін алдын-ала болжау, әдетте, климаттық аналогтар әдісімен жүзеге асырылады [44]. Сонымен қатар, климаттық факторлардан басқа, эдафиялық жағдайлар ағаш-бұталы түрлерді енгізу кезінде маңызды.

Өкінішке орай, жерсіндірілген өсімдіктердің бейімделу мүмкіндіктерін кешенді бағалаудың теориялық есептеулерінде математикалық модельдерді қолдану әлі жеткілікті сенімді нәтиже бермейді [45,46].

Біздің зерттеулеріміз жүргізілген Ақмола облысы Солтүстік Қазақстан аумағына Солтүстік Қазақстан, Павлодар және Қостанай облыстарымен бірге кіреді. Бұл аймақта жаңа түрлерді тарту мәселелері 18 ғасырдың аяғы мен 19 ғасырдың басында пайда бола бастады. Ағаш және бұталы өсімдіктерді енгізудің бастапқы нүктесі Омбы мемлекеттік мүліктер басқармасының орман қызметкерлерінің съезі болды [47].

Солтүстік Қазақстанның аумағына ағаш өсімдіктерін енгізу бойынша ұзақ зерттеулер Бурабай орман мектебінде (қазіргі экология және орман шаруашылығы колледжі) жүргізіледі, онда 1898 жылы орман питомнигі негізінде дендробақ салынды. Шағын дендрологиялық бақтар 1900-1905 жылдары қазіргі Айыртау, Зеренді, Арықбалық және Орлиногорск орман шаруашылықтарының (Көкшетау облысы) аумағында салынды. 1912 жылы Петропавл қаласында ботаникалық бақ салынды.

Ағаш өсімдіктерін енгізуге деген қызығушылықтың артуы ХХ ғасырдың екінші жартысында пайда болды. 1960 жылдан бастап Солтүстік Қазақстанда ағаштар мен бұталарды енгізу және оларды биоалуантүрлілігін арттыру мақсатында елді мекендерді мәдениетке және көгалдандыруға енгізу мәселелерімен И. С. Спиглазов, З. А. Смирнова, Г. С. Бозрикова, С. В. Маловик, О. П. Свистунова, А. И. Смирнов, А. И. Верзунов, Н. К. Чеботько және басқалар айналысты.

Қазақ орман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты арборетумы мен дендропарк аумақтарындағы ағаш интродукцияларының болашағын бағалаудың кейбір нәтижелері Г.С. Бозрикованың (1972) жұмысында қамтылған [48]. Болашақта ағаш және бұта түрлерін енгізу бойынша жұмыстарды А.И. Верзунов, С.В. Маловик, Н. К. Чеботько, Я. А. Крекова жалғастырды.

1960-2006 жылдар аралығында бұл дендропарк пен арборетумде ағаштар мен бұталардың 2000 - нан астам түрлері мен сорттары сыналған [49]. Қазіргі уақытта дендропаркта өсімдіктердің 800 - ге жуық түрі мен сорттары, олардың отаны Солтүстік Америка, Сібір, Еуропа, Қиыр Шығыс, Орталық Азия, жапон-қытай аумағы және басқалары өседі. Қазақ орман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты коллекцияларында өсетін өсімдіктер 29 тұқымдасқа жатады және 76 туыстан тұрады.

Сыналған интродуценттердің негізгі бөлігі піскен кезеңінде енгізілді. Атап айтқанда, арборетум аумағында және одан тыс жерлерде 37 туыстан тұратын ағаштар мен бұталардың көптеген түрлерін өздігінен себу бар [50].

Солтүстік Қазақстанның қатал климаттық жағдайларында интродуценттердің келешегінің айқындаушы факторы олардың тұрақтылығы болып табылады. Соңғысы біз өсімдік ағзасының бір немесе бірнеше теріс факторлардың қысқа мерзімді әсерінен өз функцияларын сақтау қасиетін түсінеміз [51].

Жүргізілген зерттеулер көгалдандыру кезінде қылқан жапырақты Сібір самырсыны сияқты ағаш және бұта интродуценттерін пайдаланудың [52,53], сондай - ақ қорғаныш орман өсіруде *Piceadieter* шырша туысы түрлерінің жоғары тиімділігін көрсетті [54,55,56,57].

Бүкілресейлік агроорман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты қызметкерлері жүргізген зерттеулер Батыс Қазақстанның құрғақ даласы жағдайында төмпекті-қазылған құмдардың 25-45% - ы өнімділігі жоғары ағаш екпелерімен және 15-25%-ы жеміс - жидек, техникалық жем-шөп және басқа да бұталармен қамтуға болатындығын көрсетті [58].

Сонымен бірге, айтарлықтай әлеуетке қарамастан, ағаш және бұта интродукцияларының көпшілігі орман-мәдени тәжірибеде кеңінен қолданыла алмады. Соңғысы орман өсірушілер мен орман пайдаланушылардың ғылымның жетістіктері туралы жеткіліксіз қалыптасуына, сондай - ақ бір аудан шегінде де орман мәдени қорының нақты учаскелерінің топырақ жағдайларының ерекшелігіне байланысты. Соңғысы осы бағыттағы зерттеулерді жалғастырудың орынды айырмашылығын көрсетеді.

Өсімдіктерді сәтті жерсіндірудің маңызды алғышарттарының бірі-жерсіндірілген өсімдіктердің биоклиматтық талаптарына ауа-райы мен климаттық жағдайлардың сәйкестігі [59].

Жерсіндіру эксперименті нақты жағдайларда өсімдіктердің маңызды биологиялық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді, бұл теориялық және практикалық мәселелерді шешуге белгілі бір үлес қосады [60].

Өсімдіктерді жерсіндіру мен интродукциялау әдістеріне тоқтала кетейік.

Климаттық аналогтар әдісі неміс орманшысы Г. Майер (1909) ұсынған және А. Гумбольдттың көзқарастарын бейнелеген әдіс. Алғаш рет Майер енгізу объектілерін таңдау үшін өсімдіктерді тек ұқсас экологиялық-климаттық жағдайларға ауыстыруды ұсынатын климаттық аналогтар әдісін ұсынды. Оны басқа авторлардың бірқатар жұмыстары жалғастырды. Алайда, олардың шолуы бастапқы материалды таңдау және енгізудің сәттілігін болжау кезінде осы тәсілдің айтарлықтай үстірт екендігін көрсетеді.

Г.Майер өсімдіктердің отаны мен жерсіндіру аймақтарындағы климаттық жағдайлардың барлық кешенін зерттеуді қажет деп санады. Іс жүзінде Г. Майер өсімдіктерді акклиматизациялау мүмкіндігін жоққа шығарды. Сонымен қатар, ол өсімдіктерді бірдей климаттық және экологиялық жағдайларға бейімдеу теориясын алға тартты. Г.Майер Солтүстік жарты шардың орманды аймақтарына параллель климаттық аймақтардың кестелерін жасады.

Дегенмен, Г. Майердің қадамдық акклиматизация туралы идеясы жүз жылға жуық уақыт бойы дауыс берушілердің санасына ие болды және көптеген жарқын оң нәтижелер берді. Бұл идеяны жүзеге асырудың керемет мысалы - Орта Азияда мақтаны немесе Грузияда шайды жерсіндіру интродукциялық идеяларды іске асыру. Н. И. Вавилов (1887-1943) ауылшаруашылық өсімдіктерінің өнімділігінің күрт өсуіне, пайдалы өсімдіктердің табиғи ауқымынан тыс өсуіне әкелді. Л. Бербанк (1849-1926), И. В. Мичурин (1855-1935) жерсіндіру әдістерін қолдана отырып, жаңа сорттарды құру мүмкіндігі шексіз екенін көрсетті [16].

Әлемдік өсімдік ресурстарын ХХ ғасырдың ортасында жұмылдыру нәтижесінде алынған дақылдардың өнімділігінің күрт артуын жүзеге асыруға мүмкіндік берді. Өсімдіктерді жерсіндірудің жетістіктері Мальтустың еріксіз қорек дағдарысы туралы болжамдарын жоққа шығарды. Азық-түлік, тамақ, дәрілік, сәндік, техникалық өсімдіктердің ресурстары іс жүзінде шексіз. Өсімдіктердің жабайы пайдаланылмайтын күйден пайдаланылатынға ауысу процесі үнемі жүреді [7].

Флораны экологиялық-тарихи талдау әдісін Кеңес ботанигы М. В. Культиасов (1963) ұсынды. Жерсіндірудің сәттілігін болжау үшін, ең алдымен, өсімдіктердің отанында өсу жағдайларына экологиялық және тарихи талдау жасау керек және белгілі бір тарихизмге ие түрлерді таңдау керек, олардың барысында олар әртүрлі климаттық және экологиялық апаттардан аман қалды. Мұндай түрлер тұқым қуалаушылықтың консервативті емес және жаңа жағдайларға оңай бейімделеді. М. В. Культиасов КСРО флорасының өсімдіктерінің 3 мыңнан астам түрін сынап көрді және осы тәжірибенің нәтижесінде өсімдіктер табиғи мекендейтін жерлерде өздерінің барлық мүмкіндіктерін ашпайтынын анықтады. Ол қазіргі өмір сүру жағдайлары тіршілік әлеуетті жүзеге асыру үшін оңтайлы емес деген маңызды қорытынды жасады [20].

В.П. Малеев (1929) интродуценттерді таңдаудың флорогенетикалық әдісін, ұсынды: тек осы уақытта түр өмір сүретін жағдайлар, сонымен қатар түрлердің эволюциясы болған жағдайларды ескермеу керек. Сонымен қатар, осы түр қалыптасқан барлық заманауи флораның қалыптасу жағдайларын ескеру қажет. Осындай топтардың бірі - «таулы ксерофиттер» - қазіргі уақытта құрғақ жерлерде өсетін, бірақ генотипте мезофиттік ерекшеліктер сақталған өсімдіктер.Осы әдісті Орталық Сібір ботаникалық бағы РҒА қызметкерлері пайдаланып астық тұқымдастарды элимусты топтағы сортаңданған шалғындарға интродукциялау үшін үлкен әлеуетті мүмкіндіктер бар екенін анықтады.

Ф. Н. Русанов ұсынған туыстық кешендер әдісінің мәні - бір туыстың барлық немесе бірнеше өкілдерін бір жерде сынау және өсімдіктердің жерсіндіруге жалпы реакциясын анықтау. Ф. Н. Русанов (1950) әр түрлі жерлерден жиналған өсімдіктердің реакциясы түрдің филогенезін ашады деп сенді [61]. Бүкіл тектік кешенді жерсіндірудің сәттілігін жалпы бағалау жерсіндіру экспериментіне қатыспаған басқа түрлерді тарту перспективаларын бағалауға мүмкіндік береді. Ташкент ботаникалық бағында бұл әдісті қолдана отырып, үйеңкі, алма, алмұрт, бөріқарақат, юка, тобылғының ең сәндік түрлері таңдалды.

Ф. Н. Русанов ұсынған геоботаникалық эдификаторлар әдісі (1950). Әдістің мәні мынада: эдификаторлар-бұл меридиональды және ендік бағытта үлкен полигондары бар ең көп таралған түрлер. Бұл олардың әртүрлі мекендейтін жерлерге жоғары экологиялық икемділігін түсіндіреді, сондықтан олар жерсіндіру үшін ең қолайлы объектілер болып табылады.

Полярлық-альпілік ботаникалық бақтағы енгізу экспериментінің нәтижелерін талдай отырып, А.Н. Аврорин (1956) тұқым қуалаушылықты босату жыл сайынғы шөптерде, содан кейін ағаштарда тезірек жүреді деген қорытындыға келді [62]. Ол Хибинде жеміс беретін өсімдіктердің 671 түрінің 72 пайызы ұқсас климаты бар елдерден және тек 28 пайызы климаттық жағдайларға ұқсас емес елдерден келетінін атап өтті. Ол өсімдіктерді енгізу кезінде агротехникалық шаралар өте маңызды рөл атқарады деді. Әрине, бұған мысалдар жеткілікті екенін білеміз.

Е.В. Кучеровтың (1979) бақылауларына сәйкес, көктемгі егістен кейін жоғары өміршеңдік көктем түрінде, ал жаздан кейін - қыста дамиды. Қарағанды ботаникалық бағында жүргізілген жоңғар феруласын бақылау бұл Е. В. Кучеров пікірінше, әр түрлі экологиясы бар және әртүрлі морфологиялық формалары бар мекендейтін жерлерде өсімдіктердің көбею органдарын жинау өсімдіктердің қасиеттерінің шексіз жиынтығын береді, олардың ішінен мұқият бақылаушы тек қажетті формаларды таңдай алады [63].

И. О. Байтулин, М. А. Проскуряков және Сент-Чекалин ұсынған (1992) жүйелік-экологиялық әдісі интродукция мен өсімдіктің өсу сипатының интерполяциясы нүктелері арасындағы қоршаған орта сапасын саралау болып табылады [64], Яғни, егер өсімдік Жезқазған мен Қарағандыда сәтті жерсіндірілген болса, онда бұл екі нүктенің арасындағы Балқаш қаласында ендік бағытта орналасқандықтан төзімділік көрсетеді.

Бұл әдістер интродуцент таңдаудың бірінші кезеңінде белсенді қолданылады. Тәжірибе көрсеткендей, көбінесе өсімдіктерді сәтті жерсіндіру бастапқы тіршілік ету аймағының климаттық жағдайлары мен мәдениеттегі даму аймағының арасында ұқсастық болмаса да қол жеткізіледі.

Ағашты - бұталы мәдени флора қоршаған ортаның жағдайын жақсартуға, ластану деңгейін төмендетуге, ауаның ылғалдылығын арттыруға мүмкіндік береді және маңызды эстетикалық әсерге ие. Ақмола өнеркәсіптік өңірі қатал климаттық жағдайларға байланысты көгалдандыру үшін күрделі объект: қысы аязды және қары мол, боранды; көктемі-жылдам әрі құрғақ; жазы-ауаның салыстырмалы ылғалдылығы төмен, жауын-шашынның ең аз мөлшері және тұрақты құрғақ желдері бар ыстық болып табылады [1,2,3].

Сондықтан, қоршаған орта жағдайларына неғұрлым бейімделген жергілікті флораның түрлері көгалдандыру ассортиментіне жерсіндіру үшін негізгі ағаш-бұта өсімдіктері болуы керек [8].

Жүргізілген әдеби шолудың мақсаты - Ақмола өңірінің табиғи жағдайларында өсетін ағаш-бұта өсімдіктерінің таксономиялық құрамын талдау және олардың өнеркәсіптік көгалдандыру үшін қолданылуын бағалау болып табылады.

Жергілікті флораның ағаш-бұталы өсімдіктерін тарту мүмкіндіктері толық ескерілмегендігін, ал өсімдіктердің ассортименті тұрақтылық пен сәнділіктің заманауи талаптарына сәйкес келмейтінін айта кету керек. Астана қаласының Ботаникалық бағы жағдайында да, жеке ұйымдар мен тұлғалардың да ағаш-бұта өсімдіктерін жерсіндірудің заманауи тәжірибесін ескеру қажет. Сәндік - пайдалы қасиеттерді талдау тамарикс, қараған, тобылғы, бересклет, курчавка сияқты бұталардың түрлерін пайдалану мүмкіндігін көрсетеді. Жоғарыда аталған бұталар өнеркәсіптік көгалдандыруда қолдануға перспективалы болып табылады.

**1.2 Астана қаласының жасыл желектерін қалыптастыру тарихы.** Өнеркәсіптің дамуымен және қалалардың урбанизациясымен көгалдандыру объектілері үлкен маңызға ие. Оларға саябақтар мен орман саябақтары, скверлер, бульварлар, бақтар, көше екпелері, үйлердің жанындағы көгалдандырылған учаскелер, өнеркәсіптік кәсіпорындардың, мектеп және мектепке дейінгі мекемелердің, жоғары оқу орындарының санитарлық-қорғау және жасыл аймақтары және т.б. жатады. Оларды құрудың негізгі мақсаттары: санитарлық-гигиеналық, рекреациялық, құрылымдық-жоспарлау, сәндік-көркемдік [15]. Қалалық орта үшін ең газға төзімді өсімдік түрлеріне терек, жай және т.б. ағаш және бұта түрлерінің ауадағы улы газдардың концентрациясының төмендеуіне әсері осы газдарды атмосфераның жоғарғы қабаттарына ағаш тәждерімен тарату арқылы жүреді.

Өсімдіктердің әртүрлі тұқымдары шудан қорғаудың әртүрлі қабілеттерімен сипатталады [65]. Ағаш-бұта өсімдіктерін пайдалану қалалық ортаның сапасын жақсартады. Жасыл кеңістіктің өлімімен ауаны тазартатын табиғи сүзгі жойылады, өйткені өсімдіктердің жапырақтарында әртүрлі улы заттар тұнып, газ тәрізді қоспалар сіңеді [66].

Тарихи ретроспекцияда Ақмола облысының жасанды жасыл экожүйесін қалыптастыру мәселесі бойынша мұрағат көздері мен ғылыми әдебиеттерге салыстырмалы талдау жүргізе отырып, авторлар экожүйенің дамуындағы бірнеше кезеңдерді белгіледі. Бастапқы кезең (XIX ғасырдың аяғы – ХХ ғасырдың басы) аймақты болашақ көгалдандырудың негізін қалаған энтузиаст-экологтар мен Ақмола көпестерінің қызметімен байланысты. Тарихтың кеңестік кезеңінде қала мен облыстың жасыл экожүйесінің дамуы биліктің аймақтық экология мәселелеріне жеткіліксіз назар аударуы, оларды толығымен елемеу аясында болды. Бұл қалалық көгалдандырудың төмен тиімділігін түсіндіреді.

Мәселен, 1950 жылы ҚазКСР коммуналдық шаруашылық министрлігінің 1950 жылғы 5 қазандағы №351 бұйрығымен, 1950 жылғы 12 қазандағы Ақмола облыстық коммуналдық шаруашылығының бұйрығымен Ақмола қаласында жол және жасыл шаруашылық кеңсесі ұйымдастырылды. Кеңсенің балансына Ақмола қаласының жол және жасыл шаруашылығы, орман питомнигі қабылданды. Жол және жасыл шаруашылық кеңсесіне жолдарды, скверлер мен саябақтарды салу, жөндеу және күтіп ұстау функциялары жүктелген.

1962 жылы кәсіпорын Целиноград қаласының «Горзеленстрой» басқармасы болып қайта құрылды.

1969 жылы Целиноград қаласында «Шұбар» совхозы ұйымдастырылды. Совхоздың профилі-сәндік бау-бақша және гүл өсіру.

1972 жылы «Горзеленстрой» басқармасынан «Шұбар» кеңшарының балансына дендросад берілді.

1988 жылы«Шұбар» совхозы «Горзеленстрой» басқармасына қосылды. 1995 жылы Ақмола қаласы әкімінің аппараты жанынан абаттандыру және көгалдандыру басқармасы құрылды.

1998 жылы абаттандыру және көгалдандыру басқармасы және басқа да қалалық коммуналдық қызметтер «Горкоммунхоз» мемлекеттік кәсіпорны болып қайта құрылды.

ХХ ғасырдың аяғынан бастап, Қазақстан астанасы қарастырылып отырған аймаққа көшкен кезде, Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Н.Ә. Назарбаевтың бастамасымен «Астананың жасыл белдеуі» экологиялық жобасын табысты іске асыру басталды. Жоба аймақтық экологиялық мәселелерді шешудегі маңызды қадам болды.

2001 жылы қала мәртебесінің өзгеруіне байланысты «қалалық коммуналдық шаруашылық» МК абаттандыру және көгалдандыру Басқармасы қайта ұйымдастырылып, шаруашылық жүргізу құқығындағы «Зеленстрой» мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны болып бөлінді, оның негізгі мақсаты жалпы пайдаланылатын аумақтарды көгалдандыру және абаттандырылған қалалық ортаны құру болып табылады.

2005 ж. Шілдеде «Зеленстрой» мемлекеттік коммуналдық кәсіпорнын қайта құру жолымен «Астана-Зеленстрой» акционерлік қоғамы құрылды. Астана қаласының әкімдігі «Астана-Зеленстрой» АҚ құрылтайшысы болып табылады. Кәсіпорын қызметінің негізгі мақсаты Астана қаласының жасыл қорын жаңа салу және ағымдағы күтіп ұстау болып табылады.

Экологиялық тарих-тарихи уақыттағы адам мен табиғаттың өзара әрекеттесуін зерттеу саласы. Ол табиғатты тарихи өткеннің толық қатысушысы ретінде қарастырады. Қазіргі экологиялық проблемалардың генезисі тарихтан бастау алады, сондықтан оларды шешудің жолдарын іздеу адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас тәжірибесін зерттеуге жүгінуді қамтиды. Қазақстандағы нақты өңірдің экологиялық тарихы мәселелерін теориялық әзірлеу өзекті мәселелердің қатарына жатады. Географиялық тұрғыдан республика аумағының көпбөлігі, оңтүстік өңірлерді қоспағанда, құрғақ және желдің жоғарылауымен, жазғы құрғақ желмен және қыстың қатты аязымен сипатталатын күрт континентальды климат аймағында орналасқан. Қолайсыз табиғи факторлар қоршаған ортаны ұйымдастыруға үлкен инвестицияларды қажет ететін аймақтыңэ кологиясына теріс әсер етеді. Екінші жағынан, аймақтың экологиясына әрқашан адамдардың экономикалық белсенділігі әсеретті және оның әсер ету деңгейі даму көлеміне байланысты болды [67].

Хронологиялық шеңбер аймақтың экологиялық тарихының революцияға дейінгі және кеңестік кезеңдерін қамтиды. Ақмола облысы 1867-1868 жылдары Ресей империясындағы әкімшілік-аумақтық реформалар нәтижесінде құрылды. Ол бұған дейін 1822 жылғы «Сібір қырғыздары туралы Жарғыға» сәйкес Сібір қырғыздары аймағына кірген. Облыс қазіргі Қазақстанның солтүстік бөлігінде орналасқан және XIX ғасырдың екінші жартысында қазіргі облыстардың: Ақмола, СолтүстікҚазақстан, Қарағанды және Омбы облыстарының бөліктерін қамтыған. Солтүстігінде Тобыл губерниясымен, батысында Торғай, оңтүстігінде Сырдария облыстарымен шектесетін. Қазақ АССР-нің әкімшілік аумақтық бөлінісіндегі өзгерістерге байланысты 1921 жылы сәуірде орталығы Петропавл қаласында және жалпы ауданы 429,5 мың шаршы метр болатын Ақмола губерниясы құрылды. 1939 жылдың қазан айында СолтүстікҚазақстан және Қарағанды облыстарының 15 ауданынан Ақмола облысы құрылды. 1960 жылы желтоқсандаАқмолаоблысы таратылып, облыс жерлері тың өлкесінің құрамына енді [68].

Авторлар жүргізген анықталған деректі дерек көздеріне дискурсивті талдау, шетелдік авторлардың зерттеулеріне салыстырмалы және жүйелі талдау XIX–XX ғасырлардың соңындағы тарихи ретроспекциядағы аймақтағы жасыл экожүйе динамикасының объективті бейнесін жасауға, облыс экожүйесінің қалыптасуындағы негізгі кезеңдерді белгілеуге, қалалық көгалдандырудың тиімсіздігінің себептерін және Кеңес дәуіріндегі қоршаған ортаны қорғау саясатын анықтауға мүмкіндік береді [69]. Зерттеудің әдіснамалық негізі-шетелдік экологиялық тарихшылар Дж. Р. МакНилл, Г. Ф. Уайт, Д. Хугс, Д. Ворстер ұсынған экологиялық тарих және адамзат тарихы теориясының сұрақтары табиғатпен өзара әрекеттесуі аясында қарастырылуы. Дж. Р. Мак Ниллдің тұжырымдамалық ережелері экологиялық тарихтың үш түрі туралы адам мен табиғаттың өзара әрекеттесумәселесін саяси және материалдық экология тұрғысынан қарастыруға мүмкіндік береді.

Авторлар Алпыспаева Г.А., Жуман Г., Саяхимова Ш.Н. (2019) жүргізген зерттеудің негізгі нәтижелері аймақтың жасанды жасыл экожүйесін қалыптастыру XIX ғасырда аймақтың экономикалық дамуы процесінде басталатындығын көрсетеді [70]. Мұрағат деректері бойынша Ақмола-Атбасар трактімен жүріп келе жатқан дала өлкесінің генерал-губернаторларының бірі елді мекендерде жасыл желектердің жоқтығына назар аударды. Шенеунік ақсақалды шақырып алып, келесі сапарында көше бойында, үйлердің жанында және үйлерде отырғызылған ағаштарды көрмесе, қатаң жазамен қорқытады. Осыдан кейін трактатта жасыл желексіз бірде-бір ауыл қалмады делінген [141].

Мұрағат дереккөздеріне сәйкес, 19 ғасырдың аяғында ауылшаруашылық фермалары құрыла бастады, олар қалалық мектептер мен мектептер оқушыларының күшімен даладағы жасыл оазистерге айнала отырып, ағаштармен көмкерілді. XIX ғасырдың соңғы ширегінде Ақмола қаласын көгалдандыру басталды. Қала тұрғындарының демалыс орны «Шұбар» трактатында қаладан 18 км қашықтықта орналасқан Есілдің сол жағалауындағы қайың шоқтары болды [71]. Ақмола облысының орман байлығын сақтау мен көбейтуде 1894 жылы Ақмола маңында құрылған Дала орманшылығының қызметі үлкен рөл атқарды. Оның құрылуына жергілікті тұрғын, орманшы А. Жуков үлкен үлес қосты, ол орман қорғау белдеулерін отырғызу жұмыстарын жүргізді. 1899 жылы ол Ақмола маңында небәрі үш гектар орман питомнигін салды, бірақ осылай басталуы керек еді. Үш жылдан кейін, 1902 жылы 100 мыңға дейін көшет және 280 мыңнан астам көшет болды. Көп ұзамай қалалық ағаш питомнигі қаладағы орман-мәдени жұмыстар үшін тығыз болды және 1909 жылы Қызыл Ярға көшірілді, ол көп ұзамай қаланың негізгі ағаш көшетжайына айналды [71].

Аймақтық экология жағдайында дала орманшылығы аймағындағы орман материалдарының құндылығы орасан зор болды; әрбір шыбық алтынның салмағына дерлік бағаланды. Аймақтағы орман шаруашылығының Санкт-Петербург орман институтының түлегі Александр Людвигович Адамович болды. 1910 жылы Ақмола қаласына дала орманшылығының бас маманы ретінде келді. Дала орман өсіру әуесқойы ол дала жағдайында әртүрлі орман тұқымдарының тұқымын себіп, екпелерге күтім жасады. Ерте көктемде Қызыл Ярда орманшылықтың өзінде де, ауылдар мен қалада да отырғызу үшін жасөскіндердің кесінділері көп мөлшерде кесілді. Оның басшылығымен Ақмола қаласындағы орман питомнигі базасында қалалық саябақ құрылды. Ағаш ғалымы ретінде ол ғылыми жұмыс жүргізді, мақалалар жариялады [71].

1919 жылы желтоқсанда Ақмола уезді кревкомына дала орманшылығының жай-күйі туралы баяндамасында орманшы А.Л. Адамович Қызыл Яр коттеджінде орман өсіру бойынша тәжірибелер оң нәтиже берді, сондықтан Ақмола уезінің оңтүстік даласында орман өсіру әбден мүмкін деп жазды. А. Адамовичтің басшылығымен Ақмолада жыл сайын «Орман күндері» өткізіліп, қала оқушылары орман байлығын сақтау және көбейту жұмыстарына тартылды. 1926 жылы ол қаланың 3 мектебінің оқушыларына экскурсия ұйымдастырды. Қызыл Яр мектеп оқушылары және олардың саны 100-ден асады, ағаш отырғызу процесін бақылап отырды, ал кейбіреулері тікелей ағаш отырғызуға қатысты. А. Адамович орман-мәдени екпелердің, Ақмола қаласы мен облыс ауылдарын көгалдандырудың қажеттілігі мен маңыздылығын атап өтіп, «сұр топырақтарын, өте қатал қысты және құрғатып жатқан оңтүстік-батыс желдерін ескерсек, мұндай жұмыстарда тұқымдарды мұқияттаңдау, сондай-ақ кезкелген тікелей отырғызу және дақылдарға күтім жасау мағынасында үлкен күш пен шыдамдылықты қажет етеді»деп ескертті [70].

Адамовичтің күш-жігерінің арқасында Ақмола маңындағы Қызыл Яр орман-мәдени саяжай даладағы нағыз оазиске айналды. Қолайсыз табиғи климаттық жағдайлар мен өсімдік жамылғысының тапшылығы аймақта табиғатты қорғау қозғалысын тудырды.

1914 жылы Омбыда орналасқан Ақмола-Семей егіншілік және Мемлекеттік мүлік басқармасының Орман кеңесінің отырыстарының бірінде жергілікті Орман шаруашылығы қайраткері В. А. Шингарев сөз сөйледі. Ол Ақмола облысындағы табиғат ескерткіштерін сақтау бойынша шұғыл шаралар туралы мәселе көтеріп, олардың қатарында Қорғалжын көлін атады. «Оның үлкен қамыстарында, - деп атап өтті ол, - көптеген су фаунасы паналайды, мұнда көптеген су құсы ұшады, солтүстікке қарай ұшпайды, мысалы, қоқиқаз. Осыған байланысты, бұл табиғи ескерткішті ұрпақтар үшін сақтау өте қажет, оның жыртқыш аңшылықтан қорғалуына назар аудару керек [71].

1917 жылдың қазан айынан кейін В. А. Шингаревтің басшылығымен Ақмола уездік Кеңесі жанындағы жер бөлімінің орман-мәдени бөлімшесі орман өсіру мәселелері мен айналысты. Кіші бөлімнің міндеттерін анықтай отырып, ол жұмыстың бірнеше бағытын белгіледі. Біріншіден, «суды үнемдеу және үйлердің жанында бақтар мен ағаштарды өсіруді халық арасында тарату үшін су айдындарының жанына орман дақылдарының шеттерін отырғызу қажеттілігі, сондай-ақ тез өсетін түрлерден қолдың астына қажетті отырғызу материалы ретінде басқа ағаш түрлерін отырғызу» мәселелері көтерілді[70].

Екіншіден, болашақ отырғызу үшін материал бола алатын Есіл өзенінің артындағы көшетжайлар тазарту қажеттілігі туралы. 1920 жылдардың аяғында Ақмола округінің аумағында 5 орманшылық болды: Алексеев, Краснобор, Қызыл-Тоқпар, Еремен және Степное, округтің солтүстік бөлігінде неғұрлым ірі және құнды массивтер (ағаш сапасы бойынша), ал аз құнды-Ақмоланың солтүстік – шығыс бөлігінде, қаладан 100-120 км қашықтықта орналасты.

Ормандарды орманшылықтар бойынша есепке алу ведомосіне сәйкес ормандардың жалпы ауданы мынадай сандармен есептелді: Алексеев орманшылығында – 43042 га, Красноборда -31914 га, Қызыл – Тоқпарда – 52707 га, Еременде – 12918 га, Степное -77460 га [71].

1949 жылы орман питомнигі салынды, оның негізінде қаланы көгалдандыру жүргізілді. 1950 жылдары өрбіген қаланы жаппай көгалдандырудың негізі орманшылықтар болды. 1951 жылы Ақмолада 45,5 мың ағаш пен бұта бақтарға, көпбақшаларға, орамдардың ішіне және қаланың орталық көшелеріне отырғызылды. Ағаш сорттарының ішінде Қарағаш басым болды. 10 жыл ішінде, 1951 жылдан 1961 жылға дейін қалада 2430 мың дана ағаштар мен бұталар отырғызылды. [71].

Бірақ тиісті күтім мен уақтылы суарудың болмауына, отырғызу материалының сапасыздығына, топырақ жағдайларын білмеуіне, агротехникалық әдістерді елемеуге, сондай-ақ екпелердің жартысынан көбі нашар қорғалуына байланысты жойылып кетті [71].

Қаланы көгалдандыру жұртшылықтың күшімен жүзеге асырылды. Жасыл кеңістіктердің тіршілік деңгейі төмен болды: үнемі күтіммен және зақымданудан қорғаумен болса да, ол 80-75% құрады, әйтпесе екпелердің 60-70% - ы міндетті түрде өлді [70].

Қалалық көгалдандыру жұмыстарының төмен тиімділігі қалада су құбырының болмауына байланысты екпелерді суарудың жеткіліксіздігіне байланысты болды. «Сумен жабдықтау – ең тар жер, су айдау және су айдау колонкалары желісі қаланың суға деген қажеттілігін қамтамасыз етпейді», - деп атап өтті. Ақмола қалалық кеңесінің хаттамаларында [71]. Көгалдандырудың тағы бір проблемасы халықтың жасыл кеңістікке деген варварлық көзқарасы болды. Қала билігі екпелерді бүлдіргені үшін қатаң жазалар енгізді, ал көшелерді көгалдандыруды қоршау үшін 5 мың сызықтық метр пикет қоршауларыжасалды [70].

Тың игерудің экологиялық зардаптарының бірі-Қазақстанның тың аймақтарын шарпыған «шаңды қазандықтар» деп аталатын шаңды дауылдар. Олар тек ауылды қаймақтардың ғана емес, қалалардың да экологиясына теріс әсеретті. Бұл қала экологиясының қала тұрғындарының өмір сүру сапасына теріс әсерін азайтатын Қалалық көгалдандыру технологияларын іздеуге және қолдануға мәжбүр етті. Бұл жағдайда тың қалаларда салынып жатқан шағын аудандарды салу әдістері бір қатар факторлар мен анықталды, олардың ішіндегі ең маңыздылары табиғи жағдайлар болды. Тиісінше, аймақтың климаттық ерекшеліктерін ескеру қажет болды. Сонымен, жазғы және қысқы желдерден қорғау үшін тың қалаларда жасыл желектердің жолақтары түрінде де, үйлердің тиісті өндірісімен де жел тосқауылдарын жасау көзделді [70].

Жазғы температураны төмендету және ауа бассейнін ылғалдандыру үшін үздіксіз көгалдандырудан басқа, асфальтталған және басқа да жылытылатын жабындардың минималды саны қарастырылды.Жасыл алаңдар мен ойыналаңдарының орналасуы, тұрғын үй аулаларының жабылуы, үйлердің бағыты – мұның бәрі көбінесе желдің бағытымен, температуралық режиммен, рельефтің жазық сипатымен анықталуы керек еді. Целиноградтың дала қаласы ретіндегі ерекшелігі жасанды ландшафт мәселесі болды, ол тек көгалдандыруды ғана емес, сонымен қатар тұрғын аудандарда шағын жасанды су айдындарын, оның микрорельефін құруды талап етті [70].

1960 жылдары қала тың өлкенің әкімшілік орталығы мәртебесіне ие болып, белсенді түрде салынып жатқан кезде қалалық көгалдандыру мәселелері өзекті болды. 1963 жылы тамызда «Целиноград қаласында дендрологиялық бақ-көрме ұйымдастыру туралы» сұрақ туындады, ол қалалық дендрологиялық бақ салуды көздеді. Целиноградтағы көгалдандыру жұмыстарының үлкен көлемін шешу, қала тұрғындарын көгалдандыру ісіне тарту және жасыл желектерді үлгілі күтіп ұстау қажеттілігі, сондай-ақ сәндік бау-бақшаны көрнекі насихаттаудың Қала үшін өзекті міндеттері негізделді. Дендробақ үшін тікелей қала шегінде 25 гектар жер учаскесі бөлінді. Сонымен қатар, қаланың жаңа бөлігінде дендробақ питомнигі үшін 100 га жер учаскесі бөлінді [2].

Дендробақтың негізгі міндеті-сәнді бақтарды насихаттау, Целиноград қаласының табиғи жағдайында сынақтан өткен оныңк оллекциясының ең жақсы сорттарын насихаттау және оларды «көшелер мен саябақтарға көбейту және жылжыту үшін» гор селенхозпитомнигіне беру. Қаланың басты саябағына маңызды функциялар берілді.

Біріншіден, көгалдандырудың тірі үлгілерінің үлгілі-экспоненциалды учаскесін құру керек болды: гүлзарлар, рабаток, көпжылдықтардан, партерлерден, шалғындардан, мавритания көгалдарынан, рок-бақтан жасалған араластырғыштар; көгалдандыру объектілерін безендірудегі тұрақты және ландшафтық стиль, бақша-саябақ архитектурасының шағын формалары; Целиноград жағдайында өсе алатын әртүрлі ағаш және бұта түрлері.

Екіншіден, оның базасында: өңірлік гүл өсіру жетістіктерінің жыл сайынғы маусымдық көрмелерін қаланың әуесқой-кәсіпорындары мен гүл өсірушілерін тарта отырып өткізу жоспарланды. Үшіншіден, дендропарктің жетістіктерін баспа құралдарымен, атап айтқанда, брошюралар, плакаттар, парақшалар шығару арқылы насихаттау, бұл Целиноградты көгалдандыру ісіндегі бұтаның өмір сүруіне және процесті ғылыми негізге қоюға көмектеседі.

Алайда, қалада экзотикалық дендрологиялық бақ-көрме құру жоспарларын толығымен жүзеге асыру қалалық бюджетте қаржы қаражатының болмауына байланысты мүмкін болмады. Дендропарк құру жоспарлары белгісіз мерзімге кейінге қалдырылды. 1987 жылы «Қазгипроград» Алматы жобалау институты Целиноград қаласын дамытудың жаңа бас жоспарын әзірледі, ол Целиноградтың қала құрылысын жаңа он жылдықтарға дамытуды айқындады. Дегенмен, ол тіпті дендропарк туралы айтқанжоқ.

Өңірдің экологиялық тарихын дамытудағы жаңа кезең 1997 жылы Тәуелсіз Қазақстанның астанасын Алматыдан Ақмолаға көшірумен тікелей байланысты, ол 1998 жылғы мамырда Астанаға өзгертілді. Қаланың экологиялық ортасын жақсарту мақсатында Астана маңында жасыл белдеу құру бойынша экологиялық жоба әзірленіп, іске асырылуда. Астананың айналасында жасыл белдеу құру жобасын 1996 жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Нұрсұлтан Назарбаев бастаған болатын. Ол «Жасыл ел» ұлттық экологиялық бағдарламасының құрамдас бөлігі болып табылады, ол қазақ тілінен аударғанда «Жасыл ел»дегенді білдіреді.

1997-2015 жылдар аралығында қала шегінен тыс орман екпелері 55 мың гектардан асты. бұл «жеңіл» қалалардың бір түрі, жазғы суховеялар мен қысқы борандардан табиғи қорғаныс. Сонымен қатар, қыста орман екпелері дала жағдайында өте қажет қар мен ылғал жинағыштардың рөлін атқарады [139].

Жасыл белдеу әртүрлі екпелермен ерекшеленеді: кәдімгі қарағай, сібір балқарағайы, сібір шыршасы, ұсақ жапырақты жөке, қабыршақты емен, сары акация, үйеңкі, қарақат, алма ағашы, терек, тал, сүйелді қайың, ұсақ жапырақты қарағаш, тар жапырақты жиде, ақ дерен және өсімдіктердің басқа түрлері мен тұқымдары. 2019 жылдың басында Астананың жасыл белдеуінде 11 млн-ға жуық ағаш отырғызылды. Жыл сайын көгалдандыру алаңы 300 гектарға ұлғайды [65].

Елорданы көгалдандыру Бас жоспарға сәйкес жүргізіледі. Оның тұжырымдамасы «Эко-қаланы» қалыптастыру, урбанизация процесін табиғатпен үйлестіру, елорда тұрғындары үшін қолайлы жағдай жасаудың негізгі компоненттері-ірі саябақ массивтері, әртүрлі тәртіптегі жасыл дәліздер және кварталдардың, шағын аудандардың, аулалардың ішіндегі жергілікті жасыл дақтар көгалдандыру аймақтары жасыл дәліздермен қиылысатын блок-жолақты конфигурацияға ие.

Жасыл кеңістіктер қаланың жоспарлау құрылымының органикалық бөлігі болып табылады және көліктер шығаратын газ тәрізді ластаушы заттарды сіңіреді, көліктен туындаған шу жүктемелерін әлсіретеді. Фитонцидтерді ауаға шығару арқылы өсімдіктер адам денсаулығына қауіпті патогендік микрофлораның дамуын тежейді.

1997 жылы қала Қазақстанның астанасы болып жарияланған кезде астананы көгалдандыру алаңы 67,9 га құрады, 2010 жылға қарай ол 1061,5 га дейін ұлғайды, яғни 15 еседен астам өсті. Қазіргі уақытта қала шегіндегі орман екпелері шамамен 14,8 мың га құрайды, оларда 9,6 млн.астам ағаш және 1,9 млн. жуық бұта өседі. Кеңес заманында Целиноград қаласында жасыл желектердің ауданы бір қала тұрғынына 7 шаршы метрді құрады [66]. 2009 жылы бір қала тұрғынына 10,8 м-ден астам 2 жасыл алаң келді. Санитарлық талаптарға сәйкес елордалық қалалар үшін көгалдандырылған аумақтар алаңының нормасы 10 шаршы метр нормамен бір адамға 12 шаршы метрді құрайды. Бірақ Астана-Дала қаласы және мемлекет астанасы екенін ескерсек, бұл көрсеткіш 25 шаршы метрге дейін жетуі мүмкін.

Бүгінде Қазақстанның астанасы Астана – жасыл саябақтар мен скверлер қаласы. Қала жас болса да, саябақтардың саны бірнеше ондаған, ал жүзден астам алаңдар бар. Олардың орналасуы тұрғын үй кешендерінің ең көп шоғырланған жерлеріне жақын. Елорда тұрғындары арасында Тұңғыш Президент паркі, Арай, Астана, Ғашықтар паркі, Студенттік саябақ, сондай-ақ жаңа Ботаникалық бақ сияқты жас саябақтар ерекше танымал.

**1.3 Астана қаласының жасыл аймақтарының қалыптастыруда бұталы өсімдіктерді таңдау критерийлері.** Сәндік бұталар урбанизацияланған аумақтарды ұйымдастыруда жетекші рөл атқарады. Эстетикалық және санитарлық-гигиеналық функциялардың кең спектрін орындай отырып, гүлді бұталар қазіргі қаланың жоспарлау құрылымының ажырамас бөлігі болып табылады [4]. Бірақ өз кезегінде агрессивті қалалық орта өсімдіктердің декоративтілігінің, өнімділігінің және тұрақтылығының төмендеуіне себеп болады. Қоршаған ортаны ластаудың антропогендік көздері әртүрлі, бірақ соңғы онжылдықта автомобиль көлігі басымдыққа ие. Қалалық ортаға шығарылатын автокөліктің пайдаланылған газдарында улы заттардың, соның ішінде ауыр металдардың көп мөлшері бар [67].

Ағаш және бұта өсімдіктерінің түрлік ассортименті екпелердің сәулеттік қасиеттерін, олардың санитарлық-гигиеналық қасиеттерін, әр түрлі көгалдандыру объектілерінде қолданудың беріктігі мен экономикалық тиімділігін анықтайды.

Қазіргі ландшафт құрылысының маңызды міндеті-табиғаттың мүмкіндіктері тұрғысынан тұрақты ландшафт құру.

Көгалдандыру қажеттіліктері үшін өсімдіктердің ассортиментін таңдағанда ескеру қажет:

- нақты жағдайларда түрдің тұрақтылығы мен беріктігі,

- сәндік қасиеттер.

Қалалық саябақтар мен көше екпелеріндегі экологиялық жағдайлар (магистральдық алаңдар, бульварлар) әр түрлі және өсімдіктердің беріктігі мен сәнділігін сақтау қабілетін анықтайды.

Стресстің күші өсімдікке қолайсыз жағдайдың даму жылдамдығына және стресс факторының деңгейіне байланысты.

Қолайсыз жағдайлардың баяу дамуымен өсімдік қысқа мерзімді, бірақ күшті әсерге қарағанда оларға жақсы бейімделеді.

Бірінші жағдайда, әдетте, тұрақтылықтың нақты механизмдері көбірек көрінеді (белсенді факторға барабар), екіншісінде — спецификалық емес.

Өсімдіктердің түрлік әртүрлілігі-қалалық экожүйенің тұрақтылығының шарттарының бірі, мегаполистің өсімдік қорын ұтымды басқарудың критерийі мен индикаторы.

Әртүрлілік неғұрлым көп болса, экожүйелер қалалық ортаның өзгерген топырақ-климаттық жағдайларына соғұрлым жақсы бейімделетіні анықталды.

Ағаш және бұта өсімдіктерінің түрлік ассортименті екпелердің сәулеттік қасиеттерін, олардың санитарлық-гигиеналық қасиеттерін, әр түрлі көгалдандыру объектілерінде қолданудың беріктігі мен экономикалық тиімділігін анықтайды.

Қазіргі ландшафт құрылысының маңызды міндеті-табиғаттың мүмкіндіктері тұрғысынан тұрақты ландшафт құру.

Көгалдандыру қажеттіліктері үшін өсімдіктердің ассортиментін таңдағанда ескеру қажет:

- нақты жағдайларда түрдің тұрақтылығы мен беріктігі,

- сәндік қасиеттер.

Қалалық саябақтар мен көше екпелеріндегі экологиялық жағдайлар (магистральдық алаңдар, бульварлар) әр түрлі және өсімдіктердің беріктігі мен сәнділігін сақтау қабілетін анықтайды.

Қаланың қолайсыз жағдайларында Өсімдіктердің өмір сүру ұзақтығы күрт қысқарады.

Сонымен, саябақ екпелеріндегі жөке мен қарағаштың өмір сүру ұзақтығы 200-250, ал көшелер мен бульварлардағы екпелерде 50-100 жылға дейін.

Урбаноэкожүйелерде ағаш өсімдіктерінің өсуі мен дамуының феноритмдері бұзылады:

- бүршіктердің ашылуының бастапқы фазалары, өркендердің жапырақтары, гүлденудің басталуы, жапырақтың түсуінің басталуы жеделдетіледі,

- демалу уақыты мен тереңдігі қысқарады.

Қалаларда көгалдандыруды жоспарлау үшін мыналарды ескеру қажет:

- екпелердің экологиялық-биологиялық сипаттамалары,

- өсімдіктердің теріс факторлар кешеніне төзімділігі,

- аймақтың климаттық жағдайы (климат, қала құрылысы, жел раушаны),

- қалалардың өнеркәсіп және көлік желісінің ерекшелігі.

Қаланың қолайсыз жағдайларында Өсімдіктердің өмір сүру ұзақтығы күрт қысқарады.

Сонымен, саябақ екпелеріндегі жөке мен қарағаштың өмір сүру ұзақтығы 200-250, ал көшелер мен бульварлардағы екпелерде 50-100 жылға дейін.

Урбаноэкожүйелерде ағаш өсімдіктерінің өсуі мен дамуының феноритмдері бұзылады: бүршіктердің ашылуының бастапқы фазалары, өркендердің жапырақтары, гүлденудің басталуы, жапырақтың түсуінің басталуы жеделдетіледі, тыныс алу уақыты мен тереңдігі қысқарады.

Қалаларда көгалдандыруды жоспарлау үшін мыналарды ескеру қажет:

- екпелердің экологиялық-биологиялық сипаттамалары,

- өсімдіктердің теріс факторлар кешеніне төзімділігі,

- аймақтың климаттық жағдайы (климат, қала құрылысы, жел раушаны),

- қалалардың өнеркәсіп және көлік желісінің ерекшелігі.

Қалалық өсімдіктер тірі организмдердің тіршілік ету ортасының сапасын қорғауға және жақсартуға қабілетті қалалық экожүйенің жалғыз табиғи құрамдас бөлігі болып табылады.

Өсімдіктер мегаполистің архитектуралық және көркемдік келбетін қалыптастырады, оған даралық пен өзіндік ерекшелік береді.

Жасыл кеңістіктер экологиялық қорғаудың маңызды және тиімді құралы болып табылады.

Зерттелген факторлардың қала орталықтарындағы екпелердің жай-күйіне әсер ету дәрежесі бойынша мыналар әсер ететіні анықталды:

1. Көктайғаққа қарсы құралдарды енгізу;

2. Автокөлік шығарындылары;

3. Ауыр металдар.

Қар тазалау және мұздықпен күресу технологиясының жетілмегендігі:

жолдың жүріс бөлігінен тазартылған қармен бірге топыраққа қардың тез еруі үшін қолданылатын құм-тұз қоспасының құрамдас бөлігі болып табылатын тұз түседі;

Топырақтың тұздануын және тұздануын тудыратын мұзды тұз қоспаларын енгізу өсімдіктерде «физиологиялық» құрғақтық жағдайларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Көктемде тұзды стресстің теріс әсерін болдырмау мүмкін екі жолмен:

1) өсімдіктердің тамыр аймағындағы тұздардың концентрациясын төмендету үшін қар ерігеннен кейін бірден магистральдық аумақтарды профилактикалық суарумен;

2) суармалы сумен азоттың аммоний көздерін (аммоний сульфаты, мочевина) кейіннен кальцийді (әк) енгізумен бірге енгізу арқылы жүзеге асырылады.

Хлор иондарының (Cl-) ең көп мөлшері автомобиль жолдарына жақын орналасқан топырақ пен өсімдік шырынында болады.

Хлор иондарының шамадан тыс концентрациясы хлорофилл құрамын төмендетуі, фотосинтез белсенділігін төмендетуі, өсімдіктердің өсуі мен дамуын кешіктіруі мүмкін.

Газдардың табиғи қоспасынан басқа, қалалық ауада зиянды қоспалар бар-азот оксидтері, күкірт газы, көміртегі тотығы және фенолдар, шаң (жапырақ тақтасында балауыз жабыны бар бұл факторларға ең төзімді өсімдіктер, мәдени өсімдіктер жабайы түрлермен салыстырғанда атмосфераның ластануына үлкен сезімталдықпен сипатталады.

1) газдардың төмен концентрациясының сирек немесе мерзімді әсерінде жекелеген биологиялық және физиологиялық-биохимиялық процестердің уақытша бұзылуы байқалады, кейіннен қалпына келтіріледі-Фотосинтездің уақытша басылуына, тыныс алудың белсендірілуіне, жасуша мембраналарының өткізгіштігі мен транспирациясының жоғарылауына әкеледі;

2) газдардың неғұрлым жоғары концентрацияларының кезеңдік әсері немесе төмен Концентрациялардың тұрақты әсері кезінде көрсетілген параметрлердің бұзылу дәрежесі ұлғаяды, депигментация, жасушалардың құрылымдау дәрежесінің өзгеруі, Фотосинтездің бұзылуы байқалады. Көміртекті аштық жапырақтардың ксероморфтығына әкеледі. Сондай-ақ, инелер мен жапырақтарда некроздар пайда болады, биіктігі мен диаметрі бойынша өсу азаяды;

3) газдардың өлімге әкелетін концентрациясы әсер еткенде – аталған бұзылулардың күрт күшеюі, фитоценоздың өсуі мен өнімділігінің төмендеуі, түрлердің едәуір санының қырылуы байқалады .

Сыртқы жағдайлардың әсерінен ағаштар мен бұталардың әртүрлі түрлерінің газға сезімталдығының өзгеру заңдылықтары.

1) Өсімдіктердің газға төзімділігі жарықтандыру қарқындылығының жоғарылауымен төмендейді. Демек, көлеңкелі жерлерде газға төзімділігі төмен, бірақ сәндік өсімдіктер өнеркәсіптік аймақтарды көгалдандыру кезінде қолданылуы мүмкін. Жапырақтардың максималды зақымдануы күндізгі уақытта қатты инсоляцияға, ауа температурасының жоғарылауына, стоматалардың ашықтығына, ең азы – қараңғы, суық түндерде байқалады.

2) жапырақтардың дегидратацияға төзімділігін төмендету арқылы улы газдар құрғақшылық кезінде ең газға сезімтал жапырақтары бар түрлердің өлуіне әкелуі мүмкін.

3) өсімдіктердің қайта жапырақтану қабілеті үлкен маңызға ие.

Автокөлік шығарындылары морфометриялық сипаттамалардың нашарлауына әкеледі-жылдық өсінділердің өсуінің төмендеуі, тәждердегі тірі бұтақтардың саны, олардың жапырақтары (жапырақтардың ауданы, массасы). Дене деңгейінде тәждердің құрылымы, пішіні мен мөлшері өзгереді, өмірлік жағдайдың көрсеткіші нашарлайды. Жапырақтардың сарғаюы мен түсуі жапырақтарда улы заттардың жиналуына байланысты әдеттегіден әлдеқайда ертерек пайда болады [72].

Сәндік өсімдіктердің көп бөлігі интродукцияланған болып табылады. Фенологиялық ауысулар өсімдіктердің қысқы төзімділігіне қатты әсер етеді. Жарықпен ластану күрделі және болжанбайтын түрде әрекет етеді – күн сайын осындай әсерге ұшырайтын өсімдіктер тез қурап, аз гүлдейді және олардың өсуі баяулайды. Тақырып толық зерттелмеген, зерттеулер жүргізілуде.

Жасыл кеңістіктер табиғи жүйелердің негізгі құрамдас бөлігі ретінде, ең алдымен, қоршаған ортаны қорғайды. Энергия мен масса алмасуды реттеудің биологиялық механизмдерінің әсерінен жасыл кеңістіктер табиғи жүйелердің тұрақтылығын, инерциясын едәуір дәрежеде қамтамасыз етеді, олардың ішкі реакцияларын тегістейді және сыртқы әсерлерді бәсеңдетеді.

Өнеркәсіптік және көліктік ластанудың, климаттық ерекшеліктердің, қала тұрғындарының ұйымдастырылмаған демалысының әсерінен урбо - және агроландшафттардың көгалдандырылған аумақтарының тозуы, қоныстану және өзге де құрылыс аймақтарын дамыту есебінен олардың алаңдарының қысқаруы орын алады.

Өңірді көгалдандыру жағдайын талдау жасыл желектердің ауданы нормативтік талаптарға сәйкес келмейтінін көрсетеді. Теріс факторлардың орнын толтыру үшін урболандшафттар мен оларға жапсарлас агроландшафттар аумағында қосымша жасыл екпелер құру қажет. Құрылатын екпелер қорғаныш, сондай-ақ санитариялық-рекреациялық функцияларды да орындауға тиіс.

Бұл мақсаттар үшін жергілікті түрлерді пайдалану мүмкіндіктері жеткіліксіз анықталған.

Өнеркәсптік аймақтарды көгалдандыруда қолданылатын ағаш-бұта өсімдіктеріне ағаштар, бұталар және шөптесін өсімдіктер жатады.

Көгалдандыруда мәңгі жасыл және жапырақты ағаштар мен бұталар қолданылады. Біріншісі әрқашан жасыл көпжылдық жапырақтармен немесе инелермен жабылған, олар бір уақытта ауыстырылады. Жапырақты өсімдіктер жыл сайын бүкіл жапырақ аппаратын төгіп, жаңартады.

Ағаштар мен бұталардың маңызды сәндік белгілері-олардың мөлшері, тәждің пішіні, түсі. Бұл қасиеттер биологиялық белгілер болып табылады және тұқым қуалаушылықпен анықталады. Белгілі бір дәрежеде олар қоршаған орта жағдайларына байланысты және жасына қарай өзгереді.

Биіктігі бойынша ағаштар мен бұталардың негізгі түрлері келесі санаттарға бөлінеді: бірінші, екінші және үшінші мөлшердегі ағаштар; бұталар жоғары, орташа және төмен.

Биік бұталар-2,5 м: *Pinus pumila, Juniperus communis, Caragána arboréscens, Euonymus europaeus, Crataegus laevigata, Viburnum opulus, Acer Ginnala, Elaeágnus angustifólia, Syringa vulgaris*.

Орташа бұталар - 1-2 м: *Pinus mugo, Chaenomeles japonica, Berberis vulgaris, Spiraea arguta., Spiraea salicifolia, Ribes aureum*.

Аласа бұталар -0,5-1,0 м: *Juniperus squamata, Prunus amygdaius, Spiraea japonica*.

Ағаш-бұта өсімдіктерін таңдағанда өсу жылдамдығы мен беріктігі сияқты биологиялық белгілер ескеріледі. Бұл екпелерді қазіргі ғана емес, сонымен қатар болашақ сәндік әсерді ескере отырып отырғызуға мүмкіндік береді.

Жапырақты бұталар. Көгалдандыруда қолданылатын бұталардың қатарына әдемі гүлдейтін түрлер, әдемі тәжі бар бұталар, жапырақтардың түсі, қашу, жемістер, пішіндеуге және кесуге жақсы, бұйра бұталар кіреді.

Гүлдердің, жапырақтар мен жемістердің ерекше сәнділігімен ерекшеленетін бұталар жақсы көрінетін жерлерде немесе еркін өсетін хеджирлерде жалғыз немесе топтық екпелер жасау үшін қолданылады. Оңай қалыптасатын бұталар көгалдандыруда тұрақты элементтерді құру үшін қолданылады (қалыптасқан қопсыту немесе жеке өсімдіктер).

Өрмелегіш бұталар ғимараттардың қабырғаларын, тіреу қабырғаларын, перголаларды, террастарды және т. б. тік көгалдандыру үшін қолданылады.

Гүлдейтін негізгі бұталар -мамыргүл, итмұрын, жасмин, гортензия, шәңкіш, тобылғы, үшқат, дейция, зәйтүн, ырғай [73].

Ағаштар мен бұталарды отырғызу. Көгалдандыру жұмыстары елді мекендерді жоспарлау мен салудың қолданыстағы ережелері мен нормаларына сәйкес жасалған бекітілген жоба негізінде жүргізіледі. Жоба Жобалық тапсырманы және жұмыс сызбалары бар техникалық жобаны қамтиды. Жобалық тапсырмада объектіні тұтастай және оның негізгі бөліктерін жоспарлау қағидаттары шешіледі, құрылыстардың құрамы, объект құрылысының кезектілігі және жұмыстың болжамды құны анықталады.

Техникалық жобаның құрамына: құрылыстар, жолдар, жасыл желектер, сумен жабдықтау, кәріз, дренаж, электр жарығы желілерін орналастырудың бас жоспары; тік жоспарлаудың жұмыс сызбалары; байлау нүктелері, жол желісінің бөлінуі, ағаштар мен бұталарға арналған отырғызу орындары, отырғызу материалдарының ассортименті мен жасы, отырғызу шұңқырлары мен траншеяларының мөлшері берілген бөлу және отырғызу сызбалары; сумен жабдықтаудың, жарықтандырудың, суарудың, кәріздің жұмыс сызбалары; смета және есептеулері бар түсіндірме жазба кіреді. Жұмыс сызбаларына сәйкес жоба табиғатқа ауыстырылады.

Жасыл желектерді отырғызу учаскені дайындаудан басталады: қоқыстан тазарту, жер асты құрылыстарын жоспарлау, төсеу. Жер жұмыстарын жүргізудің міндетті шарты-жердің жоғарғы құнарлы қабатын сақтау.

Күзде ағаштар мен бұталарды отырғызбас бұрын, олар 40-50 см тереңдікке жер жыртады, сонымен бірге 1 га органикалық тыңайтқыштарға (көң, компост) 40-80 тонна және 1 га фосфор-калий үшін 150-200 кг ә.з. мөлшерінде тыңайтқыштар енгізіледі. Көктемде топырақ жиналып, тегістеледі.

Отырғызу шұңқырлары мен траншеялар отырғызудан 7-10 күн бұрын қазылады. Көктемгі отырғызу үшін шұңқырлар күзде дайындалады. Қону шұңқырларының мөлшері отырғызу материалының жасына және мөлшеріне байланысты. Көшеттер отырғызған кезде шұңқырдың қабырғаларынан тамырға немесе комаға дейінгі қашықтық 15-25 см болуы керек [74].

Топырақ кесегінсіз ағаш көшеттерін отырғызу үшін әдетте диаметрі 60-100 см және тереңдігі 60 см, жалғыз бұталар үшін — 40-60×40 см тесіктер қазылады.біртекті бұталы қопсытуді отырғызу үшін 50×50, екі қатарлы 70×50, үш қатарлы үшін — 90×50 траншеялар қазылады.

Үлкен төртбұрышты шұңқырлар экскаватормен қазылады, шұңқырлар мен мотобурлар кішігірім шұңқырлар үшін қолданылады.

Ағаштар мен бұталарды күзде және көктемде отырғызуға болады. Оңтүстік аймақтарда күзгі, солтүстік аймақтарда-көктемгі отырғызу жақсы [75].

Орталықтың жанындағы шұңқырдың түбіне отырғызған кезде ұзындығы 2-2,5 м, қалыңдығы 3-5 см болатын баған мықтап қазылады. Шұңқырдыңтүбі босатылып, құнарлы жердің кішкентай қорғаны құйылады. Толтыру кезінде топырақ тамырлар арасында біркелкі таралуы үшін көшет аздап шайқалады. Көшеттің тамыр мойны, әсіресе ауыр топырақтарда, шұңқырдың шеттерінен 5-10 см жоғары болуы керек. жеңіл топырақтарда 5-10 см тереңдікке рұқсат етіледі.

Шұңқырлардың айналасында отырғызғаннан кейін, шұңқырдың диаметрі 15-20 см тереңдікте тесіктер жасалады және мол суарылады: бір көшетке 20-40 литр су, бір бұтаға 10-15 литр және 1 м2 қопсыту үшін 20-25 литр. Отырғызылған көшет бағанға шүберекпен немесе жұмсақ арқанмен байланады: бірінші рет бағанның ортасында, топырақ жауын — шашыннан кейін екінші рет, сегіздік түрінде, екі жерде-тәждің астындағы бағананың жоғарғы жағында және жерден 0,5 м биіктікте байлауға болады.

Әдетте көгалдандыру үшін 5-6 жастағы сүректі өсімдіктер қолданылады. Кейде үлкен үлгілер — 20-30 жастағы өсімдіктер де трансплантацияланады. Мұндай көшеттер жердің кесектерімен қатты немесе жұмсақ қаптамада немесе орамасыз мұздатылған кесекпен трансплантацияланады.

Шұңқырлар диаметрі 0,6—1 м, тереңдігі 30-35 см болатын кесектен үлкен болуы керек. Шұңқырдың түбі қоректік топырақпен жабылады. Кесек орамасы көшетті орнына орнатқаннан кейін алынып тасталады.

Жасыл кеңістікті күту. Жасыл кеңістікті күтіп ұстау және пайдалану топырақты күту, ұштарын кесу және санитарлық тазарту, ескі өсімдіктерді жаңарту, аурулар мен зиянкестермен күресуді қамтиды [75].

Отырғызудан кейінгі бірінші жылы топырақты үш-бес рет 8-10 см тереңдікке дейін қопсытады, күзде 20 см тереңдікке дейін терең қопсытуды немесе көшет бұтақтарын қазуды жүзеге асырады, сонымен қатар органикалық тыңайтқыштар (1 м2 үшін 5-10 кг) және фосфор-калий (1 м2 үшін 5-10 г ә.з.) қолданылады. Жазда көшеттер мезгіл—мезгіл топырақты 0,5-1 м тереңдікке дейін суарып, азотпен қоректенеді (1 м2 үшін 5-10 г ә.з).

Бұталар ұштары жыл сайын кесіледі. Санитарлық кесу құрғақ, өлі және зақымдалған бұтақтар мен өркендерді алып тастау үшін, қалыптаушы кесу — ағаштың немесе бұтаның тәжінің белгілі бір пішінін сақтау үшін жүзеге асырылады. Қопсыту үшін жазда 2-3 рет кесіледі.

Қартайған екпелерді күзде немесе көктемде жаңарту және вегетативті өсуді ынталандыру үшін кесіледі. Сонымен қатар, ағаштардың негізгі бұтақтары 10-15 жастағы ағашқа қысқарады, бұталар діңгекке кесіледі. Қалың бұтақтардағы кесектер бақша пышақпен тазаланады және табиғи кептіру майына сұйылтылған майлы бояумен боялады.

Жасыл екпелердегі аурулар мен зиянкестермен күрес негізінен биологиялық және механикалық әдістермен жүргізіледі. Химиялық өңдеу қажет болған жағдайда қолданылатын химикаттар мен дозалар адамдарға қауіп төндірмеуі тиіс.

Ғылымның пайдалылығы іргелі ашылулармен анықталады, соның негізінде қолданбалы әзірлемелер нәтижесінде өркениеттің игілігі үшін жаңа өнімдер пайда болады. Интродукциялық әзірлемелердің инновациялылығы интеграциялық жобаларда ашылып, жаңа өсімдік мәдениетіне кіріспе, оның пайдалы қасиеттерін ашудан тұруы керек. Төтенше климаттық ерекшеліктері бар халық шаруашылығының көптеген салалары үшін жаңа мәдени өсімдіктерді іздеу әлі аяқталған жоқ [76].

Экологиялық тұрғыдан бақшаны салу кезінде табиғи ауа-райы мен климаттық жағдайларды ескере отырып, өз идеяларын іс жүзінде жүзеге асыруы керек.Бұталы өсімдіктерүшін жарықтандырудың қарқындылығы мен ұзақтығы үлкен мәнге ие. Сондықтан дизайнер үшін олардың өсіп келе жатқан жағдайларға қойылатын биологиялық талаптарын білу маңызды [77].

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны жақсарту, абаттандыру жөніндегі іс-шаралар өзекті мәнге ие. Тірі табиғаттың қалаларды көгалдандырудағы маңызы артып келеді, оның сыртқы келбетін қалыптастырады, жасыл алаңдарды ұлғайтады, динамикалық өзара байланысты жүйеге біріктірілген жаңа саябақтар, скверлер, бульварлар, орман саябақтарын құрады [75].

Тиісінше, жасыл кеңістіктер зиянды шаң мен газ шығарындыларымен ластанған ірі өнеркәсіптік қалалар үшін де, шағын қалалар үшін де қоршаған ортаны жақсартуда ерекше маңызды экологиялық рөл атқарады. Алайда, қаланың барлық өсімдіктері санитарлық-қорғаныс функцияларын толық орындай алмайды, өйткені олардың өміршеңдігі ластануға байланысты айтарлықтай төмендейді [78,79,80,81,82].

Жасыл кеңістіктің жалпы жағдайы қалалық орта сапасының негізгі көрсеткіші болып табылады [82,83,84]. Нашар экологияға, ластануға және түтінге байланысты қалаларда өсімдіктердің әлсіреуі байқалады. Урбанизацияланған жерлерде өсімдіктер әртүрлі құрылымдар мен ғимараттардың көлеңкесіне байланысты жиі жарыққа ие болмайды. Табиғи топырақтар көбінесе қоқыс пен қоқыс үйінділерінің астына көміледі. Әр түрлі дереккөздерде қалаларда ксерофитизация тенденциясы байқалады, нәтижесінде жапырақтар немесе инелер құлап, екпелердегі төменгі бұтақтардың кебуі тездейді, мұның бәрі өсімдіктердің зиянды түріне әкеледі [85,86].

Қалалық аумақтардың кеңеюіне байланысты арнайы урбоэкожүйелер құрылды. Адам өмірінің нәтижесінде өнеркәсіптің, Көлік желісінің дамуы кезінде қалалар аумағында ластаушы заттар жиналады, ал техногендік әсердің жоғары деңгейіне төзімді өсімдіктер қалалық ортаны оңтайландыру элементтерінің бірі болып табылады [87,88,89,90].

Экологиялық тепе-теңдікті сақтауда орман екпелері де, қалалық өсімдіктер де маңызды рөл атқарады. Олардың арқасында адамның жайлы өмір сүруі үшін маңызды белгілі бір микроклимат жасалады. Сондай-ақ, жасыл кеңістіктің маңызды міндеті эстетикалық мән болып табылады, онда қаланың немесе мегаполистің сәулеттік-көркемдік келбеті қалыптасады. Жасыл құрылыстағы негізгі проблемалардың бірі-қалалық Ландшафттардың монотондылығына әкелетін ағаш-бұта өсімдіктерінің нашар ассортименті [91,92,93].

Өсімдіктердің микроклиматқа әсері туралы мәселені зерттеуге В.А. Бодров, В. П. Беллович, Г. И. Высоцкий, Б. В. Зетовецкий, А. Р. Константинов, Г. И. Матякин, Н. С. Нестеров, Я. Д. Панфилов, Ю. Л. Раунер, Я. А. Смалько, Н. Вудруф, А. Цинг және т.б. қолайсыз микроклимат жағдайында өсімдіктерді пайдалана отырып, аумақтарды көгалдандыру бойынша ұсыныстар әзірленді. Қалалық жағдайда көгалдандырудың желден және радиациялық қасиеттерін В.М. Пивкин, Э. И. Раттер, К. И. Семашко, Ф. Л. Серебровский, С. Д. Соколов, М. А. Чернавская зерттеді. Бүгінгі таңда экологияның нашарлауы байқалады және бұл адам өмірімен тікелей байланысты [94].

Табиғатта болып жатқан өзгерістер экологияның бұзылуына және сәйкесінше адамдардың тіршілік ету ортасының нашарлауына әкелді. Біз тұратын ауа кеңістігінің құрамына адам денсаулығына зиянды көптеген заттар кіреді, атап айтқанда: сутегі асқын тотығы, күкіртсутек, аммиак, хлор, күкірт газы және басқалары [79]. Жасыл желектерге аз көңіл бөлінеді, бірақ олар қалалардың экологиялық жағдайын реттеудегі маңызды буындардың бірі болып табылады. Саябақтар мен скверлер үшін жаңа алаңдарды ұлғайтып, құру керек, көшелер бойында, алаңдар мен тұрғын аудандарда көбірек жасыл өсімдіктер отырғызу керек.

К.В. Клименконың (2012) пікірінше, облыс орталықтарында ірі жасыл алқаптар көбінесе орман саябақтары ретінде құрылады [93]. Е.М. Коляда (2011) өз жұмысында Тарихи бақтар мен саябақтарды сақтау және пайдалану мәселелерін қарастырды. Ол «қалалардың өсуіне байланысты көптеген сарай-саябақ кешендерінің аумақтары едәуір қысқарды, ал кейбір жағдайларда олар азаюды жалғастыруда» деп жазады [94]. Бірақ бұл саябақтардың ерекше маңызды тарихи маңызы бар. Олар туристер мен қарапайым азаматтар көп болатын біздің тарихымыздың қамқоршысы ретінде әрекет етеді [95]. Айта кету керек, техногендік жүктеменің жоғары қарқындылығы осы өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз факторларына жоғары төзімділігі мен беріктігімен үйлесетін жылдам сәндік әсерді қамтамасыз ету үшін жасыл аймақтарды құру қажеттілігіне әкелді [79].

Өз жұмысында және М. Гаранович (2015), ағаштар мен бұталарды таңдау өте мұқият жүргізілуі керек екенін көрсетеді, өйткені олар негіз құрайды. Ол жасыл құрылыста гүлденген бұталардың маңызы артып келе жатқанын жазады. Оның айтуынша, олар қоршаған ортаның экологиялық және кеңістіктік-композициялық компоненттерін жақсартуға қабілетті көгалдандыруға және тіпті шағын аудандарға түс береді [96]. Урбанизацияның жоғары қарқыны ірі өнеркәсіптік қалалардың әртүрлі экологиялық мәселелерін белсенді зерттеуге түрткі болды [79].

Қаланың жасыл желектері техногендік ластанудың теріс факторларын бейтараптандырудың тиімді құралы болып табылады [97]. А. А. Золотаревский мен В. Б. Шордың (2000) айтуынша, жасыл кеңістіктер биосфераның маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, ол ондағы көптеген процестерді табиғи түрде реттейді. Олар шаңды ұстайды, жапырақтарда ауыр металдарды жинайды, ең бастысы, көліктің Шу жүктемесін азайтады және ауаны оттегімен байытады [98]. Қалалық шу адамдарға айтарлықтай әсер етеді, бұл әсіресе көлігі көп жерлерде сезіледі. Мұндай жағдайда адам тез шаршайды, оның жүйке жүйесі әлсірейді. Мұндай жағдайларды тегістеу ландшафт құрылысының негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Адамдардың өмір сүру жағдайларын жақсартудың маңызды факторы-көптеген ағаштар мен бұталарды отырғызу. Қалаларды көгалдандыру объектілері елді мекендердің тұрғындары үшін демалу және күш-қуат алу үшін маңызды орын болып табылады. Сондай-ақ, өсімдіктер қалаларды жобалау кезінде жоғары эстетикалық жүктемені көтереді.

Өсімдіктердің әртүрлі сәндік қасиеттері (әдеті, жапырақтары, гүлдері мен қабығы және басқалары) қала құрылысын кеңейтудің әртүрлі құралдары болып табылады [99]. Ағаштар мен бұталардың шудан қорғайтын рөлі массивтердің мөлшеріне, ағаштардың жасына, олардың толықтығына, жапырақтарына және басқа факторларға байланысты. Бұл тақырып Н.В. Лукина және В. В. Никонов (1996), А. А. Кулагин және Ю. А. Шагиева (2005), И. Л. Бухарина (2007) және т. б. зерттеулерге негізделген [100,101,102]. С. В. Горелова (2012) мәліметінше, *Thuja* өсімдіктерінің түрі ауадағы әртүрлі химиялық элементтерге өте сезімтал және абиотикалық өзгерістерге әртүрлі жауап беретіні анықталды. Тікенді шырша және казак аршасы сияқты өсімдіктер, керісінше, көрінетін өзгерістерсіз инелерде 2 есе көп Fe жинауға қабілетті [103].

Әдебиеттерге сәйкес, қылқан жапырақты өсімдіктер жыл бойы фитонцидтердің негізгі көзі болып табылады, Ал қарағай екпелері ересек жаста үлкен әсер етеді. Жапырақты өсімдіктерден мыналар ерекшеленеді: ақ акация, қайыңның кейбір түрлері (карелия, терек және жапон), қызыл және петиолат емен, қара терек, ақ және жылауықтал, күміс және қызыл үйеңкі, кәдімгі тау шегіршіні және мамыргүл [104]. Дегенмен, ең жақсы ауа ионизаторлары аралас қылқан жапырақты жапырақты екпелер болып табылады. Айта кету керек, қолданылатын өсімдіктердің көпшілігі интродуцент болып табылады, өйткені жергілікті түрлер қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына аз төзімді [103,105,106].

А. В. Серикова (2003) өз жұмысында орман оттегінің иондануының теңіз оттегімен және қала жағдайымен әсерін салыстырды. Оның айтуынша, қалаларға жақын екпелер қалалық ортаны жақсартуға және оны иондармен қанықтыруға айтарлықтай пайдалы әсер етеді [107].

Н. Л. Ерошина мен А.Л. Қалмықова (2013) қаражаттың жетіспеушілігі мәселесін, оларды қала тұрғындарының жайлы өмір сүруі үшін қолданыстағы абаттандыру объектілерін қалпына келтіруге біркелкі бөлуді қарастырды. Олар балама көгалдандыру түрлерін ұсынды, атап айтқанда тік көгалдандыру, бұл біздің қалаларымыздың эстетикалық келбетін айтарлықтай әртараптандыруы мүмкін [108]. Бұл мәселе В. Г. Рубаник және М.И. Черкасов (1971), К. А. Ахматов және басқалар (1976), В. Г. Рубцов (1979), Э. И. Якушина (1982), А. В. Бакланов (1988), В. Ф. Гостев және Н. Н. Юскевич (1991), А. З. Глухов (2000), К. С. Кочарян (2000), И.М. Гаранович және Е. В. Маслюк (2006), В. Ф. Абаимов (2007) еңбектерінде де талқыланды [109,110,111,112,113,114,115,116,117]. Урбанизацияның өсу қарқынының артуы, техногендік жүктеменің артуы өсімдіктердің өсетін жерлеріндегі микроклиматтың өзгеруіне әкеледі. Нәтижесінде маусымаралық ұзарады, өсімдіктердің белсенді өсу кезеңі қысқарады, олардың мәжбүрлі тыныштық кезеңі ауысады [118].

Мұндай құбылыстар Орталық Ресейдің көгалдандыру үшін дәстүрлі түрде қолданылатын көптеген ағаш өсімдіктерінің бейімделуі мен декоративтілігінің төмендеуіне немесе толық жоғалуына әкеледі. Қолданылатын өсімдіктердің түрлері мен сорттарының әртүрлілігі мен саны азаяды, жасыл кеңістіктер азаяды [80,119]. А.А. Шайхутдинова (2016) өз жұмысында жасыл желектерді дербес (орман саябақтары, саябақтар, қалалық бақтар) және қала құрылысына кіретін (скверлер, бульварлар, көше және орамішілік екпелер) екпелерге бөледі. Жасыл кеңістіктер қалалық ортаға адамның онымен байланысын көрсететін табиғат элементтерін енгізеді [120].

Ағаш өсімдіктері, бұл елді мекендердің жекелеген аудандары мен шағын аудандарын дараландырудың тиімді әдісі. Олардың көмегімен монотонды типтік дамуды әртараптандыруға болады. Тұрғын аудандардағы жасыл кеңістіктер композициялардың сұлулығын арттырады және сәндік емес текстуралар мен заттарды жасырады. Рекреациялық аймақты, сондай-ақ өнеркәсіптік аймақтың, емдеу мекемелерінің, мектептердің, балабақшалардың және т.б. аумақтарын ұйымдастыруда ағаштар мен бұталардың маңызы зор [108]. Тиісінше, бүгінгі таңда қалаларды көгалдандыру мәселесі алдыңғы қатарлы мәселелерге жатады. Нәтижесінде қазіргі жағдайда тұрақты жасыл кеңістіктер құру үшін ағаш өсімдіктерінің ассортиментін кеңейту өзекті болып табылады.

Қазақстанның астанасы - Астана қаласын, әлемдегі ең суық астаналардың бірін құру тарихы мен келешегі, сортаң топырақта ағаш және бұта өсімдіктерінің сақталуы мен өсуін ғылыми зерттеу нәтижелері ұсынылған. 3 жылдық бақылауларға сәйкес, фосфогипсті мелиорант ретінде топыраққа енгізу оңай еритін улы тұздардың құрамын төмендетпейтіні анықталды, бірақ ең аз қолдану жылдамдығы (15 т/га) оңтайлы.

Әр түрлі дренажды (құм, қиыршық тас) 12 жылдық дақылдардың учаскелерінде ағаш және бұта өсімдіктерінің сақталуы мен өсуінде шамалы айырмашылық бар, бақылауда өсімдіктердің көрсетілген көрсеткіштері тәжірибеліден жоғары болды. Дренаж ретінде полиэтилен пленкасын қолданған кезде барлық өсімдіктер дерлік өлді, тек ағаш қарағандарының (*Caragana arborescens*) сақталуы 87,8% құрады. Топырақ талдауы дренажды қатарларда (құрғақ топыраққа 0,281%) және қатар аралықтарында (0,250 %) жеңіл еритін тұздардың қосындысында айтарлықтай айырмашылық жоқ екенін көрсетті. Демек, дренаж жеңіл еритін тұздардың төмендеуіне айтарлықтай әсер етпейді [15].

Келешекте 2025 жылға дейін Астана қаласының жасыл аймағын 6 мың гектардан астам жасанды екпелерді сахналық тәсілмен отырғызу арқылы және өсімдіктерді сахна аралық кеңістіктерге отырғызу кезінде 7 мың гектарға ұлғайту жоспарлануда.

**1.4 Өнеркәсіптік көгалдандыруда Ақмола облысының бұталы интродуцентті өсімдіктерін пайдаланудың келешегі мен әлеуметтік-экологиялық аспектілері.** Өнеркәсіптік ортада өсімдіктердің өсуі мен дамуына, олардың көбею қабілетіне табиғи және антропогендік сипаттағы жағымсыз факторлардың кешенді әсері байқалады. Қазіргі уақытта қалалық екпелерді қайта құру және қалпына келтіру мәселелері өзекті болып отыр. Осыған байланысты өнеркәсіптік ортаның өсімдіктердің тұқымдық көбеюіне әсерін зерттеу өте маңызды. Өнеркәсіптік орта жағдайында ағаш және шөпті өсімдіктердің өсуі мен даму процестерінің әртүрлі аспектілерін көптеген зерттеушілер зерттеді [115,121,122], дегенмен өсімдіктердің көбею сипаттамаларынсыз өнеркәсіптік аймақтың экологиялық тиімді екпелерін құру мүмкін емес.

Соңғы жылдары ғалымдар өнеркәсіптік ортаның сапасын жақсарту факторларының бірі ретінде ірі қалалардағы екпелердің экологиялық жағдайын белсенді және жан-жақты зерттеп жатыр [123]. Сонымен қатар, шағын қалаларды көгалдандыру мәселелеріне қатысты өте аз ғылыми жұмыстар бар. Өкінішке орай, көптеген өңірлердің шағын қалаларындағы ағаш екпелері мен көгалдандырудың жай-күйі туралы деректер осы уақытқа дейін шамамен алынған немесе жергілікті сипатқа ие.

Қазіргі өнеркәсіптік орта -күрделі, ашық, динамикалық жасанды-табиғи жүйе. Бұл қуатты жүйенің ерекшелігі-бұл табиғи жүйелерге де, адамдарға да әсер ететін факторға айналады [115]. Мұнда әртүрлі микро және мезоклиматтық ерекшеліктер бар. Өнеркәсіптік құрылыс өсімдік жамылғысының ауданын қысқартуға әкеледі [124].

Бұл жағдайда аймақтың температурасы 1-3°C көтеріледі, жауын-шашын мен нөсер жаңбырларының саны артады, олардың жыл мезгілдеріне қарай таралу ерекшеліктері бұзылады, бұлттылық артады, күн радиациясының (әсіресе УК сәуле) саны азаяды. Тұманның пайда болуы және қайталануы өнеркәсіп маңындағы аймақтардан, әсіресе қыста1,5-2 есе көп. Өнеркәсіптік орта атмосферасының ластануы оның бұлттылығын арттырады, тұман тәрізді тұманның пайда болуы өнеркәсіп маңындағы күн сәулесінің ұзақтығын 500 сағатқа төмендетеді [122].

Өнеркәсіп пен көлік атмосфераның газ құрамына әсер етеді, көмірқышқыл газының концентрациясын арттырады, бұл түтінмен, шаңмен бірге табиғи энергия мен жарықтың тепе-теңдігін теріс өзгертеді. Сонымен қатар, өнеркәсіптік ортаның үстінде күмбез– «жылу қақпағы немес бөрігі»пайда болады, онда ластаушы заттардың көп мөлшері бар, ол қаланы ғана емес, сонымен қатар оған іргелес аумақты да қамтиды. Бұл қалалық рельефтің ерекшеліктеріне және құрылыстың жоспарлау ерекшеліктеріне байланысты. Тыныштық ластану аймағында ауаның тоқырауына ықпал етеді. Оның ең үлкен қайталануы таңертең пайда болады. Бұлтты ауа-райында және жоғары ылғалдылықта желдің болмауы өсімдіктердің ассимиляция аппараттарының өткір улануына әкеледі. Ластағыштардың көлденең көші-қонының қашықтығы, олардың өсімдік ағзалары мен экожүйелерге әсер ету уақыты желдің бағыты мен күшіне байланысты [125,126,127].

Урбаноэкожүйелердегі жарық режимінің ерекшелігі-күндізгі уақытты жасанды түрде ұзартатын қосымша жарықтандыру, бұл өсімдіктердің фотопериодтық реакциясын және жануарлардың мінез-құлқының табиғи биологиялық ырғағын бұзады. Өнеркәсіптік ортадағы өсімдіктер көбінесе ғимараттардың қабырғаларына жақын орналасқандықтан тікелей көлеңкеге ұшырайды [128].

Өнеркәсіптік орта тұрғындарының өндірістік және тұрмыстық қызметінің салдары-бұл қала аумақтарының ластануына, топырақтарының өзгеруіне әкелетін заттардың күшті техногендік ағындарының пайда болуы [127]. Ауыр металдармен ластану тек топырақтың беткі қабаттарына әсер етеді [129,130,131].

Аймақтық топырақтармен салыстырғанда, урбаноземалар шамадан тыс тығыздалумен, ортаның сілтілі реакциясымен, су-ауа режимінің бұзылуымен, 10 буферлік және гумустың төмендеуімен сипатталады [132,133,134]. Құрғақ кезеңде өсімдіктерді сумен жабдықтауды айтарлықтай шектейді.

Өнеркәсіптік орта топырақтарының тығыздалуы және бітелуі, сондай-ақ кәріз арқылы жауын-шашынның ағып кетуі жер асты суларының пайда болуын азайтады [122]. Өнеркәсіптік ортада флора мен өсімдіктер айтарлықтай өзгеріске ұшырайды. Табиғи өсімдіктердің жойылуы, жекелеген түрлердің селективті басылуы, жаңа түрлердің енгізілуі жүзеге асырылады, осы аймаққа тән емес өсімдік түрлерін әкелудің стихиялық процесі жүреді [135]. Өнеркәсіптік тіршілік ету ортасы-кез-келген өсімдіктер мен жан-жануарлардың тіршілік ету ортасы.

Өнеркәсіптік ортада өсімдіктер мен жануарларға жоғары температура, қоршаған ортаның «акустикалық дисфункциясы», түнгі жарық, табиғи әлемнен басқа өсімдіктер әлемі әсер етеді. Өнеркәсіптік орталардың ерекшелігі-үй жануарларының көптігі, мұны қалада өмір сүруге және өсіруге жақсы бейімделген түрлер анықтайды. Жануарлар мен құстардың қалалық нәсілдері пайда болады, оларда қоректену, инстинкттер мен мінез-құлық өзгереді [136].

Өнеркәсіптік орта негізгі экологиялық факторлардың өзіндік өзгеруімен ерекшеленеді: қалалық топырақтың нашарлауы, ауаның, жер үсті және жер асты суларының ластануы, қоршаған ортаның айтарлықтай өзгеруіне әкелетін арнайы микро және мезоклиматтық жағдайлардың пайда болуы. Ортаның абиотикалық параметрлерінің өзгеруі қоршаған ортаны оңтайландыру мен өнеркәсіптік ортаны тұрақтандыруда маңызды рөл атқаратын урбоэкожүйенің биотикалық компонентінің құрамындағы әртүрлі бейімделу реакциялары мен өзгерістердің механизмдерін іске қосады.

Өнеркәсіптік орталардың қарқынды өсуі, көлік желілерінің дамуы, жыл сайын өнеркәсіптік орта өмірінің тонусы жоғарылайды, урбанизацияланған ортаны сақтау және сауықтыру, адамның психофизиологиялық жағдайына жағымды әсер ететін жағдайларды қалыптастыру мәселелерін өзекті етеді. Жасыл өсімдіктердің көмегімен оларды оңтайлы деңгейге жақындату үшін осы параметрлерді едәуір реттеуге болады.

Жасыл кеңістіктер қала микроклиматына әсер етеді, жаз айларында температураны 4-6°c төмендетеді.үлкен қалалық саябақтағы орташа айлық ауа температурасы көп қабатты ғимараттар аумағына қарағанда 0,3-1,1°C төмен. Бұл ретте ауа массаларының аз қызған ауасы бар жасыл массивтерден жылы ауасы бар құрылыстың қоршаған аудандарына тұрақты орын ауыстыруы құрылады. 12 ағаштардың жекелеген түрлерінің тәждеріндегі күн радиациясы ашық жерге қарағанда 9 есе төмен [127,137].

Екпелер топырақ және асфальт жабындарымен салыстырғанда жапырақтардың жоғары шағылысу қабілетіне ие, бұл ағаш екпелері ауданындағы ауа температурасының төмендеуіне және адамдар үшін қолайлы орта жасауға ықпал етеді [138].

Жасыл кеңістіктер үлкен транспирациялық қабілетке ие. Олар ылғалдың алатын ауданынан 20 есе көп буланып, ауаның ылғалдылығын едәуір арттырады. Кем дегенде 30-40% ағаш тәждерінің нәзіктігі бар төмен екпелер жел ұстаудың ең жоғары қабілетіне ие [127,139,140,141,142].

Ағаш-бұталы өсімдіктерінің жапырақтары жоғары дыбыстық шағылысу қабілетіне ие. Орташа тығыздықтағы және биіктігі 7-8 м жапырақты екпелердің тәжінен өту кезінде қалалық шудың деңгейі 10-15 дБ - ға, ал ені 200-250 М алқаағаштардың жолағы 35-45 дБ – ға төмендейді. Ағаштар мен бұталардың 500-ден астам түрі бактерицидтік, фунгицидтік, инсектицидтік әсер ететін ұшпа заттарды шығарады [138,143]. Л. Литвинова (1982) өсімдіктердің ұшпа секрецияларының жоғары реактивтілігіне байланысты атмосферадағы улы газдардың концентрациясын төмендету қабілетін дәлелдеді [144].

Өнеркәсіптік ортада ауаны шаңнан тазартуда жасыл кеңістіктердің маңызы зор. Шаңжапырақтардың, қылқындардың, бұтақтардың, бұтақтардың бетіне түседі, содан кейін жердегі жауын-шашынмен жуылады. Жасыл жерлерде пайда болатын температура айырмашылығы шаңның жерге түсуіне ықпал етеді.

Шаң жинақталуы ағаштар тәждерінің мөлшері мен фитомассасына [145,146], өсу орнының жағдайларына байланысты [147]. Қарағайдың өрескел жапырақтары шаңды жақсы сақтайды. Қарағай жапырақтары терек жапырақтарына қарағанда шаңды 5 есе көп ұстайды. Жалпы ауданы 50 м 2-ден асатын 14 жапырақты беті бар орта жастағы қара терек (*Populus nigra* L.) вегетациялық кезеңде 44 кг шаң жинайды, ақ терек (*Populus alba* L.) - 53, ал шегіршінүйеңкі (*Acer negundo* L.) – 30 кг [148,149,150,151,152,153].

В.М. Кретинина мен З. М. Селянинаның (2006) жұмысында бұталар арасында шаңды ұстап тұру қабілеті ырғай мен итмұрында бар екендігі анықталды [154]. И.Л. Бухарина мен А. А. Двоеглазованың (2010) зерттеулері жапырақ бетінің аз ауданы бар ағаш өсімдіктері шаңның ерімейтін бөлшектерін көп мөлшерде ұстайтындығын көрсетті. Үлкен жапырақ алаңдары бар ағаштар жапырақтардың бетіне шаңның еритін фракцияларын жинайды [147].

Екпелер қала атмосферасындағы зиянды газ тәрізді заттардың шоғырлануын азайтады. Өсімдік бөліктерінің ластаушыларды жинақтау қабілетініңарқасында мүшелері мен тіндердінде жинақталады. Ауаны сүзудің мөлшері мен тиімділігі жапырақ аппараттарының ауданына, сондай-ақ өсімдіктердің әр түрі үшін токсиканттардың қауіпсіз жинақталу көлеміне байланысты [122]. Ю.З. Кулагин (1974) жүргізген зерттеулер бальзам теректері (*Populus balsamifera* L.), ұсақ жапырақты жөке (*Tilia cordata* Mill).), жылтырқарағаш (*Ulmus laevis* Pall.), жасыл шаған (*Fraxinus lanceolata* Borch.) жақсы газ сіңіргіш қасиеттерге ие екенін көрсетті [155].

Ағаштар мен бұталардың көлемді топтарынан тұратын ашық кеңістіктер, көгалдардың жалпақ беттері мен жартылай жабық кеңістіктердің үйлесімі жергілікті ауа ағындарын тудырады. Ауа ағындарының қозғалысы бүкіл объектінің және оған іргелес құрылыстың аэрациясын жақсартады. Тегіс жасыл жамылғы адамның жүйке жүйесіне жағымды әсер етіп, психологиялық әсер ететіні анықталды [122].

Көгалдандыру құрылымы жасыл кеңістіктердің барлық түрлерін (ағаштар, бұталар, көгалдар отырғызу) қамтитын жүйені құруы керек, өйткені олардың әрқайсысы белгілі бір функцияларды атқарады. Жасыл кеңістіктердің әсер ету радиусы шамалы, сондықтан оларды тікелей ғимаратқа енгізу қажет. Ең жақсы нұсқа-жасыл кеңістіктер арасында ғимараттарды орналастыру. Ағаштар мен бұталарды отырғызу тығыздығы алып жатқан аумақтың кемінде 50% - ын көлеңкелеуді қамтамасыз етуі тиіс [156]. Осылайша, қалалық ортаны көгалдандыруды оңтайландыру сәндік қасиеттерді, төзімділікті қажет етеді[157].

Өнеркәсіптік орта өсімдіктерінің экологиялық-биологиялық ерекшеліктері урбанофлора қалалардың тұрақсыз табиғи ортасында тіршілік ету механизмі болып табылатын айқын икемділік пен өзгергіштікпен сипатталады.

Өсімдіктердің өсу заттарының халықаралық қауымдастығы (IPGSA) үш жылда бір рет өсімдіктердің өсу заттары бойынша халықаралық ғылыми конференциялар өткізеді, онда ғалымдар соңғы зерттеулердің нәтижелерін және басқа да маңызды ақпаратты ұсынады. Мұндай алғашқы конференция 1937 жылы Парижде өтті.

2010 жылдың маусым-шілде айларында Таррагона қаласында (Испания) өсімдіктердің өсуін реттегіштер бойынша ХХ конференция өтті. Конференция жұмысына 35 елден 560 зерттеуші қатысты. Қатысушылардың мұндай өкілді құрамы қазіргі өсімдік биологиясында гормоналды реттеу жүйелерін зерттеудің маңызды орнын тағы бір рет көрсетеді [3].

Өнеркәсіптік ортада өсімдіктердің физиологиялық функцияларын бұзу организмнің табиғи және антропогендік сипаттағы жағымсыз факторлар кешеніне реакциясы болып табылады. Бұл реакция әр түрлі өсімдік түрлерінде белсенді сыртқы факторлардың күшіне, ұзақтығына және химиялық құрамына байланысты болғандықтан, олардыфитомониторинг жүйесінде қолдануға перспективалы болып табылады. Бірақ бұл көрсеткіштер өте тұрақсыз және сыртқы жағдайлардың әсерінен өзгеретінін атап өткен жөн, сондықтан скрининг режимінде зерттеу жүргізген жөн [147].

Ақмола облысының екпелерін жоспарлау және реконструкциялау кезінде өсімдіктердің экологиялық-биохимиялық ерекшеліктерін, соның ішінде урбандалған орта жағдайында бұталы өсімдіктердің тұрақтылығы мен жаңаруын анықтайтын репродуктивтік қабілетін ескеру қажет.

**2 АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖӘНЕ АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ - ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**2.1 Ақмола облысының құрғақ аумақтарының табиғи - климаттық ерекшеліктері.** Ақмола облысында климат күрт континенталды, құрғақ, жазы ыстық және қысы суық. Қоңыржай белдеудің батыс сібір климаттық аймағына жатады. Температураның тәуліктік және жылдық амплитудасы өте үлкен. Көктем мен күз әлсіз көрінеді. Күн шуақты күндер көп, жазда жер алатын күн жылуының мөлшері тропиктік аймақтардағыдай көп. Бұлттылық шамалы. Жылдық жауын-шашын солтүстіктен оңтүстікке қарай азаяды, ең көбі маусым айында, ең азы ақпанда болады. Қар жамылғысы орта есеппен 150 күн сақталады. Ақмола облысында жел өте күшті. Облыс аумағында бүкіл Қазақстан үшін ауа температурасының ең төмен мәндері байқалды (Атбасар — 57°С, Астана -52°С) [185,186]. Күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2100-2400 сағатты құрайды, бұл вегетациялық кезеңнің ұзақтығын 176-дан 210 күнге дейін құрайды: шілденің орташа температурасы + 30 оС, қаңтар--14 оС (1-сурет).

Сурет 1- Ақмола облысында 2020 -2023 жылдардағы орташа айлық және жылдық ауа температурасы

Минималды температура-42-52 ºС, максимум -57 ºС дейін жетеді. Жауын-шашын 90-нан 170 мм-ге дейін, орташа есеппен 131 мм-ге дейін түседі, оның негізгі бөлігі Күзгі және қысқы кезеңдерде болады. Климаттың құрғақтығы ұзақ уақыт бойы жауын-шашынсыз көрінеді. Кейбір жылдары жауын-шашын 50-60 күн болмайды. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 65-70% құрайды, жазда ол 40% дейін төмендейді.

Қар жамылғысы қараша-желтоқсан айларында қалыптасады. Қар жамылғысының биіктігі 15-тен 30 см-ге дейін, ал кейбір қыста ол 10 см-ден аспауы мүмкін.көктемгі кезең наурыз айында басталады, вегетациялық кезеңнің басталуы 1 сәуір деп санауға болады. Көктемнің аязы мамырдың ортасына дейін және күздің басында – қыркүйектің аяғында болуы мүмкін. Қыста көптеген еру мүмкін.

Климаттың жағымсыз жақтары:

- жаздың жоғары және қыстың төмен температурасы;

-жауын-шашын тапшылығы және қысқа көктем кезеңі;

-қар жамылғысында судың жеткіліксіз қоры;

- вегетациялық кезеңдегі ауаның төмен салыстырмалы ылғалдылығы;

- жел белсенділігі;

- нашар топырақ, ауыр механикалық құрамы, қарашірігі аз және жиі тұзды асты көкжиегі бар;

- өнеркәсіптік өңірлердің ластануы (Степногорск және Ерейментау қалаларының мысалында).

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, бейімделу ассортиментін таңдау және елді мекендерде жасыл құрылғыларды құру кезінде келесі талаптарды сақтау қажет:

- аязға төзімді және ыстыққа төзімді өсімдік түрлерін, формалары мен сорттарын қолдану;

- атмосфералық ластануға төзімді таксондарды таңдау;

- жабын материалдарын, гидрогельдерді және тамшылатып суаруды қолдану ретінде тұрақты суару және ылғал үнемдеу технологияларын қолдану қажет;

- тұрақты отырғызу материалын өндіру үшін жергілікті питомниктерді ұйымдастыру;

- топырақ құрылымын жақсарту (ішінара ауыстыру, қопсытқыш материалдарды енгізу, булануды азайту үшін қопсыту);

- вегетациялық кезеңде өсімдіктерді отырғызу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін жабық тамыр жүйесі бар көшеттерді өсіру;

- қыс мезгіліне немесе ерте көктемге байланысты тұқым себу мерзімін өзгерту.

**2.2 Астана қаласының географиялық орналасуы, климаты.** Астана қаласының географиялық жағдайының қатаң, контитентальды өзгермелі және климаты тұрақсыз екендігін көрсетеді. Қысы тұрақты қар жамылғысы жататын суық және ұзақ. Жазы салыстырмалы түрде қарағанда қысқа, бірақ ыстық және қатты буланған кезде аз атмосфералы жауын- шашынды. Климатының қатты контитенентальдығы, маңызды сулы хауыздар шекараларының ұзақтығы мен Орта Азия шөлді және жартылай шөлді аудандарына және Сібір полярлық областарына жақын орналасқандығына байланысты.Басқа да аудан климатынын әсер ететін маңызды факторы оның жоғары қысымды орталықтың жақындығы, соның нәтижесінде осы территорияда циклонға қарсы ауа райы тәртібі орнығады. Осындайдан, қыста төмен температура, ұйытқымалы желдер, мерзімсіз жылылық басталады. Астана қ. температурасының тәртібі тәуліктік және орта айлық ауа температурасының шұғыл ауыспалылығымен сипатталады. Ең суық қантар, ақпан айлары болып табылса, ең ыстық айларға мауысым және шілде айлары жатады. Жоғарғы және абсолютті төмен көрсеткіші ауа мен топырақ температурасының үлкен амплитуда серпінімен анықталады [180].

Кесте 2 – Ауатемпературасыныңорташакөрсеткіштері

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ай | Абсолюттік минимум | Орташа минимум | Орташа | Орташа максимум | Абсолюттік максимум |
| Қаңтар | -51.6 [1893] | -19.3 | -15.0 | -10.5 | 3.4 [2002] |
| Ақпан | -48.9 [1895] | -19.7 | -15.2 | -10.3 | 4.8 [2007] |
| Наурыз | -38.0 [1930] | -13.3 | -8.8 | -4.1 | 22.1 1944] |
| Сәуір | -27.7 [1913] | 0.2 | 5.1 | 10.7 | 30.0 [2006] |
| Мамыр | -10.8 [1969] | 7.2 | 13.3 | 19.7 | 35.7 [1961] |
| Маусым | -1.5 [1971] | 12.9 | 19.3 | 25.7 | 40.1 [1936] |
| Шілде | 2.3 [1936] | 15.1 | 20.9 | 27.0 | 41.6 [1936] |
| Тамыз | -2.2 [1929] | 12.0 | 18.1 | 24.5 | 41.0 [2005] |
| Қыркүйек | -8.2 [1933] | 64 | 12.1 | 18.5 | 36.2 [1945] |
| Қазан | -25.3 [1914] | -0. | 3.7 | 8.9 | 26.7 [2004] |
| Қараша | -39.2 [1953] | -10.0 | -6.3 | -2.3 | 18.5 [1931] |
| Желтоқсан | -43.5 [1929] | -16.1 | -12.0 | -7.9 | 4.5 [2008] |
| Жылдық | -51.6 [1893] | -2.0 | 3.1 | 8.5 | 41.6 [1936] |

Ауаның жылдық орташа температурасы нольден жоғары 1,4ºС. Орташа тәуліктік жылы ауа температурасы ұзақтығы 0ºС жоғары 193 күн құраса, ал 5ºС жоғары температура 167 күнді құрайды.

Кесте 3 – Жауын шашындардың орташа көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ай | Орташа | 1 айлық минимум | 1 айлық максимум | 1 тәулік максимум |
| Қаңтар | 18 | 0 [1932] | 110 [1928] | 35 [1928] |
| Ақпан | 14 | 0 [1891] | 153 [1892] | 35 [1930] |
| Наурыз | 14 | 0 [1891] | 192 [1930] | 36 [1930] |
| Сәуір | 22 | 0 [1891] | 63 [1978] | 26 [1919] |
| Мамыр | 34 | 0 [1891] | 84 [1945] | 3 [1968] |
| Маусым | 36 | 0 [1891] | 119 [1999] | 37 [1916] |
| Шілде | 49 | 0 [1891] | 157 [1969] | 86 [1972] |
| Тамыз | 29 | 0 [1891] | 165 [1962] | 77 [1962] |
| Қыркүйек | 22 | 0 [1891] | 89 [1952] | 50 [1952] |
| Қазан | 26 | 0 [1891] | 71 [1995] | 25 [1995] |
| Қараша | 23 | 0 [1891] | 57 [1984] | 31 [1915] |
| Желтоқсан | 20 | 0 [1891] | 56 [1991] | 15 [1957] |
| Жылдық | 307 | 113 1951] | 780 [1892] | 86 [1976] |

Вегетациялық (өсімдіктердің өсіп-өну және даму кезеңі) және аязсыз кезеңдерде арасындағы үзіліс жылы сүйгіш өсімдіктерге дамуына теріс әсерін тигізеді, өйткені, олар вегетациялық кезеңнің бастапқы және соңғы қауіпті суықтарына кезігеді.

Орташа жылдықжоғарғыабсолюттік минимум минус 53,6ºС, ал абсoлюттік максимум – 41,6ºС (2-кесте).

Жылдық жауын-шашын саны 307 мм, айлық минимум – 113 мм, максимум 780 мм (3-кесте).

Қатты, сұйық және аралас жауын-шашын жыл бойғы күндер саны барлығы 117 күн. Қатты жауын-шашын күндер максимумы желтоқсан және қантар айларына келеді (4- кесте).

Жел бағыты жыл мезгілдерімен өзгеріп тұрады. Суық уақытта желдер оңтүстік батыс және оңтүстік бағыттарға сай қатты дауылдар мен бұрқасындарды туғызады.

Кесте 4 – Қатты және аралас жауын - шашынды күндердің саны

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жауын – шашын  түрлері | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Жыл |
| Қатты | 20 | 17 | 14 | 3 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 5 | 12 | 18 | 90 |
| Аралас | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.7 | 5 | 6 | 3 | 27 |

Кесте 5 – Ауаылғалдылығы, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | II | III | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Жыл |
| 80 | 79 | | 82 | 68 | 53 | 51 | 56 | 57 | 57 | 72 | 82 | 80 | 68 |

Тұрақсыз ылғалдану жауын-шашынның аз мөлшерде түсуінен ғана болмай, сонымен қатар, ауа ылғалдылығының төмендігіне байланысты болады. Салыстырмалы ауа ылғалдылығы 68% құрайды (5 кесте). Салыстырмалы ауа ылғалдылығының көптігі қыс айлары, азы – жаз айларында болады. Вегетациялық кезеңде құрғақ ауа жылы ағынға - аңызаққа әкеледі, бұл өсімдіктердің өсуіне теріс әсер етеді.

Астана қ., сонымен қатар Ақмола облыстарының барлық аймақтарында жыл бойы жалғасып тұратын, жел эрозиясы қатты дамыған. Көбіне осы желдер едәуір қатты желге айналды (6- кесте).

Кесте 6 – Жел жылдамдығы, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Жыл |
| 4.4 | 4.2 | 4.0 | 4.1 | 3.9 | 3.4 | 3.2 | 3.1 | 3.5 | 4.1 | 4.2 | 4.0 | 3.8 |

Ластану өнімдері батыстан Оралдың өндірістік мекемелерінен, шығыста Теміртаудан, оңтүстік шығыста Қарағандыдан, ал оңтүстікте Аралдың тұзды ағынынан келеді (7 кесте). Жаздың күні жел эрозиясы процестерінің дамуы мен құрылымының бұзылуына, егінді көкжиектің қағырлануына әкелетін, тозаңды дауылдарды тудыратын солтүстік шығыс және солтүстік бағытты желдері орын алады.

Кесте 7 – Желдің түрлі бағытта қайталануы, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бағыт | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Жыл |
| С | 1 | 3 | 3 | 6 | 9 | 11 | 13 | 13 | 7 | 5 | 3 | 3 | 6 |
| СШ | 9 | 14 | 14 | 11 | 14 | 15 | 17 | 15 | 11 | 8 | 7 | 7 | 12 |
| Ш | 8 | 8 | 12 | 14 | 13 | 14 | 13 | 11 | 10 | 8 | 7 | 7 | 10 |
| ОШ | 13 | 11 | 12 | 13 | 10 | 12 | 11 | 11 | 13 | 11 | 13 | 16 | 12 |
| О | 22 | 18 | 15 | 13 | 10 | 9 | 7 | 9 | 12 | 15 | 19 | 23 | 14 |
| ОБ | 30 | 27 | 22 | 17 | 16 | 13 | 8 | 10 | 18 | 25 | 26 | 28 | 20 |
| Б | 14 | 14 | 16 | 16 | 17 | 14 | 14 | 16 | 18 | 20 | 20 | 14 | 16 |
| СБ | 2 | 3 | 5 | 9 | 11 | 11 | 15 | 14 | 11 | 7 | 4 | 3 | 8 |
| штиль | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |

Солтүстік батыс бағытындағы желдер өнеркәсіптік аймағынан ластану өнімдерін әкеледі. Жыл бойы сипатталатын территория интенсивті суық солтүстік батыс арктикалық басып кірулерге, сонымен қатар оңтүстікті жылы ауамассаларының әсеріне шалдығады. Нәтижесінде көктемде және күзде уақытынан бұрынғы аяздар, кенет суықтар мен қардың жаууы, қыста кенеттен жылып кетуі белгіленеді. Бұның бәрі өсімдіктің дамуына негативті әсер етеді.

Қала территориясында антропогенді әсер ету нәтижесінде ылғалдың булану сипаты, беткі қабаттың қызуы өзгереді. Мұның бәрі тұзданып кетуіне, сортаңдануына және жерлердің гидроморфтануына әсер етеді.

Жалпы берілген территорияның климаты қала құрылысы мен көгалдандыруды қиындататын қатал, дискомфортты. Атмосфералық жауын шашындарды таралуы және саны бойынша, олардың жылумен қатынасы бойынша вегетациялық кезең бойында бұл жағдайлар сүрек бұталы көшеттерге табиғи жағдайларда дұрыс өсуіне мүмкіндік бермейді, тек құрғақшылыққа тұрақты сүрек бұталы өсімдіктер ғана өсе алады.

Астана қаласы Тенгиз құрғақ далалы толқынды жазықты физика- географиялық аймақтың солтүстік шығыс шетінде орналасқан.

Геоморфология-гидрохимиялық жағдайлар біртекті емес және күрделі. Беткі қабаттардың бес түрі анықталған: денудациялы цокольды (төбелі қыраттар) жазықтар, күрделенген денудациялы (останцы) және түрлі төмендеулер, жайылма жазық далалы, аллювиалды беткі қабаттар. Қаланың оң жағалауында беткі қабаттардың көлбеулері солтүстік шығыстан оңтүстік батыс және оңтүстікке: солтүстік жағалауында оңтүстік шығыстан, оңтүстіктен солтүстікке және солтүстік батысқа.

Кесте 8 - Бұлттылық, балл

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ай аттары | Бағыт | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Жалпы құбылмалы | | | | | | | | | | | | | |
| ашық | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 46 |
| құбылмалы | 12 | 12 | 12 | 15 | 16 | 18 | 20 | 20 | 15 | 13 | 11 | 11 | 175 |
| бұлтты | 15 | 12 | 14 | 12 | 11 | 9 | 8 | 7 | 10 | 15 | 16 | 16 | 145 |
| Төменгі құбылмалы | | | | | | | | | | | | | |
| ашық | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 13 | 12 | 14 | 15 | 12 | 9 | 12 | 161 |
| құбылмалы | 13 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 16 | 12 | 13 | 13 | 13 | 161 |
| бұлтты | 4 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 8 | 7 | 44 |

Жалпы бұлттылығы ашық күндері орташа жылдығы 46, бұлтты күндері - 175, түнеріңкі күндері - 145. Ашық күндердің төмен бұлттылығында - 161, бұлтты күндер - 161, түнеріңкі күндер - 44 (8,9- кесте) [181].

Кесте 9 – Ашық, бұлтты, түнеріңкі күндер саны

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ай | I | II | III | IV | V | VI | VII |  | VIII | IX | X | XI | XII | Жыл |
| Жалпы | 7.0 | 6.6 | 6.5 | 6.4 | 6.2 | 6.0 | 5.9 |  | 5.6 | 5.8 | 7.0 | 73 | 7.0 | 6.4 |
| Төмен | 3.4 | 2.6 | 3.4 | 3.0 | 2.9 | 2.8 | 3.1 |  | 2.8 | 2.8 | 4.2 | 4.7 | 4.1 | 3.3 |

Жылбойыорашакүндер саны жаңбырбойынша 99 күн, қарбойынша - 113 күн, желдідауылбойынша 3 күн. Мамыр, маусым, шілде, тамыз, қыркүйек, қазандағыжауыншашынныңмаксималды саны (10- кесте) көрсетілген.

Кесте 10 – Түрліқұбылыстары бар күндер саны

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Құбылыс-  тар | Айы | | | | | | | | | | | | Жыл | |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XI |  |
| Жаңбыр | 2 | 2 | 6 | 9 | 13 | 1 | 12 | 11 | 0 | 11 | 8 | 4 | 99 |
| Қар | 20 | 18 | 18 | 6 | 1 | 0.04 | 0 | 0.1 | 0.9 | 10 | 18 | 21 | 113 |
| Тұман | 2 | 2 | 6 | 3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 2 | 5 | 4 | 26 |
| Найзағай | 0 | 0 | 0.04 | 0.7 | 3 | 6 | 8 | 4 | 0.8 | 0.08 | 0.04 | 0.2 | 23 |
| Шық | 0 | 0 | 0.2 | 8 | 10 | 8 | 10 | 13 | 9 | 5 | 0.3 | 0 | 64 |
| Қырау | 19 | 19 | 21 | 13 | 2 | 0.08 | 0 | 0.04 | 3 | 13 | 17 | 16 | 123 |
| Бұрқасын |  | 6 | 3 | 0. | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 3 | 5 | 25 |
| Жаяу  борасын | 10 | 10 | 5 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 4 | 8 | 39 |
| Көк тайғақ | 1 | 1 | 2 | 0.7 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.8 | 3 | 3 | 12 |
| Боз қырау | 9 | 8 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 | 7 | 10 | 47 |
| Шаңды  дауыл | 0 | 0.8 | 0 | 0.08 | 0.7 | 1 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0 | 0.04 | 3 |

Осылайша, Астана қаласының климаты қатал, шұғыл континентальды, тұрақсыз. Қысы суық және ұзақ, беткі қабаты тұрақты. Жазы айтарлықтай қысқа, бірақ күшті булану кезінде шамалы атмосфералық жауын шашынмен өте ыстық келеді. Желдік режимі қатты. Топырақты климатты жағдайлар мұнда өсімдіктердің өсуіне жол бермейді. Бұл зона көшеттерді эффективті күтуін қамтамасыз ету кезінде жасанды орман өсіретін зона.

**2.3 Ақмола облысы және Астана қаласының топырағы, гидрологиясы, өсімдік жамылғысы.** Басқа факторлармен қатар тіршілік атаулының өмір сапасына табиғи-климаттық фактор шешуші әсер етеді. Бұл әсіресе Қазақстанның солтүстік өңірі үшін өте маңызды, өйткені Солтүстік қалалар климаты мен табиғи ерекшеліктері бойынша Оңтүстік Қазақстанның қалаларынан күрт ерекшеленеді. Солтүстік аймақтың қалалары ауа температурасы төмен және жиі жел соғатын ұзақ қыстың болуымен, қар сорғыштарымен, көрінетін және ультракүлгін сәулеленудің жетіспеушілігімен, көпжылдық мұздатылған Топырақтардың, нашар өсімдіктердің және ерекше ландшафттың болуымен сипатталады. Қазіргі уақытта осы табиғи-климаттық ерекшеліктердің барлығы құрылыс жобаларында ескеріледі, қалалардың, ғимараттардың, жылыту және сумен жабдықтау жүйелерінің, жаңа құрылыстардың бас жоспарларын әзірлеуде қолданылады.

Ақмола облысы Азия материгінің орталығында орналасқан және оның аумағы дала аймағына жатады. Бұл аймаққа тән қатал табиғи-климаттық жағдайлар, ең алдымен, термиялық режимде көрінеді: тұрақты қар жамылғысы бар ұзақ суық қыс және қысқа ыстық жаз тән.

Рельеф. Жер бедері-аумақтың функционалды пайдалану түрін және инженерлік-қала құрылысын ұйымдастыруды анықтайтын табиғи ортаның жетекші компоненттерінің бірі. Сонымен қатар, рельеф қоршаған ортаны қалыптастырушы фактор ретінде әрекет ете отырып, табиғи-антропогендік кешендерді құруда маңызды рөл атқарады. Елді мекендердің едәуір бөлігі орайластырылған өзен аңғарлары мен көл ванналары шегінде сәтті архитектуралық-жоспарлау шешімдері арқылы жер бедерінің ең үлкен өзгерістері олардың рекреациялық-туристік құндылығын күшейтеді.

Геоморфологиялық тұрғыдан Ақмола облысы 3 аймақты бөле отырып, Орталық Қазақстан ұсақ шоқыларында орналасқан: ұсақ шоқылар (Солтүстік және солтүстік-шығыста); Есіл өзенінің жайылмалары және Есіл өзенінің жайылмалы террасалары.

Рельеф аумақтың 2/3 бөлігін алып жатқан сәл толқынды су бөлетін жазықпен ұсынылған, айқын беткейлер мен айқын формалардың болмауымен сипатталады, геоморфологиялық элементтер бір-біріне тегіс және тыныш өтеді. Есіл өзені жазықта сәл көлбеу ағады. Рельефтің тән элементтері көктемде көлдер немесе батпақтар пайда болатын дала табақшалары түрінің көптеген төмендеулері болып табылады. Облыс құрғақ дала аймағында, құрғақ беделі -селеулі дала аймағында орналасқан.

Жер бедерінің ұқсас әртүрлілігі әр түрлі топырақ түрлерінің дамуына ықпал етеді, бұл табиғи түрде өсімдік жамылғысының сипатына әсер етеді. Сондай-ақ, минералданған жер асты сулары топырақтың тұздану көзі болып табылады.

Жер бедерінің географиялық орналасуы мен сипаты бойынша Қазақ ұсақ шоқылары төрт ауданға бөлінеді: Шығыс, Орталық, солтүстік-батыс және оңтүстік-батыс. Талданатын аумақтар кіретін Есіл мен Селеті өзендерінің аралығы Солтүстік-Батыс ауданға жатады. Ол толқынды беті бар жазықтар басым болатын таяз төбелі рельефтің типтік кең дамуымен сипатталады [2].

Геологиялық аудандастыру аспектісінде [3] қарастырылып отырған аумақтар Қазақтың қатпарлы еліне де жатады. Бұл мезокайназойдың борпылдақ жауын-шашынының астында негізінен қираған және көмілген ежелгі таулы елдің қатты бұзылған беті ретінде көрінеді. «Сондықтан біз мұнда төрттік шөгінділердің артықшылығы бойынша кең аумақтардың арасында кішігірім жоталар, биіктіктер және жеке төбелер түріндегі ежелгі жыныстардың шығуын кездестіреміз» [4,5]. Астананың талданатын аумақтарында мұндай шөгінділер орта-төрттік болып табылады [4].

Ауаның салыстырмалы ылғалдылығының орташа айлық шамалары мамыр - маусым айларында ең төменгі (54-56%), қыста максималды (83 - 84%) мәндеріне жетеді. Ауа ылғалдылығы 30% - дан аз күндер саны жылына шамамен 30 құрайды. Жиі атмосфералық құрғақшылықтан туындаған төмен ылғалдылық пен оның жоғары температурасы Топырақтағы ылғал қорының өсімдіктер қол жеткізе алмайтын деңгейге дейін төмендеуіне әкеледі. Соңғысына көбінесе өсімдіктердің жоғары ауа температурасында және әсіресе құрғақ жерлерде ылғалдың транспирациясының жоғарылауы ықпал етеді [74].

Қарастырылып отырған аумақта әртүрлі топырақ кешендерінің түйісуі байқалады [42]: жайылмалы-шалғынды шалғынды-каштан сортаңды және шалғынды сортаңды. Сипатталған аймақтың фоны-қара каштан топырақтары.

«Қазақтың ұсақ шоқларының барлық топырақ аймақтарына тау жыныстарының жақын орналасуы жағдайында дамыған қиыршық тасты және қуаты аз топырақ айырмашылықтарының көптігі тән…

Толық дамыған профилі бар ұсақ жер асты топырақтары төбешіктердің жұмсақ шлейфтерінде және төбе аралық ойпаттарда дамиды. Шыршаның қара каштан аймағында шеміршекті және қиыршық тасты сортаңдармен бірге Қара каштан, көбінесе сортаң топырақтар дамыған. Үшінші рельефті карбонатты саздардан тұратын ежелгі рельефтік депрессияларда карбонатты сортаң каштан топырақтары өте жақсы дамыған, типс-қауырсын өсімдіктері сирек кездеседі. Өзендер мен көлдердің террассаларында топырақтың сортаңдануы артып, кешендегі сортаңдардың саны артып келеді. Өзендер мен көлдердің екінші Жайылма террасаларын әдетте тұзды батпақтар алып жатыр. Жайылмаларда Батпақты шалғынды топырақтар дамыған, көбінесе сортаң және сортаң « [4].

Топырақ-географиялық аудандастыруға сәйкес сыналатын учаскенің аумағы қазақстандық құрғақ дала провинциясының қара-каштан топырақтарының құрамына кіреді [5]. Қазақстанның табиғи аудандастырылуына сәйкес сыналатын учаскенің аумағы дала аймағына, типчак-қауырсын өсімдіктерінің астында қалыптасатын қара-каштан топырақтарының таралуы бар орташа құрғақ дала кіші аймағына жатады [6]. Топырақты аудандастыру Д. М. Стороженко әдісі бойынша [7] тестілеу учаскесі қара каштан топырақтарының Приишим ауданына кіреді және Есіл өзеніне еңісі бар толқынды жазықты білдіреді.

Ландшафттық тұрғыдан алғанда, сыналатын учаскенің аумағы карбонаттылықпен, айтарлықтай қуаттылықпен (5-8 м) және біртектілікпен сипатталатын тұзсыз жабынды ауыр саздақтар мен жеңіл саздардан тұратын көл-аллювиалды сәл толқынды жазыққа жатады.

Су бөлетін кеңістікте орналасқан учаскенің топырақ жамылғысының құрылымы топырақ жамылғысының нашар көрінетін күрделілігімен сипатталады және бір негізгі генетикалық типтің - қара каштан карбонатты топырақтарының кіші түрімен ұсынылған қара каштан топырақтарының таралуымен сипатталады. Біртектілік кейбір жерлерде жартылай гидроморфты қатардағы Топырақтардың пайда болуымен қиындайды, бұл қосымша Үстірт ылғалдандырумен және шалғынды-дала өсімдіктерінің дамуымен табақша тәрізді батпақтар түріндегі төмендеулердің болуымен анықталады. Жартылай гидроморфты Топырақтардың таралуы шамалы және қара каштан топырақтарының жақын аналогтарымен ұсынылған, бірақ бұл Топырақтардың пайда болу жағдайындағы айырмашылықтар олардың морфогенетикалық қасиеттерін анықтайды.

Автоморфты қара каштан топырақтары қуаттылығы кемінде 80-100 см ұсақ жер шөгінділерінен тұратын жерлерде тегістелген рельеф жағдайында қалыптасады. қара каштан топырақтарының су режимі кезектесіп терең сулану мен құрғатумен сипатталады. Карбонатты горизонттың қалыптасуы қараңғы каштан топырақтарының ішкі аймағына тән температура мен су режимінде тұздардың миграциясы мен жинақталуына байланысты. Бұл топырақтардың ерекшелігі-карбонаттардың жоғары мөлшері, профильдің жарылуы мен тілділігі, түйіршікті құрылымның қалыптасуы және иллювиалды горизонттардың күшті тығыздалуы байқалады [8].

Профильдің жоғарғы жағында қара-қоңыр, қатты гумусталған «А» горизонты, содан кейін қоңыр түске боялған «В» гумустық горизонты ерекшеленеді. Әлсіз гумусталған «В» (С) өтпелі горизонты тереңірек жатыр, әдетте анық емес соққылармен және карбонат секрецияларының дақтарымен. Оның астында жақсы анықталған «С1» карбонатты горизонт жатыр, карбонаттардың құрғақ күйінде айқын көрінетін дақтары бар. Карбонатты горизонттың астында тығыз жыныстармен немесе олардың ыдырауымен әр түрлі тереңдікте орналасқан аз өзгерген «С» жынысы жатыр.

Аумақтың кейбір учаскелері сәл толқынды жазықта дамитын қара каштан карбонатты топырақтарының таралуымен сипатталады. Бұрын топырақ негізгі ауылшаруашылық жерлері ретінде пайдаланылған-егістік. Қазіргі уақытта жерлер жер жамылғысының қатты және өте күшті дәрежесінде өсімдік жамылғысының дамуының дауылды кезеңінің кен орны болып табылады. Учаске кварталдарға ағаш-бұта тұқымдас орман белдеулерімен, жолдармен және әр түрлі тереңдіктегі (20-100 см) суару каналдары түріндегі суару жүйесімен бөлінген, үйінділермен бірге жүреді.

Жабық карбонатты саздарда және ауыр саздақтарда дамыған Қара каштан карбонатты топырақтар биік су бөлетін жазықтармен шектелген. Жер асты сулары тереңде жатыр және топырақ түзілу процестеріне қатыспайды. Өсімдік жамылғысы ксерофитті-әр түрлі шөпті-типті-қауырсынды қауырсындар қауымдастығымен ұсынылған. Топырақтар гумустың көкжиегінің қатты тіліктілігімен, кесек-түйіршікті құрылымымен және қатты жарықшақтығымен ерекшеленеді. Жарықтар 50-60 см тереңдікке енеді. қарашірік Горизонт қуаты 40-60 см. Карбонаттардың айтарлықтай бөлінуі 35-45 см-ден лас ақ дақтар түрінде, сирек-ақ көздер түрінде кездеседі. Топырақ бетінен қайнайды. Бастапқы топырақтың жоғарғы горизонтындағы гумустың мөлшері жолақтарда 4% - ға жетеді, алаптарда ол 1-1,5% - ға дейін төмендейді. Сондықтан, қарашірік горизонты араласқаннан кейін егістік қабатында гумустың жалпы мөлшері азаяды.

Климаттың құрғақтығының артуы жағдайында ауылшаруашылық тауар өндірушілері жемшөп дақылдарын өсіру технологиясының жекелеген элементтерін жетілдіру қажеттілігіне жиі тап болады. Ең алдымен, себу мерзімі мен себу жылдамдығын ғылыми негізделген таңдау, егудің маңызды жағдайлары үшін сорттарды оңтайлы таңдау қажеттілігі. Климаттың жылыну бағытындағы өзгеруімен олар көбінесе ауа температурасы жоғары болған кезде жартылай құрғақ немесе толығымен құрғақ топырақта егуге мәжбүр болады, сондықтан оңтайлы себу мерзімін анықтау өнімділіктің өсуінің және жемшөп сапасының жоғарылауының кепілі болып табылады, өйткені бұл әдіс метеорологиялық жағдайларға байланысты [28].

**3 ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ**

**3.1 Зерттеу нысандары.** Зерттеу нысандары- Ақмола облысынының далалық жағдайда іріктеліп алынған бұталы интродуценттердің қалемшелік материалдары: орта тобылғы (*Spirea media* Schm.), еуропа қабыржығы (*Euonymus europaeus* L.), Қызыл (Көпбұтақты) жыңғыл (көпбұтақты *Tamarix ramosissima* Ledeb), шілікті қараған *(Caragana frutex* L.), кәдімгі бөріқарақат (*Berberis vulgaris* L.), сарытал (*Salix purpurea*L.) отырғызылған Астана ботаникалық бағы, №60 мектеп – лицейі, №52 Еркетай бала – бақшасы, Қосшы қаласындағы өндіріс аумағы. Бұталардың латынша атаулары: анықтамалық платформаға, ботаникалық бақ ағаш – бұта, өсімдік атаулары есебі, дендрология оқу құралы және т.б. авторлардың анықтағыштары сәйкес берілді [158,159,160].

Кәдімгі бөріқарақат(*Bеrberis vulgаris*) түрі, бөріқарақат туысы*(Berberis*), бөріқарақаттар тұқымдасының (*Berberidaceae*) бұталы түрі.

Кәдімгі бөріқарақат-биік (2,5 м - ге дейін), жоғары тармақталған, тікенді бұта, жайылатын, сүректелген тамырсабақты. Сыртқы қабығы ашық қоңыр, қабығының ішкі жағы қою сары түсті. Өркендері қырлы, тік, сарғыш немесе сарғыш-күлгін, кейінірек ақшыл-сұр болады. Бүршіктерінің ұзындығы 1 мм-ге дейін, өткір тікенді, жалаңаш, жапырақтардың кеңейтілген қынаптарымен қоршалған. Қысқартылған өркендер қалыпты жапырақтарды дамытады, жапырақтардың орнына ұзартылған жапырақтарда — тікенектер болады. Жапырақтары кезектесіп жұқа, жұмыртқа немесе эллипс тәрізді, ұзындығы 4 см - ге дейін, ені 2 см, негізіне қарай сына тәрізді тарылған, дөңгелектелген, сәл сирек ұштары бар, ұсақ және өткір тісшелі, қысқа жапырақшалармен берілген. Ұзындығы 1-2 см болатын үш-бес, әдетте үш, сирек бес бөліктен тұратын тікенектері бар. Гүлшоғыры 15-25 гүлді, ұзындығы 6 см - ге дейін, гүлдері сары, диаметрі 6-9 мм. Әр гүлде алты жұмыртқа тәрізді тостағанжапырақшалары мен күлтежапырақшалары бар. Гүлдің түбінде ашық қызғылт сары нектар жиналады. Бір аналық, алты аталығы бар, жапырақшаларға қарама-қарсы. Аналық жатыны жоғарғы, бір ұяшықты, отырықшы гүлтабаны бар [161].

Мұндағы *K -тостағанша жапырақшалар,*  C – күлте жапырақшалар, A – андроцей (аталық), C- гинецей (аналық). Олардың гүл формуласы төменде көрсетілген.

Гүл формуласы: (1)

Жемісі-жидек, ұзын-эллиптикалық, ашық қызыл немесе күлгін, ұзындығы 12 мм-ге дейін, қышқыл дәмі бар. Тұқымдардың ұзындығы 4-7 мм, жоғарғы бөлігінде біршама тегістелген және тарылған. 1 кг 83,3 мың тұқым; 1 мың тұқымның салмағы 11-13 г.

Сәуір - мамыр айларында гүлдейді. Жемістер қыркүйек-қазан айларында піседі.

Сары тал немесе бұталы тал, (лат. *Salix purpurea*) - талдар туысының (*Salix*) бір түрі тал тұқымдасына (*Salicaceae*) жатады. Биіктігі 2-4 (10-ға дейін) м, көбінесе шамамен 1 м болатын жіңішке тармақталған бұта. Бұтақтар икемді, жалаңаш, тегіс, ауада сарғаймайтын ақ, тегіс сүректі өсімдік.

Бүршіктердің ұзындығы 3-5 мм, басылған, қызыл-қоңыр (гүлді сары), көбінесе қарама-қарсы, жалаңаш. Жапырақтары қандауыр тәрізді ұзынша, ұзындығы 1,5-1,8 см - ге дейін, тісшелі, ерте түседі. Жапырақтары тығыз, кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасады, ұзындығы 3-13 см, ені 0,8-1,5 см, тар сүйірленген немесе кері-қандауыр тәрізді әдетте жоғарғы жағында тікенекті үшкір, жіңішке, бозғылт көкшіл-сұр немесе сұр-жасыл, көбінесе екі жағында таза жасыл, тұтас, ұзындығы 3-6 мм. Бүйірлік, отырықшы, тығыз гүлді, цилиндр тәрізді, аналық кейде тар цилиндр тәрізді, ұзындығы 2,8 см, диаметрі 2-4 мм. Аталықтарының қабыршақтары жұмыртқа пішінді, бозғылт, жоғарғы жағы күңгірт; аналықтары - ұзын, қызғылт, жоғарыда күңгірт, жібектей түкті. Ұзындығы 3,5 мм-ге дейін түкті жіптермен, төрт ұяшықты, күлгін, қара түсті антериямен және жалғыз, артқы, сопақша-жұмыртқа тәрізді нектармен біріктірілген екі аталығы бар. Аналық гүл отырықшы, өте қысқа, түзу немесе иілген және жартылай иілгіш, алдымен сұр, содан кейін қою қызыл, жұмыртқа тәрізді; аналық аузы өте қысқа, қызыл, екі немесе кейінірек әр түрлі көлемді төрт бөліктен тұрады (4-сурет).

Наурыз - мамыр айларында, жапырақтары бүрлегенге дейін немесе олармен бір мезгілде гүлдейді. Мамыр-маусым айларында жеміс береді [162].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Общий вид растения.  *(а)* | Общий вид растения  *(б)* | *(в)* |
| Заросли | Tamarix ramosissima a2.jpg |  |

*(г) (д) (е)*

Сурет 2 - Интродуценттердің морфологиялық көрінісі. *(а)- Berberis vulgaris*L.; (б) - *Salix purpurea* L., (в) -*Euonymus europaeus* L., (г) -*Spirea media* Schm.,

(д)- *Tamarix ramosissima* Ledeb., (е) *Caragana frutex*L.

Еуропа қабыржығы немесе бересклет (лат. *Euonymus europaeus*) - бұта немесе ағаш, қабыржық туысының (*Euonymus*) қабыржықтар тұқымдасының (*Celastraceae*) түрі. Биіктігі (2)6-5(8) м-ге дейін жапырақты бұта мен ағаш. Оның қуатты және көп талшықты тамыр жүйесі бар. Оның тамырларының қабығында шайыр болады. Бұтақтар доғал тетраэдрлі немесе дөңгелек, жасыл, қоңыр тығын тәрізді қабырғалары бар, кейіннен сұр-қоңыр. Сүрегі сарғыш, әдетте ауада ағарады, балғын, жағымсыз иісті, жеңіл (орташа үлес салмағы 0,68), бос. Бүршіктері кішкентай, жұмыртқа тәрізді.

Жапырақтары қабыршақты (ұзындығы 2-15 мм қабыршақ), сопақша, жұмыртқа тәрізді эллиптикалық немесе сүйірленген жұмыртқа пішінді, сирек кең жұмыртқа тәрізді, (1,5) 3-7 (11,5) см ұзындығы, ортасында ең кең және сәл жоғары, ені 1-4(6,5) см, негізі сына тәрізді, шеттерінде біркелкі тісшелі, ілмек тәрізді тістері бар, жоғарғы жағында дөңгелектелген, төменгі жапырақтардан басқа, қысқа ұшы бар (қысқа 1⁄10 тақташалар), сәл былғары тәрізді, жоғарғы жағы жалаңаш, түтіккен, төменде тек тамырлар бойымен қысқа түкті. Гүлшоғыры-бір дамымаған орташа гүлі бар жартылай қолшатыр, бір немесе екі рет жайылған, 2-5 гүлді, бұтақтың төменгі кішірейтілген жапырақ жамылғыларынан қысқа немесе сирек ұзын, тек гүлшоғыр гүлдерінің төменгі жұбы қабыршақтан тікелей шығады. Гүл сағағының ұзындығы 2-3, 5 см. Гүлсеріктері қабыршақты, көбінесе гүл сағығының түбінде орналасады. Гүлдер төрт өлшемді, кішкентай, диаметрі 10-12 мм, гүл сағағынан екі-үш есе қысқа; жапырақтары екі есе қысқа, кең жұмыртқа тәрізді, доғал бөліктері бар тостағандар; жапырақтары иық тәрізді иілген, сарғыш-жасыл, доғал, иілген жиегі бойынша кірпікшелі, тісті; ұзындығы 1,5-2 мм жіпшелері бар, сарғыш тозаңқаптары бар аталықтармен берілген; аналық жатыны доғал конустық, жалаңаш; баған цилиндр тәрізді, аталықтарға қарағанда қысқа, доғал, сәл төрт бөлікті аналық аузы бар. Сәуір - маусым айларында гүлдейді [163].

*Spiraea media* Franz Schmidt 1792, Osterr. Baume. 1: 53. – орта тобылғы.

Бұта 1-2 м биіктікте болады. сары-қоңыр немесе қызыл-қоңыр түсті, жалаңаш, тығын қабаттарымен берілген бұтақтары бар. Жапырақтары қысқа, 1-2 мм, жапырақшалар немесе отырықшы, эллиптикалық немесе сопақша-жұмыртқа тәрізді, 10-40 мм ұзындықтағы гүлденген өсінділерде тұтас, стерильді, әдетте үстіңгі жағында бірнеше тең емес тістері бар, жіңішке, жалаңаш немесе тек төменгі жағында сирек түктері бар, жиегінде кірпікшелі. Гүлдер ақ, диаметрі 7-9 мм, қысқа, 3-7 см жапырақты бұтақтар көп гүлді қалқандарда жиналады. Тостаған тегіс, кең үшбұрышты, жемістері бүгілген қалампыр тәрізді. Жапырақшалар жалаңаш немесе сәл серпімді, сыртқы жағы түзу, ішкі жағы ісінген, баған артқы жағынан шығып, тік бұрышпен сыртқа қарай бүгілген [164].

Қызыл (Көпбұтақты) жыңғыл (лат*. Tamarix ramosissima*) - жыңғыл туысының (*Tamarix*) жыңғыл тұқымдасының (*Tamaricaceae*) ағаш өсімдіктерінің бір түрі. Ол сондай-ақ бұтақты бисер деп аталады, бақтарда өсіріледі.

Бұта немесе ағаш, биіктігі 1-3 (6) м. Қабығы қара сұр, бір жылдық бұтақтарында қызыл немесе сарғыш-қызыл болады. Жапырақтары жұмыртқа пішінді, сопақша немесе дельта тәрізді, бір жылдық бұтақтарында қандауыр тәрізді, жартылай сабақты, сәл аласа, ұзындығы 2-5 мм, ені 1-2 мм.

Гүлдер бес бөлікті, апикальды сыпыртқыға жиналған; ұзындығы 0,5-0,7 мм күлтелермен көмкерілген. Жапырақтар қандауыр тәрізді немесе овоидты-сопақша. Тостағаншаның ұзындығы 0,7-1 мм, бөліктері жұмыртқа тәрізді немесе сопақша-жұмыртқа пішінді, қырсыз, ұзындығы 0,5-0,7 мм, ені 0,3-0,5 мм. Күлтесі жабық, стақан тәрізді, жемістерде қалады; жапырақшалары эллиптикалық немесе сүйір жұмыртқа пішінді, қырсыз, қызғылт, қызыл, күлгін немесе ақ, ұзындығы 1-1,5 мм, ені 0,7-1 мм. Субпестикалық диск бес қалақты, ойық қырлардың арқасында оншақтыға жуық көрінеді. Аталық 5, жұп қырлардың арасына бекітілген, жіп тәрізді талшықтар, доғал, қиғаш, ақшыл тозаңқаптары бар. Аналық үш түйреуіш тәрізді, қосылатын бағаналары бар аналық аузымен берілген. Жемісі - ұзындығы 3-5 мм, ені 0,7-1 мм үшбұрышты пирамидалық капсула, құрамында орта есеппен 17 тұқым бар. Мамырдан қыркүйекке дейін гүлдейді [165].

Шілікті қараған [166] немесе дала акациясы (лат. *Caragana frutex*) - бұршақ тұқымдасының (*Fabaceae*) қараған (*Caragana*) туысына жататын өсімдік түрі.

Биіктігі 2 м-ден аспайтын бұта; өркен жұқа, қырлы, қоңыр түсті, қатты болып өседі.

Өркен қоңыр, жалаңаш, құлаған біз тәрізді жапырақ серіктері бар. Жапырақтары 2-8 жұп жапырақтары бар. Жапырақтары жіңішке, ұзындығы 1,9-3 см және ені 0,8-1,2 см, сопақша, сына тәрізді негізі бар, ұшы доғал немесе ойық, қысқа түкпен жабылған. Гүлдері ашық сары, ұзындығы шамамен 2 см, қолтықта 1-2-ден орналасады. Бұршақтардың ұзындығы 2-4 см. Мамыр -маусым айларында гүлдейді. Жемістер шілде-тамыз айларында піседі [166].

**3.2 Зерттеу әдістемесі.** Зерттеу далалық, зертханалық, камералдық жұмыстардан тұрады.

Диссертациялық зерттеу жұмыс ең алдымен зерттелетін аумақтың метеорологиялық жағдайына талдау жұмыстарымен басталды.

Ақмола облысы және Астана қаласы бойынша метеорологиялық көрсеткіштерді жинау талдау жұмыстарымен басталды. Жалпыға ортақ «Қазгидромет»РМК ұсынған метеостанциялардың мәліметтерін жинақталды.

Жұмыс топырақ сараптамаларын жасаумен жалғасты. Топырақ сараптамалары зерттеу нысандары болып табылатын Еркетай бала бақшасы, №60 мектеп – лицейі, Қосшы қаласындағы Бетон зауыт өндірісінен алынды. Ең алдымен 1,20 см тереңдікте, 50х50 көлемде алынған фракциялар әр қабаттан 15-20гр арнайы дайындалған маталарға (20х30см) салынды. Олар24 сағат ішінде «Республикалық топырақ орталығы» ЖШС-ның Сынақ зертханасына жеткізілді.

Топырақтың морфологиялық сипаттамасы топырақ қабаттарына байланысты анықталынды. Сонымен қатар топырақ қабатының гранулометриялық құрамының (саз, лай, тас) пайыздық көрсеткіштері, олардың тереңдігіне байланысты яғни 0,5см басталып, 90-120см дейін анықталынды. Жұмыстар гранулометриялық құрамның анықтамасы-ГОСТ 12536-2014 [84] жүргізілді;

Үлгілер алынған топырақ тереңдіктеріне байланысты, олардың 0,25мм<0,001мм фракцияларының механикалық элементтерінің өлшемі анықталды.

Келесі жұмыс топырақтың агрохимиялық құрамы анықталды. Олар отырғызылғанға дейін, отырғызылғаннан кейін салыстырмалы түрде жүргізілді. Бұл жұмыста үлгіні алу тереңдігі отырғызылғаннан кейін 0-17см және >62 жүргізілді. Топырақтағы гумустың пайыздық үлесі және pH, N - NO3 мг/кг, P2O5 мг/кг, K2O мг/кг агрохимиялық құрамы [85 - 88]. анықталды. Топырақ-агрохимиялық талдаулар келесі әдістер бойынша жүргізілді:

- Сынама дайындау-ГОСТ 29269-91 [8]; ГОСТ 17.4.4.02-84 [86];

- Нитратты азотты ионометриялық әдіспен анықтау-ГОСТ 26951-86 [87];

- ЦИНАО ГОСТ 26205-91 модификациясындағы Мачигин әдісі бойынша жылжымалы фосфорды анықтау [88];

- Тюрин әдісі бойынша органикалық заттар (гумус) - ГОСТ 26213-91 [85];

- ЦИНАО ГОСТ 26483-85 әдісі бойынша топырақтың рН анықтау [86];

Сонымен қатар, қарашірінді (гумустың) құрамын бағалау [84, 85] үшін келесі градация қолданылды:

* Өте жоғары – 10-нан жоғары%;
* Жоғары-6%-10%;
* Орташа-6%-4%;
* Төмен-4%-2%;

- Өте төмен-2% - дан аз.

Диссертациялық зерттеу жұмыс Ақмола облысы мен Астана қаласы бойынша өсетін ағаш-бұта түрлерінің тізімімен жалғасты.

Сондықтан, ағаш-бұталардың тізімін жасамас бұрын еліміздегі нормативті құжаттамалар бойынша қолда бар заңдарға шолу жасалынды.

Ақмола облысындағы жасыл екпелерді күтіп-ұстау және қорғау қағидалары (Ақмола облыстық мәслихатының 2024 жылғы 9 тамыздағы № 8С-12-3 шешімімен бекітілген) «Қазақстан Республикасындағы жергілікті мемлекеттік басқару және өзін-өзі басқару туралы «Қазақстан Республикасының Заңына, «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Заңына сәйкес жүргізілді [167].

Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында, «Өсімдіктер әлемі туралы» Заңымен, «Жасыл екпелерді күтіп-ұстаудың және қорғаудың үлгілік қағидаларын, қалалар мен елді мекендердің аумақтарын абаттандырудың қағидаларын» Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 23 ақпандағы № 62 бұйрығымен (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде № 31996 болып тіркелген) және Ақмола облысы елді мекендерінің жасыл екпелерін құру, күтіп-ұстау және қорғау тәртібін қағидаларына талау жасалынды [168].

Себебі, Астана қаласының көптеген бөлігінде жүргізілген құрылыс нысандары еліміздің немесе қаланың нормасына (ҚН) сәйкес болғанымен ландшафттық тұрғыдан Астана қаласындағы жасыл объектілер саны және олардың бір тұрғын үшін есептелінетін нормасына сәйкес келмейді [169].

Астана қаласы бойынша сәндік ағаш – бұталардың тізімі жасалынды. Ағаш – бұта түрлерінің тізімі «Астана-Зеленстрой» ЖШС және өсімдіктер дүниесін, оның ішінде сирек кездесетін жойылып кету қаупі төнген өсімдіктер түрлерін қорғау, олардың өсімін молайту және пайдалану жөнінде зерттеулер мен ғылыми әзірлемелер жүргізуге арналған және ғылыми ұйым мәртебесі бар ерекше қорғалатын табиғи аумақ - Астана ботаникалық бағымемлекеттік кәсіпорнынан алынды. (Қосымша А.) Бұл тізімде көгалдандыруда кеңінен қолданылатын сәндік ағаш – бұта түрлері анықталды.

Ал Астана қаласында өсетін ағаш-бұталар тізімі Астана ботаникалық бағы мұрағатынан алынды. Осы тізімге байланысты сәндік формасы, бөрікбасының пішіні, таксациялық көрсеткіштері ерекшеліктеріне байланысты 6 түр (*Tamarix ramosissima* Ledeb., *Caragana frutex*L.,*Euonymus europaeus* L., *Salix purpurea* L.,*Berberis vulgaris* L., *Spirea media* Schm. ) алынды. Бағалау көрсеткіштері 15-кестеде келтірілген. Төмендегі авторлардың әдістемелеріне сәйкес жұмыстар жүргізілді.

Кесте 11 - Сәндік көрсеткіштер жағдайын бағалау шкаласы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Н.К. Вехов шкаласы бойынша қысқа төзімділігі | Толықүсіп кеткен | Өркен жабын деңгейіне дейін зақымдалады | Өркен қар жамылғысының деңгейіне дейін зақымдалады | Өркен ұзындығының жартысына дейін зақымдалады | Бөрік басы зақымдалады | Өсімдіктерқысқа төзімді |
| С. С. Пятницкий шкаласыбойыншақұрғақшылыққатөзімділігі | Өсімдіктіңтіршілігін тоқтатуы | Жапырақ тақтасы, осьтік мүшелерді сақтау | Жас өскіндер ұшының кебуі, құрғауы | Жапырақтың ішінара зақымдануы, ылғалдылықтың төмендеуі | Күндізгі уақытта жапырақ ылғалының жоғары болуы | Құрғақшылыққатөзімсіз |
| И. А. Добровольский және Т. М. Илкуншкаласыбойыншаауа -райы шарттарына төзімділігі | Өсімдіктіңтіршілік тоқтатуы | төзімдіемес | Әлсіз төзімді | Салыстырмалытүрдетөзімді | төзімді | Жоғарытөзімді |
| П. И. Лапин, С. Б. Сиднев шкаласыбойыншарепродуктивтішығымынбағалау | Жасандыжағдайдакөбейеді | Тұқымның таралуы | Жасандывегетативтікөбею | Табиғивегетативтікөбею | Тұқымдысебу арқылы өсіру | Табиғи тұқымнан өсу жағдайы |
| Көрнекібағалаубойыншаөсімдіктердіңдекоративтілігі | Сәндіемес | Аз сәндік | Салыстырмалытүрдесәндік | Орташасәндік | Сәндік | Жоғарысәндік |
| Жергіліктікөгалдандырудақолданудәрежесі | Пайдаланылмайды | Жекеменшік жерлерде | Жекеменшік жерлердежиіотырғызылады | Саябақ аймағын көгалдандыруда сирек кездеседі | Аллеялар мен саябақтарда | Жасылкөгалдардың әртүрлітүрлеріндекөп |
| Бұталардың жағдайы көрсеткіштері | 0 балл | Сау бұталар, 1 балл | 2  Әлсіреген | 3  Қатты әлсіреген | 4  Кепкен | 5  Құрғақ |

Кестеде көрсетілгендей сәндік бұталардың жай – күйін Н. К. Вехов, С.С. Пятницкий, И.А. Добровольский, Т.М. Илкун,П.И. Лапин, С.Б. Сиднев шкалалары сүйене отырып, тіршілікке бейімделген, сау, қатты әлсіреген, кеуіп кеткен тағы басқа көрсеткіштер бойынша диссертациялық жұмыста бағалау жұмыстары жүргізілді.

Таңдалған 6 ағаш бұта түрлерінің өсу даму фазаларына фенологиялық бақылаулар жүргізілді.

Фенологиялық фаза: бүршік пайда болуы, бүр жаруы, жапырақ пайда болуы, өркеннің өсуі, гүлдеуі, жеміс беруі бақылау жұмыстары және климаттық, биологиялық төзімділігін бағалау – Қазақстанның ботаникалық бақтары [170]үшін әзірленген әдістемелік нұсқаулар негізінде жүргізілді. Сонымен қатар, кесінділер жиналған бұталардың жағдайы Веховтың шкаласына сүйене отырып 5 баллдық шкаламен бағаланды. 1балл - сау, 2балл – әлсіреген. 3 балл – қатты әлсіреген, 4 балл – кепкен, 5 балл – құрғақ болып есептелінді.

Морфологиялық зерттеулер:

Габитусты зерттеу:

- өсімдіктердің биіктігін өлшеу Nikon Forest Pro биіктік өлшегішімен жүргізілді;

- бөрік басының пішіні, тығыздығы және типтілігі Колесников (1974) ұсынған әдіс бойынша көзбен анықталады;

Өсімдіктердің декоративтілігін бағалау Н. В. Котелов, О. Н. Виноградов (1974) салмақ коэффициенті әдістемесі бойынша жүргізілді [171].

Келесі элементтер зерттелді: дің мен бөрікбасынығ архитектоникасы; жапырақтардың түсі, құрылымы мен өлшемдері; гүлдердің, гүлшоғырлар мен жемістердің декоративтілігі; дің қабығының, бұтақтар мен өркеннің түсі мен құрылымы[172].

Әрбір жеке элементтің салмағы оның жалпы декоративтілікке әсер ету ұзақтығына сәйкес ескеріледі.

Ағаштың жекелеген элементтерінің декоративтілігінің маңыздылығын келесі аударма коэффициенттері көрсетеді: сәулет – 4, жапырақтар – 3, гүлдер мен гүлшоғырлар – 2, жемістер – 2, қабықтың түсі мен құрылымы – 1 бұтаның сәндік түрінде гүлдер мен гүлшоғырлар маңызды рөл атқарады, сәйкесінше бұталардың декоративтілігін бағалау кезінде басқа аударма коэффициенттері қолданылды: гүлдер мен гүлшоғырлар – 4, 49 жапырақтар-3, жемістер-2, архитектоника – 2, қабықтың түсі мен құрылымы-1 белгілі бір түрдегі немесе сорттағы ағаштың немесе бұтаның әр белгісі өзінің декоративтілігін бағалай алады.

Есептеу үшін бес балдық жүйе қолданылады (1-ден 5-ке дейін), егер қандай да бір белгінің көрінісі табылмаса, онда 0-ге бағаланады [172].

Декоративтіліктің жалпы бағасы тиісті салмақ коэффициентіне әр белгі бойынша бағалау туындыларының қосындысын есептеу арқылы анықталады.

Қажет болса, 5 балдық жүйеге аудару шкаласын қолдануға болады: 10-20 көрсеткіштерімен өсімдік 3 балл алады, 21-40-4 балл, үлкен мәндермен – 5 балл [172].

Тұқымдардың өнгіштігін анықтау барысында ең алдымен зерттеуге алынған 6 түрдің тұқымдары жемістен шығарылып алып кептірілді. Олардың әрқайсысының ендері мен ұзындықтары өлшеніп, статистикалық индикаторларына талдау жасалынды. Жұмыстар Н.А. Бабичтың (2012) әдістемесіне сүйене отырып жүргізілді [19].

Тұқымдардың шығымдылығын анықтау барысында ең алдымен тазарту жұмыстары жүргізілді. Таза тұқымдар арасында зерттеуге алынған 6 түрден 100 данадан 600 дана пайданылды. Олар (-10-12ºС) 90күн мұздатқышқа салынды. 80ºС ыстық суға 2 ай ұсталды, тұқымдар шығарылғаннан кейін үстіне су қайтадан 40ºС жылы су құйылып 12,24 сағат көпіршіктеуде ұсталынды. Жалпы скарификация 60 күн, бақылау 30 күн жүргізілді.

3 бағыт бойынша бұта тұқымдары зертханалық ортада арнайы ыдыстарға себілді. Шыққан өскіндер 3 айдан кейін далалық жағдайда отырғызу жұмыстары жасалынды. Далалық жұмыстар яғни ашық ортада қыста, Әдістемеге жазу тұқымдарға жазу көктемде жүргізілді.

Тұқымдар Астана ботаникалық бағы тұқым банкі зертханасынан алынды. Әр сәнді бұталар тұымдарына дезинфекциялық құралдарды пайдаланып, залалсыздандыру жұмыстары жүргізілді. Алдымен Якобсын аппаратына белгілі мөлшерде су құйылып оның беті арнайы тесіктері бар қақпақпен жабылып, 2 қабатты сүзгі қағаз және білтешелері дайындалды. Содан кейін дайын тұқымдар арнайы фильтрлі қағазда 10 данадан орналастырылып, Петри табақшаларымен үсті жабылды, барлығы 100 данасы Якобсон тұқым өсіру аппаратына қойылды.

Тұқым өнгіштігін анықтау жұмыстары зертханалық жағдайда стандартты әдістерге негізделе отырып жүргізілді [173,174]. Бұталы интродуценттер тұқымдарының өнуі Петри табақтарында 2 қабатты сүзгі қағазында, перлитпен көшет қораптарында жүргізілді. Якобсон құрылғысы қосылған кейін жарықтандыру лампасы және температурасы белгіленіп іске қосылды.

Зерттеу барысында сәндік бұталы өсімдіктердің тұқымдары сабын ерітіндісінде, ағынды сумен мұқият жуылды және 10-15 минут ішінде KMnO4 1% ерітіндісімен дезинфекцияланды, олар сүзгі қағазында кептірілді.

Зерттеуге алынған қызыл жыңғыл, сары тал, кәдімгі бөріқарақат тұқымдары тұқым өнгіштігінің пайыздық үлесі және өсімі анықталды. Тұқымдар қыста және көктем айларында ашық жерлерге, яғни, желтоқсан- наурыз; контейнерлерге желтоқсан – наурыз айларында себілді.Жұмыстар алдын ала дайындалған топырақтар себілді.

Далалық жұмыстар қойылған міндеттерге сәйкес Ақмола облысы аумағындағы бірнеше аудандарда: Қосшы, Ерейментау және Степногорск қалаларында жүргізіліді. Бұл аумақтардан өсу - даму жағдайы жақсы, діңі жақсы жетілген сәндік бұталардан секатордың (KS-4 ) көмегімен көктемнің алғашқы айлары наурыздың аяғынан бастап, сәуір айының ортасына дейін бұтақшалар жиналды. Жалпы 6 сәнді бұта: *Spirea media* Schm., *Euonymus europaeus* L., *Tamarix ramosissima* Ledeb., *Caragana frutex* L., *Berberis vulgaris* L., *Salix purpurea* L. бір түбінен шамамен 5-8, ірілерінен 15-20 дана бұтақшалар алынды. Алынған бұтақшалар арнайы бөз матаға оралып, С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Орман шаруашылығы кафедрасының зертханасына жеткізілді. Жалпы жинақталған кесінділер саны 2800 дананы құрайды.

Астана ботаникалық бағы зертханасына әкелінген бұтақшалардан кесінділер алуға дайындық жұмыстары жүргізілді, яғни олар шелектің ішіне 3л су құйылып, кесінділер салынып, кесу жұмыстары жүргізілді. Бір бұтақшадан 6-8 кесінді алынды. 6 сәндік бұта түрінен 200 данадан барлығы 1000 қалемше отырғыздыруға дайындалды. Жұмыстардың барлығы стандартты сәйкес жасалынды. 2800 дана кесінділерден 1000 қалемшелер дайындалып, қалғандары ботаникалық бақтың зертханасында қалдырылды.

Күтім жұмыстары: суару, арамашөптерін отау, қопсыту. Суару жұмыстары ауа температурасына байланысты жаз айларында жоғарғы болған кезде күніне 2 рет суарылды. Арамшөптермен күрес аптасына 1 рет қолмен жасалды.

Өсу динамикасы күнара жүргізіліп статистикалық мәліметтер жинақталды. Қалемшелердің бұтақшалары 3 айдың ішінде 30-50см дейін жетті. Орташа ұзындығы 30-35 см. Бұл қалемшелер Астана ботаникалық бағы ұсынған, Астана қаласының білім беру ұйымдары №60 мектеп- лицейі, 300дана; №52 «Еркетай» балалар бақшасына (Астана қ.) 300дана; Қосшы, Ерейментау, Степногорск өнеркәсіп аумақтарына 50 дана отырғызылды. Бұл жұмыстар: бақылау, күтіп баптау, отырғызу тағы басқалар стандартты әдістерге сәйкес жүзеге асырылды. [175,176].

Тұқымнан өсірілген өскендер және қалемшелердің өсу даму, яғни фенологиялық фазаларын бақылау Астана ботаникалық бағы аумағында отырғызылған сәндік бұта түрлеріне жүргізілді. Бұл жұмыс салыстырмалы талдау мақсатында жасалынды.

Сонымен қатар:

- қара топырақта бұта және қалемшелер өсіру;

- суару және күтім жұмыстары [179,180];

- жапырақтардың су ұстау қабілетін бағалау [179];

-статистикалық сараптама тағы басқа жұмыстар жалпыға мәлім стандартты әдістемеге сәйкес жүргізілді.

Көпіршіктеуден басқа тұқым өнгіштігін арттыру үшін өсу ынталандырғыштары: эпин, корневин, гетероауксин, калий гуматы ерітінділері қолданылды [176].

Өнгіштігін арттыру үшін тұқым материалы өсу реттегіштерінің: эпин, корневин, гетероауксин, калий гуматы ерітінділеріне малынды [178], суық стратификация, сығылған ауамен көпіршіктеу қолданылды; және физикалық (азотта мұздату, содан кейін ыстық суға салу) әдістерімен скарификацияланды [177].

Сәндік өсімдіктердің тез өсуі үшін акпинол-альфа КН-2 отандық стимуляторы қолданылды. 1 г тұқымға 100 мл-дық суға акпинол-альфа КН-2 1% ерітіндісі дайындалады. Алынған концентрация ерітіндісінің сұйылтылған көрсеткіштері 0,001 және 0,0001% құрайды.

Тұқым материалдары Петри табақтарында 2 қабатты сүзгі қағазына 10 данадан барлығы 100 дана салынды. Яғни, бірінішісі жай су, екіншісі акпинол-альфа КН-2, үшіншісі 0,001 және 0,0001% қоспасы 3 рет қайталамалы жасалынды. Әр вариантта 3 Петри табақшасына тұқымдар салынды. Бақылаулар 2-3 апта бойы жүргізілді [181].

Кесілген бұтақшадан алынған кесінділер топыраққа отырғызылатын төменгі жағы секатордың көмегімен 45 градуста кесіліп 10 см қалемшелер дайындалды. Қалемшелердің жоғарғы жағы бойындағы судың транспирацияға ұшырамауы үшін балауызбен жабылып, төменгі жағы 10г -дық корневин бумасы (пачка) ұнтағына малынып, суға салынды.

Өсу ынталандырғышқа салынған күннен бастап, қалемшелерге24 сағат бойы бақылау жүргізілді. Қалемшелер тамырланғанға дейін арнайы журналға тамыр жүйелері тіркеліп отырды. Тамыр жүйесі пайда болу үшін күніне 3 рет, таңғы 10:00, 16:00, 21:00 уақыт аралығында қалемшелер су бүркігішпен ылғалдандырылды. Тамыр жүйесі 14 күнде қалемшенің жан жағынан 5-7см жетті және 2-3см жапырақтар жаппай пайда болды.

Астана ботаникалық бақ аумағында 300м2ашық аланға өсіп өнген 1000данадан 600 қалемшелер отырғызылды. Отырғызу сұлбасы 0,50х0,10см, бір қалемшенің қоректік ауданы 0,05м2. Қалемшелердің отырғызылған алаңға арнайы өсімдіктерге арналған 25кг қара топырақтың 6 қапшығы шашылды.

Тәжірибенің келесі нұсқалары зерттелді: 1) дәстүрлі және тамшылатып суаруды қолдану; 2) көбею түрі-егістікке немесе көшетке себу; қалемшелеу 3) гидрогельдерді қолдану; 4) топырақты құрылымдау және ылғалды сақтау үшін перлит, вермикулит, қиыршық тас түріндегі толтырғыштарды қолдану; 5) өну тиімділігін арттыру үшін себу алдында тұқымдарды өңдеу (көпіршіктеу, стратификация); 6) тұқым материалын тиімді сақтау әдістерін әзірлеу (2-сурет).

Зерттеу материалын математикалық өңдеу және бақылаулар қатарының негізгі статистикасын есептеу алгоритмдерін құрастыру Statgraphics Centurion XV статистикалық бағдарламалар пакетін пайдалана отырып, Г.Ф. Лакиннің (1990) әдістемелері бойынша жүргізілді [182]. Есептеулерді жүргізу кезінде онлайн платформаның калькуляторлары қолданылды https://medstatistic.ru/calculators.html.

Экономикалық тиімділігі М.К. Асмоловская мен А. М. Граниктің [183], А. В. Жигуновтың және т. б. [184] әдістемелік нұсқаулары, жобаның техникалық-экономикалық негіздемесіне қойылатын талаптар негізінде есептелді [185]

**4 НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ**

**4.1Ақмола облысы бойынша топырақ сараптамалары**. Үлгі алаңдары бойынша отырғыздыру материалдарына жарамды топырақ түрлерін анықтау барысында олардың топырақ кесінділері алынды. Ақмола облысы бойынша 3 үлгі алаңында жұмыстар жүргізілді. Ақмола облысының далалық аймағында қарапайым қара топырақ түрі кездеседі.

Ақмола облысы бойынша көгалдандыруда қолданылатын сәндік бұталардың жерсінуін анықтау мақсатында зерттеу аумақтарынан жалпы 50 үлгі алынды. Астана қаласы бойынша топырақ үлгілері Астана қаласының білім беру ұйымдары №60 мектеп- лицейі және №52 «Еркетай» балалар бақшасы аумағынан алынды, фотосуреттері 3-суретте көрсетілген.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Изображение выглядит как земля, на открытом воздухе, камень, гора  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как земля, на открытом воздухе, камень, гора  Автоматически созданное описание |
|  | (а) |  | (б) |

Сурет 3 - Астана қаласының білім беру ұйымдарының топырақ кесінділері, а)№60 мектеп- лицейі, б) №52 «Еркетай» балалар бақшасы

Суретте көрсетілген топырақ қабаттары түсі арқылы айқын бөлінгендегі байқалды.

Ақмола облысы және Астана қаласы бойынша топырақтың құрамы әр түрлі болып келеді. Зерттеу нәтижелерінде Қосшы қаласы мен Астана қаласындағы алынған топырақ кесінділерінің морфологиялық сипаттамасы 11-кестеде берілген.

Кесте 12 – Топырақ қимасының морфологиялық сипаттамасы

|  |  |
| --- | --- |
| Топырақ қабаты | Топырақ құрылымы |
| №60 Астана қаласының білім беру ұйымдары №60 | |
| Апах1-17 см | қарасұр, ұсақтүйіршікті, тығыздалған, құрғақ, орташасаздақ. |
| 18-30 см | қарасұр, ұсақтүйіршікті, тығыздалған, ылғалды, орташасаздақ. |
| 31-85 см | қоңыр-сұртүсті, ұсақ, тығыздалған, ылғалды, орташа саздақ, 0,59 см-де дақтар кездеседі |
| 86-109 см | сұр-қоңыртүсті, плиткалы-ұсақбағаналықұрылымы, тығыз, ылғалданған, жеңілсаздақ |
| <110 см | қоңыртүсті, құрылымсыз, тығыздалған, ылғалданған, жеңілсаздақ, сазданған дақтарыныңболуы |
| №52 «Еркетай» балалар бақшасы | |
| Апах 0-17см | қарасұртүсті, түйіршікті, борпылдақ, орташасазды, тамырқалдықтарыныңболуы |
| В1 18-34см | қарасұр, түйіршіктіқұрылым, орташасазды, тығыздалған, 0,29 см-ден 10% - HCl тұз қышқылдары тамырқалдықтарыныңболуы кездеседі |
| В2 35-62см | қоңыр-сұртүсті, кесек-плиткалықұрылым, ауырсазды, тығыздалған, тамырқалдықтары бар, 10% HCl-ден0,49 см аралықта кездеседі, гумусты |
| ВС >62см | сұр-қоңыртүсті, плиткалы-құрылымсыз, ауырсазды, тығыздалған. |
| Қосшы қаласы Бетон зауыт | |
| Апах 0-17см | Қара күңгірт түсті, қара шірікті-аккумумлятивті, борпылдақ-кесекті, орташа сазды, тамыр қалдықтарының болуы, тереңдеген сайын қоңыр күңгірт түске ауысады. |
| В1 18-34см | қоңыр күңгірт түсті, кесекті-сазды құрылым, тығыздалған, 10% - HCl -да қайнайды, карбонатты бөлінудің дақтары мен анық емес тілше тәрізді жұғындылары бар. |
| В2 35-62см | қоңыр-сұртүсті, кесектіқұрылым, ауырсазды, тығыздалған, тамырқалдықтарыныңболуы, карбонатты дақтары құрғақ күйде айқын байқалады, ауысубіртіндепжүреді. |
| ВС >62см | сұр-қоңыртүсті, жарылған, тілшелі профиль, илювиальды горизонттары қатты тығыздалған ауырсазды. |
|  |  |

12-кесте көрсетілгендей үлгі алаңдарындағы топырақтың морфологиялық сипаттамалары жоғарғы қабатта түйіршікті, қоңыр сұр болса, төменгі қабатта түйіршікті плиткалы құрылымға өзгереді.

Топырақтағы тұз қышқылы жоғарғы қабаттан ортаңғы қабат шекарасынан кездесті.

Топырақ үлгілері 0-5 - 1,20см г арақашықтықта алынды. Топырақ қабаттарынан алынған үлгілердің гранулометриялық құрамы анықталды. Ол 12 кестеде көрсетілген.

Кесте 13 -Топырақтың гранулометриялық құрамы (%), 2023 ж

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тереңдігі, cм | Қабат | саз құрамы, % | лайлану % | тастар, % |
| 0-5 | Апах | 72,0347 | 27,1183 | 0,8470 |
| 5-15 | Апах | 70,4140 | 27,7853 | 1,8007 |
| 15-30 | В1 | 74,3369 | 25,1293 | 0,5338 |
| 30-45 | В2 | 81,8567 | 17,7864 | 0,3570 |
| 45-60 | В2 | 74,1797 | 19,4558 | 6,3645 |
| 60-90 | ВС | 68,9237 | 26,7192 | 4,3571 |
| 90-120 | ВС | 79,9227 | 18,1020 | 1,9752 |

13 кестеде көрсетілгендей топырақтың гранулометриялық құрамы бойынша талданған. Саз құрамы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш В2 қабатында 0,30-0,45см тереңдікте– 81,8%, ал ең төменгі ВС қабатының тереңдікте 0,6-0,9 см-68,9% болды.

Лайлану дәрежесінің ең жоғарғы көрсеткіш А жоғарғы қабаттың 0-0,15см аралықта 27,1-27,7% құрады, керісінше В2 қабатының 0,30-0,45см тереңдігінде 17,7% төменгі көрсеткіш болды.

Топырақта кездесетін тастардың ең жоғарғысы В2 ортаңғы қабаттың 0,45-0,60см тереңдігінде 6,36%, ең төменгісі жоғарғы қабаттының В2 қабатының 0,30-0,40см тереңдігінде 0,3% құрады.

Қорытындылай, келе саз құрамы және тастар ортаңғы қабатта жоғары, ал топырақтың лайлануы А қабаттында 0-0,30см жоғарғы көрсеткіштерді көрсетті. Яғни, Астана қаласының білім беру ұйымдары №60 мектеп- лицейі пен №52 «Еркетай» балалар бақшасы топырағындағы саздың мөлшері лай мен тастарға қарағанда жоғары екенін көруге болады, бұл төменгі қабаттарында ауыр сазды гранулометриялық құрамды және топырақтың жоғарғы горизонттарындағы орташа сазды құрамды көрсетеді.

Зерттеу нысандарындағы топырақтың механикалық элементтерінің өлшемдеріне сараптама жасалынды (13-кесте).

Кесте 14 - Топырақтың механикалық элементтердің өлшемі, мм

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сынаманыалутереңдігі, см | 1-0,25 | 0,25-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01- 0,005 | 0,005-0,001 | ˂0,001 |
| 0-5 | 0,9374 | 44,1396 | 26,2666 | 19,8170 | 7,3013 | 0,8470 |
| 5-15 | 0,8974 | 44,839 | 24,014 | 21,788 | 5,997 | 1,8007 |
| 15-30 | 1,291 | 51,4194 | 20,7260 | 17,7948 | 7,3345 | 0,5338 |
| 30-45 | 2,2458 | 15,1892 | 62,616 | 11,1141 | 6,6723 | 0,3570 |
| 45-60 | 1,7357 | 51,4843 | 19,9466 | 12,0698 | 7,3861 | 6,3645 |
| 60-90 | 1,8443 | 50,4026 | 15,2470 | 16,6264 | 10,0928 | 4,3571 |
| 90-120 | 1,2370 | 60,4754 | 16,9613 | 11,5651 | 6,5369 | 1,9752 |

Кестеде көрсетілгендей топырақтың механикалық элементтерінің өлшемдері бойынша 0,05-0,001 мм аралығында тереңдігі 0,30-0,45 см жоғарғы көрсеткіш, ал ˂0,001мм топырақ тереңдігі 0,30-0,45 см аралығында төменгі көрсеткішті көрсетті.

Қорытындылай келе, топырақтың ортаңғы құрамында 0,30-0,45 мм аралығында топырақтың механикалық элементтерінің өлшемдері оның жоғарғы және төменгі көрсеткіш көрсетті. Жылдар бойынша топырақ кесінділерін зерттеу нәтижесі бойынша қарапайым қара топырақтың басым механикалық құрамы ауыр сазды және орташа сазды екенін көруге болады.

Топырақ агрохимиялық сипаттамасына жасалынды. Нәтижесі 14-кестеде берілген.

Кесте 15 -Топырақтың агрохимиялық сипаттамасы, 2023 ж.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Үлгіні алу тереңдігі, см | Гумус,  % | рН | N-NO3  мг/кг | P2O5  мг/кг | К2О  мг/кг |
| Отырғызуға дейін | | | | | |
| 0-5 | 4,74 | 6,91 | 22,90 | 29,88 | 803,1 |
| 5-15 | 4,60 | 7,03 | 6,00 | 38,05 | 648,8 |
| 15-30 | 4,50 | 7,08 | 7,60 | 27,88 | 392,4 |
| 30-45 | 3,84 | 7,2 | 7,80 | 4,38 | 291,1 |
| 45-60 | 2,76 | 7,27 | 5,00 | 3,05 | 244,4 |
| 60-90 | 1,05 | 7,49 | 13,80 | 0,05 | 225,6 |
| 90-120 | 0,43 | 7,58 | 23,40 | табылмады | 262,3 |
| Отырғызылғаннан кейін | | | | | |
| 0-17см | 4,64 | 6,86 | 17,00 | 79,05 | 576,2 |
| 18-34см | 4,32 | 7,02 | 35,50 | 47,05 | 307,9 |
| 35-62см | 2,56 | 7,24 | 9,80 | 3,38 | 234,5 |
| >62см | 1,69 | 7,42 | 2,55 | 1,38 | 235,2 |

15- кестеде көрсетілгендей топырақтың агрохимиялық сипаттамасы бойынша үлгі алаңдары жақын болғандықтан, бір сараптама жасалынды. Нәтижесінде отырғызуға дейінгі және кейінгі топырақтың агрохимиялық құрамы анықталды.

Отырғызуға дейінгі көрсеткіштер: қарашірінді 0-0,5 см тереңдікте 4,74 %, ең жоғарғы 0,90-1,20см тереңдікте 0,43% төменгі көрсеткішті көрсетті, рН деңгейі ең жоғарғы 0,90-120см 7,58, ең төменгі 0-5см 6,91. N-NO3 мг/кг Ең жоғарғы көрсеткіш 0,90-120см - 23,40мг/кг, ең төменгі 0,45—0,60см 5,00мг/кг; P2O5мг/кг бойынша ең жоғарғы көрсеткіш 0,5-0,15см – 38,05мг/кг, ең төменгі 0,60-0,90см - 0,05мг/кг, ал 0,90-120см табылмады. К2Омг/кг көрсеткіштері жоғарғы 0-0,5см – 803,1мг/кг, төменгі 0,90-1,20см – 267,3мг/кг болды.

Отырғызғаннан кейінгі көрсеткіштер: қарашірінді 0-0,17 см тереңдікте 4,64 %, ең жоғарғы дейін 62 см тереңдікте 1,69% төменгі көрсеткішті көрсетті; рН деңгейі ең жоғарғы дейін 62 см см – 7,42, ең төменгі 0-0,17см6,86; N-NO3 мг/кг Ең жоғарғы көрсеткіш 0,18-0,34см – 35,50мг/кг, ең төменгі дейін 62 2,55мг/кг; P2O5 мг/кг бойынша ең жоғарғы көрсеткіш 0-0,17см – 79,05мг/кг, ең төменгі дейін 62см – 1,38мг/кг; К2Омг/кг көрсеткіштері жоғарғы 0-0,17см – 576,2мг/кг, төменгі 0,35-0,62см – 234,5мг/кг көрсетті.

Қара күңгірт қоңыр карбонатты, терең сортаңдалған орташа сазбалшықты жерлер Астана қаласының бірқатар аудандарын қамтиды. Топырақтың үстінгі бет ауыр сазбалшықтармен және карбонатты саздақтармен қалыптасқан, тұз қышқылы жоғары, карбонаттар дақтар түрінде кездесті.

Бұталарды отырғызу кезінде міндетті түрде оларға органикалық және минералды тыңайтқыштарды енгізуге орын дайындау қажет.

Астана қаласын көгалдандыруға кедергі келтіретіндердің басында тұздану, сортаңдану, жер асты суларының жақын орналасуы жатады.

Шалғынды күңгірт қоңыр карбонатты топырақтар отырғыздыру материалдары үшін қабатта қарашіріктің аз болуына қарамастан өсу деңгейі жақсы болып келеді.

Жайылма топырақтар Есіл өзенінің жағалау бойында тасқынды сулардың жыл сайын көтерілуі арнаның толуы және алювиялды яғни тұнба қалдықтар қабаттарымен сипатталады. Бұл процесстер алювиалды топырақ құрылысының арнайы белгілерін, олардың су режимі мен жалпы генезисінің ерекшелігімен негізделген.

Сондай – ақ, қалалық жағдайда антропогендік факторлардың әсерінен топырақ құрамының сапасы жылдан жылға төмендеуде. Өйткені урбанизацияланған қалаларда халық санының көбеюіне байланысты, құрылыс нысандарының артуы яғни сол жердің мегаполиске айналуы топырақтың топырақ сапасының төмендеуіне алып келуде [183].

Бұл сараптамалардың нәтижелеріне сүйене отырып Ақмола облысы мен Астана қаласының топырақ жағдайы көгалдандыруға теріс әсерін тигізеді. Яғни, орман алаңдарын ұлғайтын жерлер аз құнарлы топырақтар шектеулі. Дегенмен, кей жағдайда ағаш – бұталарды отырғызу топырақ және климаттық жағдайларға байланысты жақсартуға болады. Көгалдандыруда қолданылатын ағаш – бұта түрлерін жалпы отырғыздыру материалдары үшін 0,30-0,45см дейін кей жағдайда 1м дейін топыраққа тыңайтқыштарды (органикалық, минералды т.б.) қолдану қажет.

**4.2****Аймақтағы табиғи және сәндік бұталарды жерсіндіру және көгалдандыруда қолданылатын перспективалы түрлер анықтау**

Докторлық диссертациялық зерттеу жұмысы Ақмола облысы және Астана қаласы бойынша көгалдандыратын коллекциялық қорларды түгендеумен жалғасты. Таксондардыңөсу динамикасын, тұрақтылығын және жерсіндірілген өсімдіктердің басқа да параметрлеріне кезең-кезеңімен талдау жасалынды.

Қазіргі уақытта облыс шегінде орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің қарамағында —облыс әкімдігінің коммуналдық меншігінде - 13 орман шаруашылығы мекемесі бар.Бұлардың барлығы дерлік орман алаңдарын ұлғайту ағаш отырғызумен айналысады.

Ақмола облысында ағаш өсімдіктерін интродукциялау осы аймақтың маңызды мәселелерінің бірін - солтүстік және өнеркәсіптік қалалардың жайлылығын жақсартуды шешуге айтарлықтай үлес қосады. Қазіргі уақытта Ақмола облысының қалаларын көгалдандыруға ұсынылатын ағаш - бұталардың ассортименті әзірленді (16-кесте). Бірақ бұл жұмыстар интродуценттерді енгізу отырғызу материалын өсіруге арналған мамандандырылған көшетжайлардың жетіспеушілігімен шектеледі.

Ақмола облысының қалаларын көгалдандыруда қолданылатын ағаш – бұталар ішінде интродукцияланған сәндік бұталар белсенді пайдаланылады [1].

Ақмола облысы жағдайында интродукцияланған өсімдіктердің өсуі мен дамуын шектейтін сыртқы факторлардың ішінде ауа температурасы негізгі рөл ойнайды, өйткені температура төмен болған жағдайда ағаш-бұталы интродуценттер өздерінің шекті биіктігіне жетпейді, себебі оңтүстік аумақтарда жерсіндірілген түрлерімен аласа болып келеді [2]. Облыста көптеген бұталар әдебиетте берілген биіктікке жетеді, кей – кездері одан да жоғары болады. Шамамен олардың максималды биіктіктері 15-20 жасында жетеді. Бұл жоғарыда атап көрсеткендей сияқты болады.

Ақмола облысының жағдайына келетін болсақ, олардың көптеген түрлері жақсы, бірақ басқа географиялық аймақтарға қарағанда баяу өседі. Суыққа төзімді түрлерде маусымдық даму қысқа мерзімде жүреді және әдетте температурасы +5 °C-тан жоғары кезеңде аяқталады.

Ақмола облысында: қарағай, қайың, үйеңкі, көктерек, жиде түрлері, көктерек, тал, шегіршіні, итмұрын, құс шие, арша кеңінен таралған.

Ал, Астана қаласы бойынша көгалдандыруға қолданылатын ағаш -бұта түрлері 16-кестеде көрсетілген.

Кесте 16- Астана бойынша сәндік ағаш- бұталар тізімі

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № р/с | Латыншаатауы | Отырғызылуы | Сақталуы,  % | Өсіруорыны |
| 1 | *Pinus sylvestris* L. | 2003 | 100 | Астана |
| 2 | *Pinus sibirica* Du Tour | 2004 | 100 | Көкшетау |
| 3 | *Populus tremula* L. f.  gigas Nilsson - Ehle. | 2013 | 0 | Щучинск |
| 4 | *Abies sibirica*Ledeb. | 2002 | 90 | Щучинск |
| 5 | *Betula pendula* var.  Carelica (Merckl.) | 2013 | 0 | Щучинск |
| 6 | *Picea abies* (L.)  Karst. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 7 | *Hippophaerhamnoides* L. | 2002 | 80 | Астана |
| 8 | *Lonicera tatarica* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 9 | *Cornusаlba* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 10 | *Juniperus sabina* L. | 2003 | 100 | Ерейментау |
| 11 | *Pinus sylvestris* (L.)*f.fastigiata* | 2003 | 100 | Көкшетау |
| 12 | *Betula pendula* Roth. | 2002 | 100 | Астаны |
| 13 | *Elaeagnus angustifolia*L. | 2002 | 100 | Астана |
| 14 | *Ulmus laevis* Pall. | 2002 | 100 | Астана |
| 15 | *Ulmus pumila* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 16 | *Piceaobovata*Ledeb. | 2002 | 100 | Щучинск |
| 17 | *Fraxinus lanceolata*Borkh. | 2002 | 90 | Көкшетау |
| 18 | *Tiliacordota* Mill. | 2002 | 100 | Щучинск |
| 19 | *Quercus robur* L. | 2002 | 100 | Көкшетау |
| 20 | *Acer negundo* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 21 | *Salix caprea* L. | 2004 | 90 | Астана |
| 22 | *Caragana arborescens*Lam. | 2002 | 100 | Астана |
| 23 | *Padus avium* Mill. | 2003 | 60 | Астана |
| 24 | *Larix Gmelinii*Rupr. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 25 | *Pinus sylvestris* (L.)«Globosa Virdis» | 2005 | 100 | Щучинск |
| 26 | *Piceapungens*Engelm. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 27 | *Ulmus japonica* (Rehder) Sarg. | 2004 | 90 | Көкшетау |
| 28 | *Paduspennsylvanica*(L.) Sok | 2002 | 50 | Щучинск |
| 29 | *Physocarpusopulifolius* (L.) Maxim. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 30 | *Malus sylvestris* (L.)Mill. | 2002 | 80 | Көкшетау |
| 31 | *Padusmaackii* (Rupr.)Kom. | 2002 | 60 | Көкшетау |
| 32 | *Sorbus aucuparia* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 33 | *Malus pallasiona*Juz. | 2004 | 90 | Көкшетау |
| 34 | *Pyrus ussuriensis*Maxim. | 2002 | 100 | Көкшетау |
| 35 | Rubus vulgaris Weiheand Nees. (R. caesius L.) | 2003 | 100 | Астана |
| 36 | *Amygdalus nana* L. | 2002 | 30 | Көкшетау |
| 37 | *Cerasus besseyi*(Bailey) Sokolov [C. pumila (K.) Michx.] | 2002 | 100 | Астана |
| 38 | *Amelanchier ovalis*Medic. | 2002 | 100 | Көкшетау |
| 39 | *Crataegus arnoldiana*Sarg. | 2002 | 100 | Щучинск |
| 40 | *Grossularia uvaCrispa* (L.) Mill. (*Ribes uva-crispa* L.) | 2003 | 60 | Астана |
| 41 | *Ribes nigrum* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 42 | *Rubus idaeus* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 43 | Sorbus aucuparia L. | 2002 | 100 | Щучинск |
| 44 | *Rosa Webbiana* Wall. + Rosa rugosa  Thunb. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 45 | *Shepherfia argentea*(Pursh.) | 2004 | 50 | Щучинск |
| 46 | *Amorpha frutocosa* L. | 2005 | 80 | Щучинск |
| 47 | *Prunus domestica* L. | 2007 | 90 | Астана |
| 48 | *Rubus idaens* L. | 2007 | 80 | Астана |
| 49 | *Aronia mitschurinii*A. Skvorts. et Maitil. | 2003 | 100 | Астана |
| 50 | *Padus virginiana* (L)Mill. | 2003 | 100 | Астана |
| 51 | *Ribes aureum*Pursh. | 2003 | 90 | Астана |
| 52 | *Castanea hippocastarum* L. | 2010 | 50 | Астана |
| 53 | *Syringa josikaea*Jaeg. fil. ex Reichnb | 2002 | 90 | Щучинск |
| 54 | *Syringa vulgaris* L. | 2003 | 100 | Астана |
| 55 | *Syringa alba* (Weston)А. dietr. ex Dippel | 2003 | 80 | Астана |
| 56 | *Syringa vulgaris* An- denken an LudwigSpath. | 2003 | 100 | Астана |
| 57 | *Syringa vulgaris* L. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 58 | *Viburnum lantana* L. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 59 | *Viburnum opulus* L. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 60 | *Acer platanoides* L | 2004. | 0 | Щучинск |
| 61 | *Rozaacicularis*Lindl. | 2004 | 70 | Щучинск |
| 62 | *Sambucus racemoza* L | 2002 | 100 | Щучинск |
| 63 | *Berberis vulgaris* L. | 2002 | 100 | Астана |
| 64 | *Euonymus europaea* L. | 2002 | 0 | Щучинск |
| 65 | *Jasminum fruticans* L. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 66 | *Cotoneaster lucidus*Sohlecht. | 2004 | 90 | Щучинск |
| 67 | *Rosa altaica*Juz. | 2003 | 60 | Ерейментау |
| 68 | *Spiraea media*F.Sehmidt. | 2004 | 70 | Көкшетау |
| 69 | *Juniperus communis* L | 2002 | 20 | Көкшетау |
| 70 | *Tamarixgracilis*Willd | 2004 | 90 | Астана |
| 71 | *Philadelphus tenuifodius*Rupr. et Maxim (P. schrenkiiRupr. et Maxim) | 2004 | 80 | Щучинск |
| 72 | *Rosa Webbiana*Wall. + Rosa rugosa Thunb. | 2004 | 80 | Щучинск |
| 73 | *Rosa pimpinellifolia* L | 2004 | 100 | Щучинск |
| 74 | *Sorbariasorbifolia*(L.) A. Br. | 2002 | 70 | Астана |
| 75 | *Spiraea media*F.Sehmidt. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 76 | *Salix alba* L. | 2003 | 90 | Астана |
| 77 | *Crataegus chlorosarca* Maxim. | 2004 | 100 | Щучинск |
| 78 | *Viburnum lantana* L. | 2004 | 90 | Астана |
| 79 | *Populus tremula* L. | 2002 | 30 | Астана |
| 80 | *Populus nigra* L x Populus pyramidalis Salisb. | 2002 | 0 | Астана |
| 81 | *Populus alba* L. | 2002 | 100 | Щучинск |
| 82 | *Populus nigra* L. x P.bolleanaLanch. | 2002 | 40 | Астана |
| 83 | *Padus avium* Mill. | 2003 | 80 | Ерейментау |

Астана қаласы бойынша көгалдандыруда қолданылатын ағаш – бұта түрлері 2002 ж бастап: татар ұшқаты, шырғанақ, көктерек, қара терек, шәңгіш, орта тобылғы, еуропа қабыржығы, сары тал, шідәкті қараған, қызыл жыңғыл, қылқанды арша, үйеңкі, кәдімгі қайың отырғызылған. Қазіргі таңда шамамен олардың 80-100 % сақталған. Бірақ *Populus nigra* L. x *P. bolleana* Lanch. 40%, *Juniperus communis* L 20% сақталған болса, *Acer platanoides* L,*Euonymus europaea* L, *Betula pendula* var. Carelica (Merckl.) мүлдем сақталмаған. Бұл түрлер Астана, Щучинск, Ерейментау, Көкшетау көшетжайларынан әкелінген.

Диссертация жұмыстарындағы қойылған міндеттерге сәйкес сәндік ағаш бұта түрлерінің кеңінен өсірілетін ботаникалық бақ аумағында ағаш – бұта түрлеріне талдау жасалынды.

Ботаникалық бақ мемлекет басшысы Н.Ә. Назарбаев қатысуымен 2018 жылы 2 шілдеде ресми түрде ашылды және қазіргі таңда Республикалық маңызы бар ғылыми-зерттеу орталығы болып табылады.

Зерттеу жұмыстарына сәйке Астана ботаникалық бағының ағаш-бұта түрлеріне түгендеу жүргізілді.

Ботаникалық бақ келесі экспозицияларда және коллекциялық учаскелерде ағаш – бұта түрлері ұсынылады (6-суретке).

|  |
| --- |
|  |
| 1 - «Солтүстік-Шығыс Қазақстан» экспозициясы,  2 - «Еуропа және қылқан жапырақты ағаштар» экспозициясы,  3 - «сәндік формалар мен сорттардың коллекциясы» экспозициясы,  4 - «Батыс Қазақстан даласы» және «Солтүстік Америка» экспозициялары,  5 - «Сібір, Қиыр Шығыс» және «Шығыс Азия»э кспозициялары |
| Сурет 4 - Астана ботаникалық бағы аумағында экспозициялар мен коллекциялық учаскелердің орналасуының заманауи сызбасы |

1 аймақ- «Солтүстік-Шығыс Астана» экспозициясы

2 аймақ - «Еуропа және қылқан жапырақты ағаштар»экспозициясы

3 аймақ - «Сәндік формалар мен сорттар жинағы» экспозициясы

4 аймақ - «Батыс Астана даласы» және «Солтүстік Америка»экспозициялары

5-аймақ - «Сібір, Қиыр Шығыс» және «Шығыс Азия»экспозициялары.

Түгендеу нәтижелері бойынша Астана ботаникалық бағының ғылыми аймақтарының аумағында 14 408 ағаш-бұта өсімдіктері өсетіні анықталды. Ағаш-бұта өсімдіктерінің жалпы коллекциялық қорында 25 тұқымдасының 59 туысына жататын 127 түрі бар (149 таксондық сорттармен бірге).

Осылайша, түгендеу жұмыстары Астана ботаникалық бағының ғылыми аймақтарының аумағында 50 түрге жататын 1 693 ағаш-бұта өсімдіктерін анықтауға мүмкіндік берді.

Ботаникалық бақ аумағындағы ағаш-бұталардың тізімі берілген 17- кестеде келтірілген.

Кесте 17 – Ботаникалық бақтағы қылқанды және жапырақты ағаш – бұта түрлері

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Туысы, түрі | Тұқымдасы | Өсімдік саны |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | **Қылқандылар** | |  |
| 3 | *Acer platanoides* L. | *Aceraceae* | 8 |
| 4 | *Juniperus pseudosabina* Fisch. & C.A. Mey. | *Cupressaceae* | 13 |
| 5 | *Juniperus pseudosabina* (*AlboVariegata)* | *Cupressaceae* | 6 |
| 6 | *Juniperus sabina* L. | *Cupressaceae* | 9 |
| 7 | *Juniperussabina(Glauca)* | *Cupressaceae* | 3 |
| 8 | *Larix sibirica* Ledeb. | *Pinaceae* | 86 |
| 9 | *Picea glauca* (Moench) Voss*.* | *Pinaceae* | 61 |
| 10 | *Picea bovate* Ledeb. | *Pinaceae* | 2 |
| 11 | *Picea pungens* Engelm. | *Pinaceae* | 3 |
| 12 | *Pinus sylvestris* L. | *Pinaceae* | 328 |
|  | Барлығы | | 519 |
|  | **Жапырақты ағаштар** | |  |
| 13 | *Betulakirghisorum*Sav. -Rycz. | *Betulaceae* | 251 |
| 14 | *Betula pendula* Roth | *Betulaceae* | 20 |
| 15 | *Betula pubescens*Ehrh. | *Betulaceae* | 47 |
| 16 | *Elaeagnus angustifolia* L. | *Elaeagnaceae* | 5 |
| 17 | *Genistatinctoria* L. | *Fabaceae* | 5 |
| 18 | *Lonicera tatarica* L. | *Caprifoliaceae* | 94 |
| 19 | *Populus alba* L. | *Salicaceae* | 9 |
| 20 | *Populus italica*(Du Roi) Moench | *Salicaceae* | 4 |
| 21 | *Populus laurifolia* Ledeb. | *Salicaceae* | 19 |
| 22 | *Populus tremula* L. | *Salicaceae* | 2 |
| 23 | *Quercus macranthera* Fisch. Et C.A. Mey. Ex Hohen. | *Fagaceae* | 11 |
| 24 | *Quercus robur* L. | *Fagaceae* | 99 |
| 25 | *Quercus suber* L. | *Fagaceae* | 14 |
| 26 | *Salix × fragilis* L. | *Salicaceae* | 167 |
| 27 | *Sorbus aucuparia* L. | *Rosaceae* | 63 |
| 28 | *Tilia cordata* Mill. | *Malvaceae* | 7 |
| 29 | *Ulmus glabra* Huds. | *Ulmaceae* | 16 |
| 30 | *Ulmus pumila* L. | *Ulmaceae* | 24 |
| 31 | *Betula pendula f.dalecarlica*(L.fill.) Schneid | *Betulaceae* | 55 |
| 32 | Барлығы |  | 912 |
|  | **Бұталар** | |  |
| 33 | *Amygdalus nana* L. | *Rosaceae* | 66 |
| 34 | *Berberisvulgaris* L. | *Berberidaceae* | 10 |
| 35 | *Amelanchier ovalis* Medikus | *Rosaceae* | 4 |

17-кестенің жалғасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | *2* | *3* | 4 |
| 36 | *Caragana frutex* (L.) K. Koch | *Fabaceae* | 43 |
| 37 | *Cerasus*sp | *Rosaceae* | 2 |
| 38 | *Cerasus fruticosa*Pall. | *Rosaceae* | 3 |
| 39 | *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. Ex Blytt | *Rosaceae* | 2 |
| 40 | *Crataegus sanguinea* Pall. | *Rosaceae* | 12 |
| 41 | *Hippophae rhamnoides* L. | *Elaeagnaceae* | 14 |
| 42 | *Padus virginiana* (L.) Mill. | *Rosaceae* | 21 |
| 43 | *Philadelphus*sp | *Hydrangeaceae* | 4 |
| 44 | *Philadelphus coronarius* L. | *Hydrangeaceae* | 12 |
| 45 | *Philadelphus microphyllus* A. Gray | *Hydrangeaceae* | 8 |
| 46 | *Pyrus ussuriensis* Maxim. | *Rosaceae* | 23 |
| 47 | *Ribes aureum* Pursh | *Grossulariaceae* | 16 |
| 48 | *Rosa acicularis*Lindl. | *Rosaceae* | 1 |
| 49 | *Sorbariasorbifolia* (L.) A.Braun | *Rosaceae* | 5 |
| 50 | *Spiraea media* Schmidt | *Rosaceae* | 3 |
| 51 | *Swida alba* (L.) Opiz | *Cornaceae* | 6 |
| 52 | *Syringa vulgaris* L. | *Oleaceae* | 5 |
| 53 | *Tamarix*sp | *Tamaricaceae* | 2 |
|  | Барлығы |  | 262 |
|  | **Жиынтығы** |  | 1693 |

Ботаникалық бақтағы Қылқанды ағаштар 519, жапырақтылар 912, бұталар 262. Барлығы 1693 түрді құрайды. Ең көп таралған жапырақты ағаштар болып табылады. Оның ішінде ең көп таралған түрі -*Betula kirghisorum* Sav. -Rycz., ең аз *Populus tremula* L. жатады.

Бұлардың пайыздық көрсеткіштері төменде 5- суретте көрсетілген.

Сурет 5 – Ботаникалық бақтағы ағаш – бұта түрлерінің үлесі

5 - суретте ағаш – бұта түрлерінің пайыздық көрсеткіштері көрсетілген: жалпы Ботаникалық бақтағы қылқанды және жапырақты ағаш – бұта түрлерінің ішінде қылқандылар 31 %, жапырақтылар 54%, бұталар15% құрады.

Көгалдандырылған аумақтардың жеткілікті болуы жалпы экологияны реттеп, қала тұрғындарының демалуы үшін мүмкіндік тудыратын және де ағаш бұта түрлерінің көптігі Астананың климаттық жағдайларын жақсартуға мүмкіндік береді. Жылдан жылға қаланың экологиялық таза жасыл аймақтарын құру жөніндегі жолақты кеңейту көтерілетін [161].Сол себепті Астана қаласы бойынша экологияны реттейтін жасыл желектерге сұраныс жыл сайын артуда.

Сонымен қатар, Астанадасалынып жатқан құрылыс нысандары құрылыс нормасының Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті төрағасының 2019 жылғы 11 желтоқсандағы № 209-НҚ бұйрығы шарттарына [161]сәйкес толық жұмыс атқарылмайтындықтан, жасыл желектердің жеткіліксіздігінен экологиялық тұрғыдан қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына теріс әсерін тигізуде.Сондықтан қоршаған ортаны сақтауға және сауықтыруға бағытталған ең тиімді іс-шаралардың басында қала аумағында климаттық жағдайларға төзімді, Сәндік формасы жағынан әдемі ағаш – бұталарды отырғыздыру үлкен роль ойнайды.

Осыған байланысты, Астана қаласының климатына бейімделген ағаш-бұта және гүлді-сәндік өсімдіктердің неғұрлым бейімделгентүрлері мен сорттарының базасын мүмкіндігінше тезірек құру қажет. Сондай-ақ, елорданың жасыл құрылысында заманауи сорттарды сапалы пайдалану мүмкіндігін талдау және анықтау үшін сорттық материалды, заманауи көгалдандыру нарығына келетін түрлерді интродукциялық түрлерді жете зерттеу қажет [1].

Ақмола облысы және еліміздің ірі қалаларында шет мемлекеттегідей ағаш – бұталардың тұқымдық банктерін дамытуға мүмкіндік жасау қажет. Бұл тұрғыда Астана қаласының Астана ботканикалық бағында орналасқан тұқым банкі зертханасы ағаш – бұталардың гендік тұқымдарын сақтау үшін маңызды.

Тұқым банк Солтүстік Қазақстан өңірінің флорасы аязға және ыстыққа төзімділігі жоғары шаруашылық тұрғыдан бағалы және жоғары сәндік өсімдіктерді іріктеу және көгалдандыруда қолданылатын бағалы түрлерді сақтау үшін құнды дереккөз болып табылады. Сондай – ақ, жерсіндірілген белгілі ареалға бейімделген сәндік бұталардың түрлері үшін бұл банктер аса маңызды.

Өңір, аумақ, қалаларды көгалдандыру кезіндегі аса маңызды міндет сапалы отырғызу материалын өндіру болып табылады. Тұқымдық, қалемше, көшет сияқты отырғыздыру материалдарын әсіресе жерсіндірілген сәндік бұталарды аз шығынмен көбейтудің әдістерін жолға қою қажет.

Ақмола облысы және Астана қаласы және ботаникалық бақтағы ағаш – бұта түрлеріне талдау жасау нәтижесінде 6 түрге зерттеу жұмыстарын ары қарай жалғастыру үшін таңдалды.

Астана қаласын көгалдандыруда қолданылатынжерсіндірілген бұта өсімдіктерінің ассортименті ретінде: *Berberis vulgaris* L.-Кәдімгі бөріқарақат *Caragana frutex* L. - шілікті қараған, *Euonymus europaeus* L.-еуропа қабыржығы бересклет, *Spirea media* Schm. – орта тобылғы, *Tamarix ramosissima* Ledeb. - қызыл жыңғыл (көпбұтақты)сәнділігі мен суыққа төзімділігіне қарай таңдалып алынды (18-кесте).

Кесте 18 - Зерттелген бұталарға қысқаша мәліметтер

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Түрі | Латынша атауы | Систематикалық сипаттамасы | Табиғи ареалы |
| Кәдімгі бөріқарақат | *Berberis vulgaris*L. | Раушангүлділер тұқымдасы (*Rosaceae*) | Алдыңғы Азия, Закавказье, Орталық, Шығыс және Оңтүстік Еуропа. |
| Шілікті қараған | *Caragana frutex*L. | Бұршақтұқымдастар (*Fabaceae*) | Ресейдіңеуропалықбөлігінде, Сібірде, Орта Азияда, АҚШ-тыңкейбірштаттарындажәнеҚиырШығыста. |
| Еуропа қабыржығы | *Euonymuseuropaeus* L. | Бересклеттер тұқымдасы (*Celastraceae*) | Түркияда, Кавказда, СолтүстікжәнеОрталықЕуропада, бұрынғы КСРО аумағында (Беларусь, Украина, Эстония, Латвия, Литва, Молдова, Ресейдіңеуропалықбөлігініңоңтүстігі), Еуропаныңоңтүстігінде |
| Орта тобылғы | *Spirea media* Schm. | Раушангүлділер тұқымдасы (*Rosaceae)* | Солтүстік жарты шардыңқоңыржайаймағында. |
| Қызыл (көпбұтақты) жыңғыл | *Tamarix ramosissima* Ledeb. | Жыңғылдар тұқымдасы (*Tamaricaceae*). | Балқантүбегініңсолтүстік-шығысында, Молдова, Украина жәнеРесейдіңоңтүстігінде; Кавказда; Орта Азияда, Қазақстанда; Моңғолия, Қытай, Ауғанстан; Иран; Кіші Азия. |
| Сарытал | *Salix purpurea* L | Талдар тұқымдасы (*Salicaceae*) | Солтүстік Африка және Еуразияның қоңыржай аймақтары (Испаниядан Жапонияға, Ирландия мен Скандинавиядан Орта Азияға дейін). СолтүстікАмерикағажерсіндірілген. |

Кестеде көрсетілгендей: кәдімгі бөріқарақат, бұталы қараған, еуропалық бересклет, орта тобылғы, көп бұтақты жынғыл, сары тал зерттеуге алынды. Олар қаланың сквер, бульвар, саябақтарда және тағы басқа аумақтарда көгалдандыруға отырғызылған.

Біздің зерттеу нысандарымыз болып табылатын бұталы өсімдіктер жол бойында желілі екпелер түрінде өсіп, саябақтар, скверлер, аулалар екпелерін қалыптастырады.

**4.3 Бұталы интродуценттердің морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты декоративтілігін бағалау**

Сәндік бұталарды қала ішінде және өнеркәсіптік аумақтарда отырғызу сол жердің экологиялық маңызын арттыруға болады. Өйткені, жапырақта ағаштар шаң – тозаң, зиянды газдарды сіңіруімен ерекшеленеді[81].

Ақмола облысы және Астана қаласы бойынша 6 сәндік бұта түрлерінің орташа биіктіктері өлшенді, олар ғалымдардың өлшеулерінде көрсетілгендей, яғни, әдебиет көздеріндегі биіктікпен сәйкес келді.

Кесте 19 – Ақмола облысы бұталардың биіктерін әдеби мәліметтермен салыстыру

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Өсімдік атауы | Саны, дана | Орташа Биіктігі,м | Әдебиеттегі биіктігі, м |
| 1 | *Berberis vulgaris*L. - кәдімгі бөріқарақат | 570 | 2,3 | 2,5 дейін |
| 2 | *Tamarix ramosissima* Ledeb.- көпбұтақты жыңғыл | 510 | 2,5 | 1-3 |
| 3 | *Caraganafrutex*L.- шілікті қараған | 640 | 2,2 | 1,5-2 |
| 4 | *Euonymus europaeus* L. – еуропа қабыржығы | 150 | 5,8 | 2-5 |
| 5 | *Spiraea media* Schm. - орта тобылғы | 331 | 1,6 | 1-2 |
| 6 | *Salix purpurea* L. – сарытал | 599 | 1,4 | 5 дейін |
|  |  | 2800 |  |  |

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, *Euonymus europaeus* l. - еуропа қабыржығы, *Berberis vulgaris* l. - кәдімгі бөріқарақат максималды биіктікке жетті. Сонымен қатар, *Spiraea media* Schm. - орта тобылғы, *Salix purpurea* - сарытал және *Tamarix ramosissima* Ledeb.- көпбұтақты жыңғыл - осы түрлер үшін әдеби деректермен салыстырғанда олардың мөлшерінен сәйкесінше 0,8 және 1,5 м төмен болды (20-кесте).

Зерттеу алынған Ақмола облысы және Астана қаласы бойынша сәндік бұта түрлерінің бөрік бастарының пішіндері бағаланды. Желектерінің пішіні – ландшафт құрылысында ерекше рөл атқарады.

Желектерінің маңызды сәндік ерекшеліктері, оның формасы болып табылады. Олар архитектуралық – ландшафттық маңызды композицияларда және жобалауда ескерілуі керек.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде барлық сәндік бұталардың бөрік бастарының пішіндеріне бағалау жұмыстары жүргізілді.

Кесте 20- Жасыл желегінің пішінін бағалау нәтижесі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бұталардың атауы |  | |  | | |
| Жасыл желегінің пішіні | Жасыл желегінің бағалау баллы | | | | | |
| Жылдар бойынша | | | | | Орташа бал |
| 2021 | | 2022 | 2023 | |
| *Berberis vulgaris*L. - кәдімгі бөріқарақат | дөңгелек | 3 | | 3 | 3 | | 3 |
| *Tamarix ramosissima* Ledeb.- көпбұтақты жыңғыл | шашыраңқы | 3 | | 3 | 3 | | 3 |
| *Caraganafrutex*L.- шілікті қараған | дөңгелек | 2 | | 2 | 2 | | 1 |
| *Euonymus europaeus* L. – еуропа қабыржығы | шашыраңқы | 2 | | 2 | 2 | | 2 |
| *Spiraea media* Schm. - орта тобылғы | пирамида тәрізді | 2 | | 2 | 2 | | 1 |
| *Salix purpurea* L.- сарытал | дөңгелек | 3 | | 3 | 3 | | 3 |

Кестеде көрсетілгендей кәдімгі бөріқарақат, сарытал 3 балл. Дөңгелек және шашыраңқы пішінде жасыл желек типтілігі 3; Ал бұталы еуропа қабыржығы, орта тобылғы 2 балл және бөрікбастарының типтілігі 1 және 2 балл бағаланды. Яғни, сәндік тұрғыдан 3 баллмен бағаланған бұталар басты рөлді ойнайды.

Зерттелінген сәндік бұта арасынан өсіп дамуы жақсы жерсінген кәдімгі бөріқарақат, сарытал, көп бұтақты жыңғылдың сәндік қасиеттеріне бағалау жұмыстары жүргізілді (21-кесте).

; (1)

мұндағы:

- сәндік қасиеттерін бағалау орташасы;

-әр белгінің декоративтілігін бағалау баллы (шамасы, діңінің пішіні, жапырақ және қабықтың түсі және т. б.);

- әр белгінің маңыздылығын анықтайтын салмақ коэффициенті.

Формулаға сәйкес есептеу жұмыстары 21 -кестеде көрсетілген.

Кесте 21 – Бұталы өсімдіктердің сәндік қасиеттерді бағалау

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Белгілері |  | | |
| *Berberis vulgaris* | *Salix purpurea* | *Tamarix ramosissima* |
| Архитектоникасы | 4/16 | 4/16 | 4/16 |
| Жапырағы | 4/12 | 4/12 | 4/12 |
| Гүлдері мен гүлшоғыры | 3/6 | 4/8 | 5/10 |
| Жемісі | 3/6 | 0/0 | 0/0 |
| Діңінің түсі мен фактурасы | 4/4 | 4/4 | 4/4 |
|  | 44 | 40 | 42 |

Кестеде көрсетілгендей көбінесе жапырақты ағаштардың декоративтілігі вегетативті маусымда байқалады. Зерттелетін жапырақты бұталардың ішіндегі пішіні және сәнділігі бойынша: *Berberis vulgaris*L. - кәдімгі бөріқарақат, декоративтіліктің ең жоғары бағасына ие - 44 балл; *Salix purpurea* L; сарытал - 40 балл; *Tamarix ramosissima* Ledeb;- көпбұтақты жыңғыл - 42 балл. Яғни, интродуцентті кәдімгі бөріқарақат сәндік көрінісі бойынша жоғарғы баллды көрсетті. Бұл таңдауға алынған сәндік бұталар декоративтілігі, пішіні, бойынша қала және елді мекендерді көгалдандыруға ұсынылады.

**4.4 Астана қаласы жағдайында бұталы өсімдіктердің фенологиялық ерекшеліктері**

Астана қаласы бойынша интродуцентті сәндік бұталардың басым көпшілігі шамамен 93,5% [164] шет мемлекеттерден әкелінген түрлер болып табылады. Шет елден әкелінетін бұталар құнды жақсы өседі, тез жетіледі, өркендері жылдам қалпына келеді, аязға төзімді, биік, әдемі болғанымен олар қаланың топырақ және сыртқы факторларына бейімделмеген. Сондықтан, зерттеуге алынған сәндік бұталар түрлері Ақмола облысынан жиналғандықтан олар қаланың көгалдандыруында ұсынылады. Өйткені, сәнді бұталар табиғи жағдайда өсіріліп, тұқымнан және қалемшеден көбейтілгендіктен жақсы өсіп дамиды. Олар сәндік тұрғыдан әдемі, құнды, тез өседі, өркендері жылдам дамиды және сыртқы факторларға төзімді болып келеді.

Зертеуге алынған 6 сәнді бұтаның ішінде шілікті қараған бұталарынан жасыл қоршаулар жасалынады, өйткені Оның гүлдері сары болып әдемілік береді.

Көп бұтақты жыңғыл көгалдандыруда соңы уақытта қолданылуда, өйткені оның гүлдері маусым айынан бастап қыркүйекке дейін гүлдейді. Қызғылт гүлдер бұтақтар бойымен ұзындығы 12 см-ге дейін цилиндрлік сыпыртқы гүл шоқтарында жиналады.

Ал, бірақ Орта тобылғы күздің аяғына дейін жапырақтардың қою жасыл түсін сақтайды, гүлдер қолшатыр тәрізді шашақты ақшыл болады. Орта тобылғы сәндік тұрғыдан сыртқы көрінісі жақсы көрінбегендіктен көгалдандыруда ұсынылмайтын түрлер қатарына енгізілді.

Ақмола облысының көгалдандыруда әсіресе бақтар, сквер, бульварларында, саябақтарда сәндік тұрғыдан танымал бұталар қатарына еуропа қабыржығын жатқызуға болады.

Ақмола облысында кәдімгі бөріқарақаттың жапырақтарының сарғаюы жиі кездеседі, бұл кейбір объектілердің қаланың өнеркәсіптік аймағына жақын орналасуына және осы тұқымның газға төзімділігінің жеткіліксіздігіне қарамастан қала ішін көгалдандыруда кеңінен қолданылады.

Бұталардың онтогенетикалық дамудың толық циклынан өтуі олардың сәтті енгізілуін көрсетеді. Интродуценттердің жеміс беруі - олардың жаңа жағдайларға бейімделуінің маңызды көрсеткіш [4].

Ақмола облысының және Астана қаласының өнеркәсіптік орындары бар жерлерде отырғызылған сәндік бұталардың генеративті мүшелері қоршаған ортаның өзгеруіне аса сезімтал болып келеді. [10,11]. Дегенмен бұталар гүлдену мен жеміс беру жағдайлары ескерілгенде және сәндік көрінісі қамтамассыз ету үшін бұл аумақтарда отырғызылады [22]. Гүлдену мен жеміс беру қалалық жағдайда ерекше маңызды болып табылады, бұл тартымды сәндік көріністі қамтамасыз етеді.

Фенологиялық бақылау жұмыстарын жүргізу үшін әдістемеге салынған 6 үлгі алаңынан 2800 кесінді жиналды.

Ақмола облысы бойынша бұталардың сәндік көрсеткіштерінің жағдайын бағалау бойынша жасалынған жұмыстар төмендегі кестеде көрсетілген.

Кесте 24- Бұталардыңжағдайын бағалау көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория баллы | *Tamarix ramosissima* Ledeb.- көпбұтақты жыңғыл | *Caraganafrutex*L.-Шілікті қараған | *Salix purpurea* L- сарытал | *Spiraea media* Schm. орта тобылғы | *Berberis vulgaris*l. кәдімгі бөріқарақат | *Euonymus europaeus*l.  еуропа қабыржығы |
| 1балл сау бұталар | 465 | 368 | 598 | 404 | 303 | 246 |
| 2балл әлсіреген | 18 | 24 | 52 | 43 | 19 | 49 |
| 3 балл қатты әлсіреген | 33 | 14 | 17 | 16 | 9 | 18 |
| 4 балл кепкен | 29 | 8 | 10 | 9 | 7 | 10 |
| 5 балл құрғақ | 5 | 6 | 3 | 8 | 3 | 6 |
|  | 570 | 420 | 680 | 480 | 325 | 329 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Кестеде көрсетілгендей 1 баллдық сау бұталар 2384 дана, 2 балл- әлсірегендер 205 дана, 3 балл қатты әлсірегендер 107 дана, 4 балл кепкендер 73 дана, 5 балл құрғақ 3 дана құрады.

Бұталардың жағдайын бағалау жұмыстарының пайыздық көрсеткіштері көрсетілгенСурет 6 (а,б)

а)

б)

Сурет 6 –Ақмола облысы бойынша бұталардың сәндік көрсеткіштерінің жағдайы: а –сау бұталар үлесі, б – бұталардың пайыздық көрсеткіші

24 - кестеге сәйкес 6 ағаш түрінен салынған үлгі алаңдарынан жиналған 2800 бұтақшалар ішінде өсуі, дамуы, өркендерінің өсу, даму жағдайы, қысқа төзімділігі бойынша сау деп танылған бұталардың барлығы 2384 (85%) дананы құрады. Әлсірегендер 205 (7%), қатты әлсірегендер 107 (4%), кепкендер 73 (3%), құрғақтар 31 (1%).

Нәтижесінде сау ағаштардың пайызы жоғары сол себепті барлығы 2800 кесінділер қалемшелеу үшін жиналды.

Ақмола облысы бойынша интродуцентті жоғарыда аталған түрлердің бүршіктенуі, өркеннің өсуі, гүлдеу, жеміс беру фазаларына фенологиялық бақылау жүргізілді. 25 кестеде фенологиялық бақылау нәтижелері берілген.

Кесте 25 - Ақмола облысы жағдайында интродуцентті түрлерге фенологиялық бақылау (2022-2023ж.ж)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № р/с | Өсімдік атауы | жылдар | Бүрпайда болуы | Бүр жару | Өркеннің өсуі | | Гүлдеу | | Жеміс беру | | |
| басы | аяғы | басы | аяғы | басы | аяғы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | *Berberis vulgaris*l. - кәдімгі бөріқарақат | 2022 | 09.04 | 20.04 | 24.04 | 05.06 | 13.05 | 23.05 | 02.06 | 07.09 |
| 2023 | 03±5.04 | 12.04 | 24.04 | 05.06 | 05.04 | - | - | - |
|  | *Caraganafrutex*L.- шілікті қараған | 2022 | 14.04 | 26.04 | 03.05 | 10.06 | 05+5.05 | 28±3.05 | 15±3.05 | 11+5.07 |
| 2022 | 03±3.04 | 06.04 | - | - | 28.04 | 03.04 | - | - |
|  | *Euonymuseuropaeus*l. – еуропа қабыржығы | 2022 | 14.04 | 28.04 | 30.04 | 20.06 | 18+3.05 | 30±3.05 | 11±5.06 | 25+5.09 |
| 2023 | - | - | - | - | - | - | - | - |
|  | *Spiraea media* Schm. – орта тобылғы | 2022 | 07.04 | 24.04 | 06.05 | 21+5.07 | 07+5.05 | 18±3.07 | 22±3.07 | 27±3.09 |
| 2023 | 03±3.04 | 14.04 | - | - | 08.05 | - | - | - |
|  | *Tamarixramosissima* Ledeb.-көпбұтақты жыңғыл | 2022 | 02+5.04 | 10+3.04 | 24+3.05 | 02.07 | - | - | - | - |
| 2023 | - | - | - | - | - | - | - | - |

25- кестеде белгендей 2022 жылы бөріқараттың гүлдеуі 13.05. күні басталса, 2023 жылы 24 күн бұрын ерте гүлдеген.

2022 жылы шілікті қараған гүлдеуі 28.04. күні басталса, 2023 жылы 8 күн бұрын ерте гүлдеген.

Ақмола облысы жағдайында интродуценттердің көпшілігінде онтогенездің ювенильді кезеңі кездеседі. Осыған байланысты, Астанадағы шет елден әкелінетін бұталардың жеміс беру кезеңі олардың отаны мен оңтүстік аймақтарға қарағанда кеш болады [12].

Зерттеу нәтижелерінде фенологиялық бақылаулар гүлдеу және жеміс беру мерзімдерін шет елден алып әкелінген бұта түрлерін басында төмен бірақ жылдар бойы өзгеріп отырады, себебі бұл түрлер уақыт өте келе сол аумаққа бейімделіп, жерсінгендігін көрсетеді [161]. Зерттеу жұмыстары жүргізілген бұталардың тұқымдарыны ұзындықтары мен ені өлшенді. Жүргізілген зерттеу жұмыстарындағы нәтижелер Ситникова А.С. (1990), Савельева, Л.С. (1975), Хрущева С.В. (2011) еңбектеріндегі көрсеткіштермен сәйкес келді [51,72,133].

**4.5 Бұталы интродуценттердің тұқымдық материалының өнгіштігі және сақталу жағдайлары.** Зертелген тұқымдардың сапасы және сандық құрамы сол жылдың вегетациялық кезеңі және ауа райы жағдайларына байланысты болады [19,81].

Арборифлораның өнімділік қасиеттерін бағалау жұмыстары жасалынды. Зертханаға зерттеуге алынған түрлер ішінен еуропа қабыржық, кәдімгі бөріқарақат, шілікті қараған тұқымдарының сапасы анықталды. Олардың тазалығы анықталған кейін, тұқымдардың сапасы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш бөріқарақат көрсетті.

Тұқымдардың ені мен ұзындықтары бойынша 6 түрден 100 тұқымның биометриялық көрсеткіштері анықталды (26-кесте).

Кесте 26 – Тұқымдарының ені мен ұзындығының биометриялық көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Түрлер | Статистикалық индикатор | | | | | |
| *min-max. mm* | *X+mx, mm* | *δ* | *C, %* | *p, %* | *t* |
| *Berberis vulgaris* | 3,3-4,0 | 3,5±0,1 | 0,2 | 6,2 | 1,6 | 62,6 |
| *Caragana frutex* | 4,0-4,3 | 4,2±0,03 | 0,1 | 3,2 | 0,8 | 121,1 |
| *Euonymus europaeus* | 4,8-5,2 | 5,0±0,1 | 0,5 | 8,2 | 2,4 | 158,0 |
| *Spiraea media* | 1,7-2,0 | 1,9±0,03 | 0,1 | 6,2 | 1,6 | 62,4 |
| *Tamarixramosissima* | 3,0-4,0 | 3,6±0,1 | 0,5 | 14,1 | 3,6 | 27,5 |
| *ЕТАА05* |  | 0,36 |  |  |  |  |

26 -кестеде көрсеткендей қараған тұқымының *max* - 3мм. табылады. Тобылғының min - 1,7мм тобылғының тұқымы болып табылады.

Зерттелген тұқымдардан *Caragana frutex*, *Berberis vulgaris*, *Spirea media* – ның сапасы жоғары көрсеткіші (79-60%), орташасы сапалы (59-40%) *Tamarix ramosissima*, *Euonymus europaeus* болды.

Барлық қарастырылған тұқымдардың сандық және сапалық көрсеткіштері олардың вегетациялық кезеңі және ауа райы жағдайларына әсер болады.

Табиғи түрлерден алынған тұқымдар келесі бір аймаққа жерсіндірілгенде олар келешекте осы ортаға бейімделіп сапасы жоғарлайды, яғни олардың абсолютті массасы артуы байқалғандығы көрінді [1]. Н.В. Турмухаметованың (2005) еңбектерінде қоршаған ортаның техногендік ластану жағдайы өсімдіктердің репродуктивті қабілетінің артатындығын атап айтқан. Тұқым сапасының төмен көрсеткіштері өнеркәсіптік және көліктік шығарындылар (выброс) жоғары болғанда артады. Интродуценттердің тұқым беруін бағалау кезінде алынған сандық көрсеткіштер маңызды, өйткені тұқымдардың өнімділігін жан- жақты салыстыруға мүмкіндік береді.

Кейбір сәндік бұта түрлерінің бейімделу қабілеті зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша: *Tamarix ramosissima* (көпбұтақты жыңғыл), *Berberis vulgaris* (кәдімгі бөріқарақат) және *Salix purpurea* (сарытал) аталмыш түрлердің гүлденуі, жеміс беруі, жерсінуі жақсы нәтиже бергендіктен отырғызу материалы ретінде жарамды деген қорытындылар жасалды.

Бұталы интродуценттердің тұқымдарының шығымын анықтау мақсатында 3 бағытта жұмыстар жүргізілді.

Ең алдымен бірінші бағыт бойынша тұқымдардың тазалығы, тіршілікке қабілеттілігі және өңгіштігі зерттелді, яғни сәнді бұталардың шығымын анықтау мақсатында олардың 6 түрінен 100 данадан барлығы 600 тұқым пайдаланылды. Тұқымдардың тазалығы олардың жарамдылығы тексеріліп,олар -10-12 оС-тық ауа температурасында 90 күн мұздатқышта сақталынды. Жарамды тұқымдардың барлығына скарификация жасалынды, яғни 80 оС ыстық суды тұқымдардың үстіне құйып 60 күн бойы су ішінде ұсталды.Скарификация жасалынған тұқымдардың қауызын жарып шығуын жеделдету мақсатында 40 оС жылы су тұқымдарға құйылды және олар 7 күн бойы бақыланды.

Скарификациялау жұмыстары бұталы интродуценттердің тұқымдарының өнгіштігін арттыруға мүмкіндік береді [178,179].

Зертханалық сараптамада жоғарыда көрсетілген 6 түрден *Salix purpurea* L. мен *Tamarix ramosissima* Ledeb. жақсы нәтиже берді, олардың өнгіштік көрсеткіштері төмендегі 22-кестеде көрсетілген.

Кесте 27-скарификацияланған тұқымдардың өнгіштік көрсеткіштері (p≤0,05)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибенұсқасы | Нәтиже көрсеткен сәндік бұталардың атауы | | | |
| *Tamarix ramosissima* | | *Salix purpurea* | |
| Өнгіштігі, % | Өсу энергиясы, % | Өнгіштігі, % | Өсу энергиясы, % |
| Скарификация 60 күн | 57,3±0,1 | 45,1±0,8 | 52,6±0,9 | 50,1±0,8 |
| 12сағат бойы көпіршіктеу | 50,9±0,7 | 41,5±0,7 | 45,2±0,9 | 41,1±0,5 |
| 24сағат бойы көпіршіктеу | 66,1±1,3 | 56,9±2,1 | 55,0±2,2 | 53,7±0,4 |
|  |  |  |  |  |
| Бақылау 30 күн | 44,9±0,7 | 37,2±0,1 | 39,7±0,7 | 33,5±0,6 |
| ЕТАА05 | 2,57 | 3,78 | 5,44 | 1,23 |

Кестеде көрсетілгендей скарификация жұмыстары жүргізілген уақытта 60 күн бойы *Tamarix ramosissima, Salix purpurea* өнгіштігі мен өсу энергиясы бойынша жақсы нәтиже көрсетті.Мысалы*, Tamarix ramosissima –* ның өнгіштігі57,3%, өсу энергиясы 45,1%. *Salix purpurea –* ның өнгіштігі 52,6%, өсу энергиясы 50,1%. Өнгіштік бойынша көп бұтақты жыңғыл 4,7% жоғары, өсу энергиясы бойынша керісінше сары талдың өсу энергиясы 5% жоғары болды.

Көпіршікті қолдану тұқымдар үшін жақсы өнгіштік нәтижесін берді, дегенмен12 сағаттан кейін олардың өнгіштігі сәйкесінше 50,9% және 45,2%; өсу энергиясы 41,5% және 41,1% көрсетті, бұл көрсеткіштер 24 сағаттан кейін өнгіштігі 66,1% және 55,0%; өсу энергиясы 56,9% және 53,7% - ды көрсетті, яғни көп тармақталған жынғыл үшін өнгіштігі (15,2%) және өсу энергиясы және (15,4%) жоғары нәтиже көрсетті. Тура осы жағдай ешкі талда қайталанды, өнгіштік (9,8%), өсу энергиясы (12,6%) болды.

60 күн скарификациядан кейін көпіршікке салынған тұқымдар 24 сағаттан кейін өсу энергиясы мен өнгіштігінің жоғары болу себебі оның (көпіршік) жылы ваннаға салып тұқымдарды сығылған ауамен өңдейді, сонда сырты тез сыдырылып тез өнеді 1 аптаға байланысты болды.

Сәнді бұталардың өнгіштігін анықтау, жоғарыда талданған көрсеткіштер бойынша өнгіштігі мен өсу энергиясы 50% төмен болды.

Екінші бағыт бойынша тұқымдар өсіру аппараты (Якобсонда) және Петри табақшасына орналастырылды.

Тұқымдарды залалсыздандыру және жоғарыдағы өнгіштігін арттыру мақсатында калий перманганатына(K2MnO4) салынды.

K2MnO4 – тұқымдар 20 минутқа салынды, одан кейін 6 түрдің тұқымдары 10 дана барлығы 60 Петри табақшасына 360 тұқым орналастырылды..Олардың тазалығы анықталған кейін жұмыстар жалғасты. 5- сурет

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | (а) | (б) | (в) | | (г) | (д) | (е) | |
|  |

Сурет 7- Зерттелетін өсімдік түрлерінің тұқымдарын өсіру бойынша тәжірибелер (а) тұқым тазалығын анықтау; (б) Петри табақшасына орналастыру; (в) тұқым тазалығын тексеру; (г) Якобсон тұқым аппаратына орналастыру; (д - алыстан), (е – жақыннан көрінісі) тұқымдардың топыраққа салу;

7 (а) суретте көрсетілгендей тұқым тазалығы тексерілді, нәтиже 90% құрады. Петри табақшасы және Якобсон тұқым өсіру аппаратында қойылған тұқымдар тіршілікке қабілеттілігі төмен болды. Себебі, тұқымдар тек қане K2MnO4 салынып, скарификация жасалынбағандықтан тұқым сыртқы қабыршығын жарып шығуға мүмкіндік болмады және ауа температурасы зертханада +20ºС құрады, сондықтан тұқымдардың өніп шығуы үшін бұдан жоғары темепература +30 ºС, +35 ºС қажет болғандықтан шығымы төмен болды[179].

Сонымен қатар 27-кестеде өнгіштік параметрлері көрсетілген, тұқымды себу жұмыстары желтоқсан, қаңтар, наурыз айларында ашық жерлерге және де жабық жерлерде жүргізілді.

Кесте 28 - *Tamarix ramosissima, Salix purpurea*  және *Berberis vulgaris* тұқымының өнгіштігі және биіктігі (р≤0,05)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тәжірибе нұсқасы | *Tamarix ramosissima* | | *Salix purpurea* | | *Berberis vulgaris* | |
| Тұқымдардың өнгіштігі, % | Вегетациялық кезең соңына өскіндердің биіктігі, см | Тұқымдардың өнгіштігі, % | Вегетациялық кезең соңына көшет биіктігі, см | Тұқымдардың өнгіштігі, % | Вегетациялық кезең соңына көшет биіктігі, см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ашықжергеқысқысебу | 64,2±2,5 | 34,5±0,8 | 0 | 0 | 56,8±1,3 | 95±21 |
| Ашықжергекөктемгі себу | 48,5±1,2 | 25,0±0,4 | 32,5±0,6 | 32,5±0,6 | 28,4±0,6 | 75,2±3,5 |
| Тұқым,қаңтар-желтоқсан, ашықжергеотырғызу | 55,4±1,2 | 20,6±0,5 | 44,6±0,8 | 124±19 | 34,5±0,8 | 22,0±0,4 |
| Тұқым, Наурыз, ашықжергесебу | 45,4±1,2 | 15,4±0,2 | 37,2±0,8 | 98,4±4,5 | 34,5±0,8 | 18,6±0,2 |
| тұқымқаңтар-желтоқсан, жабықжергесебу | 55,4±1,2 | 22,4±0,6 | 44,6±0,8 | 175±22 | 34,5±0,8 | 0 |
| тұқым, Наурыз, жабықжерге себу | 45,4±1,2 | 16,5±0,3 | 37,2±0,8 | 125±30 | 34,5±0,8 | 0 |
| Тұқым, қаңтар-желтоқсан, контейнерлергесебу | 55,4±1,2 | 0 | 44,6±0,8 | 84,0±4,2 | 34,5±0,8 | 0 |
| Тұқым, Наурыз, контейнерлергесебу | 45,4±1,2 | 0 | 37,2±0,8 | 68,5±3,0 | 34,5±0,8 | 0 |
| ЕТАА | 2,02 | 16,76 | 1,85 | 35,76 | 1,41 | 21,52 |

Кестеде көрсетілгендей Ақмола облысының құрғақ жағдайында *Tamarix ramosissima мен Salix purpurea* тұқымнан өсіру оңтайлы мерзімі желтоқсан-қаңтар болып табылады. (27-кесте, 8 -сурет).

Осылайша, біз *Tamarix ramosissima* бөріқарақат тұқымнан қысқы себуде жоғары нәтиже көрсетті. Ал, көктемгі себуде (19,8%) өсімі төмендеді. Басқа екі түрде де тура осындай жағдай қайталанды. Себебі, бұта тұқымдарын қысқы себуде олар арнайы сабан және қармен жабылғандықтан микроклимат өсуіне ыңғайлы болды. Ал, көктем айында олар ал, көктем айларында олар үсті ашылғандықтан ортаға бейімделу төмендеді деген қорытынды жасалды.

Тұқымдар арқылы себуде қаңтар, желтоқсан, наурыз айлары ең жоғарғы көрсеткішті көп бұтақты жыңғыл көрсетті. Әсіресе, ең жоғарғы көрсеткіш желтоқсан, қаңтар айларында ашық және жабық жерлерге себілген тұқымдар 55,4% көрсетті. Ал, кәдімгі бөріқарақат алдынғы екі түрге қарағанда төмендеу көрсеткіш көрсетті. Мысалы, желтоқсаннан бастап наурыз айларына дейін барлық жерде 34,5% өсімі болды.

**4.6 Ақмола облысының климаттық жағдайларына байланысты бұталы интродуцентті отырғызу материалдарды өсіру**

Ақмола облысының климаттық жағдайы қатаң континентальды болуына байланысты, бұталы интродуценттерді өсіру, күту жұмыстары уақытында жүргізілуін талап етеді.

Бұталар топырақ пен атмосфералық ластаушы заттарға төзімділіктен басқа, фиторемедиация үшін оларды таңдаудың маңызды критерийі техногендік ландшафттарға бейімделу қабілеті болып табылады [180].

Кейбір ағаш -бұталардың ортаға бейімделуқабілетін зерттеу жұмыстары жүргізілген, бірақ аталмыш түрлердің жерсіндірілу, бағалау, өлшеу, молайту Ақмола облысы бойынша алғашқы рет жүргізіліп отыр.

Зерттеу жұмыстары нәтижелерінде *Tamarix ramosissima*- (қызыл жыңғыл көптармақты), *Berberis vulgaris* (кәдімгі бөріқарақат) және *Salix purpurea* (сары тал) жақсы бейімделу және жерсіну қабілетіне ие сонымен қатар өндіріске, көгалдандыруға енгізуге жарамды деген қорытындылар жасалды.

Аталмыш бұталарға тамшылатып суару жүйесі қолданылды. Тәжірибелер жабық және ашық ортада жүргізілді. Жабық жерде ашық және жабық тамыр жүйесі бар отырғызу материалдарының нұсқалары сыналды, яғни бұл жұмыстар қалемшелер арқылы жасалды. Жалпы көшеттердің биіктігі, жапырақ тақталарының ұзындығы мен ені бойынша көлемі,маусымдық өсіміне байланыстыоларданстандартты отырғызу материалын алу жұмыстары жүргізілді.

Ерте көктемде дайындалған қалемшелер сәуір айының ортасында зерттеу нысандарына отырғызылды. Олардың өсу даму жағдайларына бақылау жүргізіліп отырды (Сурет 8).



*(а) (б)*



*(в) (г)*

Сурет 8 -Балабақша және мектеп аумағына отырғызылған

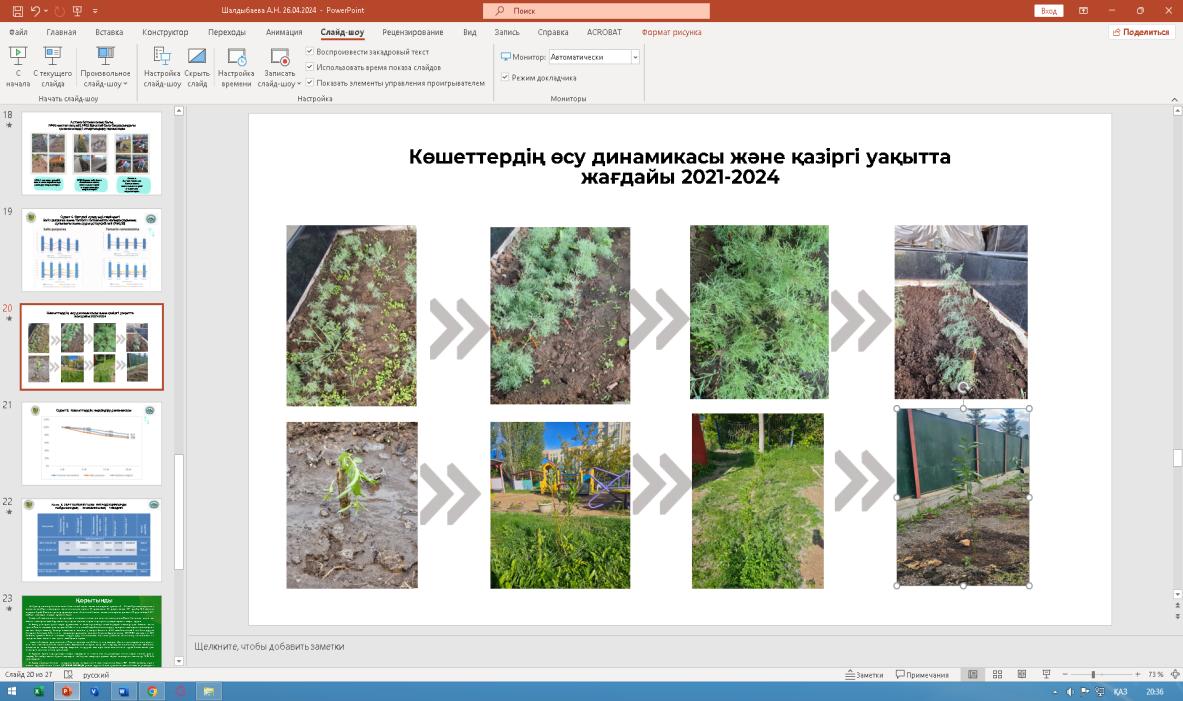
*Tamarix ramosissima (а) қалемшелер; (б) биіктігі 1 м қалемшелік көшеттер.*

*Salix purpurea* – ның (в)- қалемшелері, (г) 1м қалемшелік көшеттер.

Суретте көрсетілгендей сәуір айының 17 жұлдызында 15 см сәндік бұта түрлері топыраққа отырғызылды. 70 күнде қалемшелердің биіктігі 1м жетті.

6 бұта түрінен жиналған кесінділердің ішінде: көп бұтақты жыңғыл, ешкі тал, кәдімгі бөріқарақат жақсы өсті, бірақ бұлардың ішінде ең жақсы нәтиже көрсеткен 0ызыл жы45ыл мен сары тал болды. Сондықтан Астана қаласы № 52 Еркетай бала бақшасы -200, № 60 Мектеп – лицейі – 200, Қосшы қаласы Бетон зауыт аумағына – 200 дана қалемшелік көшеттер отырғызылды. Оларға бақылау жұмыстары жүргізілді, нәтижелерінде олардың өсу динамикасытөменгі суретте көрсетілген (сурет).

Зерттеуге алынған қалемшелік көшеттердің жерсіну және бейімделу жағдайы 12- суретте көрсетілген.



9-СуретҚызыл жыңғыл мен сары талдың қалемшелерденбейімделуі.

(а) биіктігі 15см; (б) биіктігі 30см; (в) биіктігі 50 см; (г) биіктігі 1 м;

(д) биіктігі 15см; (е) биіктігі 50см; (ж) биіктігі 80 см; (з) 1,5 м

Қызыл жыңғыл мен сары талдың 0,15см қалемшеден отырғызылды. Олар жоғарыда атап өткен сияқты 2 ай 10 күнде 1-1,5м жетті.

**4.7 Астана қаласы жағдайында бұталардың суыққа және құрғақшылыққа төзімділігі және суару жүйесі.**

Көшетжайда біз жеке бұталарды жылғалы дәстүрлі суару және жабынды материалды (агрофибра) пайдалану және егу мен отырғызу шұңқырларына ылғал сіңіргіштерді енгізу кезінде автоматтандырылған тамшылатып суару арқылы салыстырдық. Ағымдағы вегетациялық кезең ерте және қысқа көктемде және ыстық жазда қалыпты емес құрғақшылықпен сипатталды, нәтижесінде бақылаудың 2 нұсқасы бойынша мәліметтер балл бойынша ерекшеленді.

Сонымен, *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea, Berberis vulgaris* бұталардың суыққа және құрғақшылыққа, ауру мен залалдандыруға төзімділігі, сәндік көрсеткіштер көгалдандыруға қолданылуы, бұталардың бағалау жұмыстары бағаланды. (28-кесте).

Кесте 29 - 2021-2022 жылдардағы бақылау кезеңіндегі бұталардың төзімділігін бағалау

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | *Tamarix ramosissima* | | *Salix purpurea* | | *Berberis vulgaris* | |
| Дәстүрлі суару | Тамшылатып суару | Дәстүрлі суару | Тамшылатып суару | Дәстүрлі суару | Тамшылатып суару |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Бұталарды сыртқы белгілері бойынша визуалды бағалау | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Н.К. Вехов шкаласы, қысқы төзімділігі | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| С. С. Пятницкий шкаласыбойынша құрғақшылыққатөзімділік | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| И. А. Добровольский және Т. М. Илкуншкаласыбойыншагазғатөзімділік | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| А. Н. Калиниченко бойыншазиянкестер мен аурулардыңқоздырғыштарынатөзімділік, балл | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Көрнекібағалаубойыншаөсімдіктердіңдекоративтілігі, балл | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Жергіліктікөгалдандырудақолдану | 1 | | 0 | | 2-3 | |
| П. И. Лапин С. Б. Сидневтіңөзгертілгеншкаласыбойыншабұталардың өсу қабілетінбағалау, балл | 4 | | 1 | | 4 | |

Бағалау ұпайларына сүйене отырып, өсу тұрақтылығының ең жақсы көрсеткіштері *Berberis vulgaris*, екінші орынды *Tamarix ramosissima*, үшінші орынды *Salix purpurea* алады.

**4.8 Қалемшелік көшеттерді суару жүйесі**

Зерттеу нысандарында отырғызылған отырғызу материалдары оның ішінде қалемшелік көшеттердің суару жүйесі бойынша жұмыстар жүргізілді. 2022 жылдың мамырдан бастап, қыркүйек айына дейін көшеттердің суды ұстау қабілетінің көрсеткіштерібағаланды. Суарудан кейін сары талдың морфологиялық көрсеткіштері өлшенді (29 кесте).

Кесте 29- *Salix purpurea* жапырақтарының морфологиялық көрсеткіштері (р≤0,05)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Суаруәдісі | Жапырақ ұзындығы, см/ауытқу | Жапырақ ені, см | Сағақ ұзындығы, см |
| Дәстүрлісуару | 4,5 – 6,0  5,3 ± 0,6 | 2,97 ± 0,29  2,5 – 3,4 | 1,18 ± 0,16  1,0 – 1,5 |
| Тамшылатыпсуару | 6,6 ± 0,5  6,0 – 7,4 | 4,07 ± 0,31  3,5 – 4,7 | 1,54 ± 0,10  1,4 – 1,7 |

Кестеде берілгендей ешкі талдың тәжірибенің барлық нұсқаларында жапырақтардың морфологиялық көрсеткіштері бойынша тамшылатып суарудәстүрлі суаруға қарағанда жоғары көрсеткішті көрсетті.

Сары талдың жапырақ ұзындығы мен тақтасының көлемі суарылғанға дейін 4,5- 11,48, ал суарылғаннан кейін олар 6,0 -14,8 см болды, шамамен жапырақ ұзындығы 1,5см ал жапырақ тақтасы 5,6см ұлғайғандығын көрсетті.

Сонымен қатар қызыл жыңғылдың (көпбұтақты)морфологиялық көрсеткіштері бағаланды олардың нәтижелері 30 -кестеде көрсетілген.

Кесте 30- сурет *Tamarix ramosissima-ның* морфологиялық көрсеткіштері (р≤0,05)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Суаруәдісі | Жапырақ ұзындығы, см | Сағақ ұзындығы, см |
| Дәстүрлісуару | 16,40 ± 0,46  14,1 – 19,0 | 9.25 ± 0,34  7,5 – 11,0 |
| Тамшылатыпсуару | 18,62 ± 0,52  16,0 – 21,4 | 15,91 ± 0,71  13,4 – 17,4 |

Қызыл жыңғыл жапырақ мен сағақ ұзындығы дәстүрлі суарылғанға дейін 14,1- 7,5, ал суарылғаннан кейін олар 19,0 -11,0 см болды, шамамен жапырақ ұзындығы 4,9 см ал сағақ ұзындығы3,5см ұлғайғандығын көрсетті. Ал, тамшылатып суаруда жапырақ ұзындығы 5,4есе, сағақ ұзындығы 4 есеге ұлғайды. Яғни тамшылатып суару белгілі уақыттарда суды теңдей мөлшерде таратылатындықтан және көшеттің тамыр жүйесіне біртіндеп сіңетіндіктен бұл суару жүйесі тиімді.

Зерттеу жұмысының келесі кезеңінде дәстүрлә және тамшылатып суару нәтижелерә бойынша жапырақтардың ылғалдылығы мен суды ұстау қабілеті талданды. Бұл жұмыстар өсу кезеңдерінде суару қажеттілігін бағалауға мүмкіндік беретіндіктен маңызды болып табылады.

Көшеттер суды бойына ұстауы бойынша қабілетті және ылғал тапшылығына жоғары төзімділігін көрсетті. Бұл көрсеткіштері су берілген мезгілдерде және вегетациялық кезеңде өзгеріп отырды (31 кесте)

Кесте 31- *Salix purpurea* ылғал және суды ұстау қабілеттілігі (Р≤0,05)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суаруәдісі | Ай | ылғалдылығы, % | Су ұстау қабілеті, % | | |
| 1 сағ | 3 сағ | 6 сағ |
| Дәстүрлісуару | мамыр | 68,5±3,2 | 15,8±0,5 | 18,2±0,3 | 36,9±1,2 |
| маусым | 59,6±2,2 | 7,5±0,4 | 20,5±0,7 | 28,3±0,8 |
| шілде | 54,3±0,9 | 18,6±1,0 | 35,4±1,6 | 45,6±1,5 |
| тамыз | 58,9±1,6 | 9,4±0,4 | 20,8±0,8 | 32,4±1,4 |
| қыркүйек | 50,4±1,8 | 10,6±0,5 | 21,4±0,6 | 32,0±1,0 |
| ЕТАА |  | 6,12 | 1,99 | 3,52 | 3,95 |
| Тамшылатыпсуару | мамыр | 64,5±0,6 | 12,6±0,6 | 16,2±0,4 | 33,5±1,6 |
| маусым | 62,4±0,5 | 9,5±0,8 | 14,5±0,5 | 30,4±1,6 |
| шілде | 58,8±1,1 | 14,8±1,2 | 24,6±0,6 | 36,5±1,3 |
| тамыз | 60,1±2,1 | 8,1±0,5 | 19,5±0,8 | 28,5±0,6 |
| Ай | 59,3±2,2 | 8,5±0,8 | 18,0±0,5 | 30,5±0,9 |
| ЕТАА |  | 4,57 | 2,54 | 1,78 | 4,38 |

Кестеде көрсетілгендей мамыр айынан бастап, қыркүйек айына дейін дәстүрлі суғару бойынша 5-6 шамасынды жұмыстар жүргізілді. Нәтижесінде: ылғалдылық (-18,1%) төмендеген. Ал, су ұстау қабілеті 1 сағатта (-5,2 %), екі саңғтта (-3,2 %), 6 сағатта (-4,9 %) төмендеген. Бірақ алғашқы нәтижелерге сүйенсек ешкі тал гигрофиттер , бірақ көшеттер бойына жеткілікті су мөлшерін алғандықтан және ауа-температурасының жоғарлауына байланысты қалемше бойындағы ылғалдылық пен су ұстау қабілеті төмендеген.

Ал,ылғалдылығы (-5,7%), су ұстау қабілеті 6 сағатта (-3,0 %) төмендеген. Себебі жоғарыда нәтижелер сияқты ауа-температурасы жоғарылағандықтан су ұстау қабілеті же ылғалдылық ұстауы да төмендеген.

Қызыл жыңғыл суды бойына ұстауы қабілеттілігі және ылғалдылығы бойынша зерттеу нәтижелері 32-кестеде көрсетілген.

Кесте 32- *Tamarix ramosissima*ылғалдылығы мен және суды ұстау қабілеттілігі (Р≤0,05)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суаруәдісі | Ай | Сулылығы, % | Су ұстау қабілеті, % | | |
| 1 сағат | 3 сағат | 6 сағат |
| Дәстүрлісуару | мамыр | 75,4±3,2 | 18,5±0,3 | 24,6±0,8 | 35,5±1,0 |
| маусым | 55,3±2,1 | 16,5±0,5 | 22,6±0,8 | 32,5±1,2 |
| шілде | 50,8±1,6 | 19,6±0,8 | 29,4±0,6 | 33,5±1,4 |
| тамыз | 52,4±1,5 | 16,5±0,4 | 26,7±0,8 | 30,0±1,1 |
| қыркүйек | 51,0±1,4 | 12,8±0,6 | 25,4±0,7 | 31,8±1,0 |
| ЕТАА |  | 5,17 | 1,56 | 2,54 | 3,58 |
| Тамшылатыпсуару | мамыр | 70,4±3,3 | 17,0±0,5 | 19,3±0,7 | 28,9±0,5 |
| маусым | 60,8±2,8 | 14,6±0,3 | 18,4±0,8 | 26,5±0,7 |
| шілде | 58,6±2,6 | 15,6±0,2 | 20,8±0,6 | 28,4±1,3 |
| тамыз | 55,0±2,0 | 14,2±0,5 | 22,8±1,6 | 27,1±0,8 |
| қыркүйек | 56,4±2,2 | 17,0±0,6 | 24,0±0,9 | 28,6±1,0 |
|  |  | 5,05 | 2,32 | 1,74 | 4,01 |

Кестеде көрсетілгендей мамыр айынан бастап, қыркүйек айына дейін дәстүрлі суғару бойынша бірнеше айлық жұмыстар жүргізілді. Нәтижесінде: ылғалдылық мамыр айында қыркүйек айына қарағанда (24,4%) жоғарлаған. Ал, су ұстау қабілеті 1 сағатта алғашқы айларда (5,7 %) жоғары болған,6 сағатта ( 3,7%) төмендеген.

Тамшылатып суаруда ылғалдылық мамыр айында 14 есе жоғарлаған, қалемшелердің су ұстау қабілеті 0,8 есе төмендеген.

Қорытындылай келе мамыр айында қызыл жыңғылдың ылғалдылығы және су ұстау қабілеті жоғары болған, 5 айдан кейін бұл көрсеткіштер едәуір төмендеген. Себебі, ауа райының жаз айларында температураның жоғарлануына байланысты.

Бір көшетке шамамен 0,3 м3 мөлшерінде су беріледі, маусымында 15 рет суару қажет. Зерттеулерде жоғарыда берген нәтижелерде көрсеткеніміздей дәстүрлі суару әдісінде ылғалдың төмендеуі байқалды. Әр көшеттің жапырақтарының суды ұстау қабілеті де әртүрлі болады [38]. Зерттеулерде мамыр айында жапырақтардың максималды ылғалдылығы болды, бұл да төмен температура мен ылғалдылықтың жоғарылауына байланысты деуге болады. Алайда мамыр айында қалемшелік көшеттер судың бойына ұстауы, маусымға қарағанда жоғары болды. Бұл аспект жапырақтардың жаңа шығуы, олардың құрғақшылыққа бейімделмегендігімен түсіндіріледі. Маусым айында жапырақтардағы судың мөлшері төмен, бірақ кептіру кезінде ылғалдылық массаның да жоғалуы төмен болды. Яғни жапырақтар құрғақшылыққа оңай бейімделген, яғни сол себепті суды бойында жақсы ұстаған. Бұл жұмыстар қалемшелік шеттер отырғызылған нысандардағы бұталардың жапырақтарын жинау арқылы жүргізілді (10-сурет).



а) б) в)

Сурет 10 - Үлгі алаңдарына: а -Қосшы өндірістік алаңы, б – Еркетай балабақшасы, в - № 60 мектеп-лицейге отырғызылған сары талдың қалемшеден көшетте

Зерттеу нәтижесіне сүйене отырып, үлгі алаңдарына отырғызылған қалемшелік көшеттердің су ұстау қабілеті мамыр маусым айларында ең жоғарғы көрсеткендігін жоғарыда атап айттық. Сонымен қатар, бақылау жүргізілген айларда барлық бұта түрлерінде тамшылатып суару кезінде жапырақтардың су жинау, оны бойында суды ұстау қабілеті жоғары болды. Яғни бұл арқылы олардың құрғақ өсу жағдайларына жақсы бейімделген заңдылықты [39, 40] байқауға болады. Тамшылатып суару дәстүрлі суару түріне қарағанда тиімдірек болды.

Сары талдың өсу динамикасына қарайтын болсақ, отырғызылған ортаға бейімделгендігі және жерсінгендігі айқын көрінді. Өйткені олар 70 күнде 1-1,5м дейін бой көтерді.

Осылайша, Ақмола облысының құрғақ жағдайында суарудың сыни кезеңдері мамырдың ортасынан тамыздың 1-жартысына дейін жүргізілді.. Тамыздың 2-жартысынан бастап суарудың жүйелілігін 2 есе азайтуға болады [41-43]. 10

Бақылау нәтижелері бойынша Ақмола облысының құрғақ жағдайында көгалдандыру үшін *Berberis vulgaris* қолдану; Tamarix ramosissima – саябақтарда, скверлерде, кеңселер мен білім беру мекемелерінің бойында, аллеяларда және қатты желден жабық жеке аумақтарда; Salix purpurea – саябақтарда, кеңселердің айналасында жеке топтық отырғызу үшін және тұрақты суаруды қамтамасыз ететін білім беру мекемелері [12] аумағында ұсынылады.

*Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* көшеттерінің биіктігі, жапырақ көлемдері, тамыр мойнының диаметрі және жылдық өсуі, тамшылатып суару кезінде ашық далада да, жабық жерде де жақсы нәтиже берді. Бірақ жабық жерде тамшылатып суғару нәтижесі жоғарғы көрсеткішті көрсетті, осыған сүйене отырып, жылыжайлар өсіріп, көшетжайларда жабық жерде ұстау дұрыс шешім болғанымен бұлар шығындарды қажет ететінін ескеру керек.

Сонымен қатар жабық тамыр жүйесі бар көшеттерді өсіру жолында, топырақ қоспасының құрамына зерттеу жүргізілді, қажетті контейнер анықталды.

Жабық тамыр жүйесі бар көшеттерді өсіру үшін оңтайлы қоспа- қарасұр топырақ: қара шірінді (гумус ), вермикомпост (1:3:1 қатынасында), көшеттерді отырғызар алдында алдын-ала суға және қоспаға енгізілген 10 г гидрогель; Контейнерлер кем дегенде 12 литр болуы керек, 5- 8 литрлік контейнердің көлемі көшеттердің биіктігінің төмендеуіне әкеледі, бұл тамыр массасының өсуі үшін көлем мен қоректік заттардың шектейді.

Ашық жерде өсіруде: алдын-ала 12 л суға 3-4 г гидрогель енгізіледі, қопсыту қарасұр топырақ пен вермикомпосттың қоспасымен жүзеге асырылады. Суаруды үнемдеу үшін көшеттер базальды қабатта агрофибрмен жабылады.

*Salix purpurea*  көшеттері, сондай-ақ контейнерлердегі көшеттер қыста жақсы жабылды. Сонымен, қысқы кезеңнен кейін көшеттердің тіршілігін жалғастыру деңгейі *Berberis vulgaris-*тің жабық және ашық топырақ жағдайында - 98%;

*Tamarix ramosissima-*ныңжабық топырақ жағдайында -95-100%; ашық топырақ жағдайында жапырақты топырақпен борпылдату кезінде -88-95%; суық жабындыларда орналасқан контейнерлерде -80-85% құрады;

*Salix purpurea* жабық жерде - 65-70%, суық жабындыларда тұрған контейнерлерде- 80-82%; Ашық жерде -70-75% ; Топырақ борпылдатылған бірақ ашық жерде - 45-50%.

Бұл жерлерде ашық жер олар қыс мезгіліненбастап, көктемге дейін жабындылар астында қыстап шыққан қалемшелік көшеттерді меңзеп айтып тұрмыз.

Сонымен, жабық кішігірім жерлерде зерттеуге алынған қалемшелік бұталарға күтім жасау шаралары үшін отырғызу сұлбалалрына байланысты олардың аралары -60 см, ал ашық жерде- 80 см, қатар іші – 30 см-ден (жыңғыл үшін) 50 см (*Tamarix ramosissima мен Salix purpurea*) болғаны дұрыс. Отырғызу сұлбалары дұрыс болмағанды, олардың өсуі 15-20% тежеледі және жұмысшылардың жұмыс жасауына қолайсыздықтар туындатады.

*Berberis vulgaris – тің*  200 дана қалемшелік көшеттерінің өсуі, зерттеуге алынған нысаналарда қатар арасы 1 м, қатар іші 0,50 см – ден отырғызылды, ауданы 100м2. Екі ай он күнде олар шамамен орташасы 0,90 см өсті.

*Tamarix ramosissima– нің*  зерттеу нысандарына 200 дана қалемшелік көшет отырғызылды. Олардың отырғыздыру сұлбасы 1,0х0,5см, ауданы 100м2.Екі ай он күнде (70 күн) орташа биіктігі1,5см ұласты.

*Salix purpurea– ның да* 200 дана қалемшелік көшеттері бала бақшамен мектеп, өнеркәсіптік мекеме аумағына отырғызылды. Отырғыздыру сұлбасы 1,0х1,0см, ауданы 200м2. 70 күн орташа биіктігі 1,95 см болды.

**4.9 Өсу ынталандырғышын бұталы ағаш түрлерінің тұқымдары мен жасыл қалемшелерге қолдану.** Зерттеуге алынған бұталардың өсуі мен оның сапасы жоғарлату үшін «Өсімдіктердің өсуін реттегіштерді» (ӨӨР)қолдану маңызды рөл ойнайды. Қазіргі уақытта «Өсімдіктердің өсуін реттегіштерді» (ӨӨР) –экзогендік, синтетикалық және табиғи органикалық қосылыстардың қоспаларын айтады, олар бұталы өсімдіктердің тіршілік процестеріне әсер етеді [1].

Өсімдіктердің өсуін реттегіштердің (ӨӨР) маңызды құрамдас бөлігі ретінде бұталардың өсуін қарқынды дамыту жолында заманауи технологияларды (микроклоналды көбею, тамшылатып суару, топырақты өңдеу, жемістің жетілу кезеңін жеделдету және т.б) пайдалану жатады.

Бұталы өсімдіктердің тұқымдары және арнайы дайындалған жасыл қалемшелердің өсуін жеделдету мақсатында пайдалынатын өсу реттегіштерін қолдануға ғалымдардың қызығушылығының артуы өткен ғасырдың басынан бері жалғасып келеді. Сондай – ақ, соңғы он жылдықта ғаламтордағы «Өсімдіктердің өсуін реттегіштер» кілт сөзін іздеу нәтижесінде шамамен 10 миллион сілтеме пайда болады [2].

Өсу ынтландырғышын қолдана отырып, *Tamarix ramosissima, Salix purpurea, Berberis vulgaris, Caragana frutex, Spiraea media* және *Euonymus europaeus-тің* жасыл қалемшелерін өсірудіңалғашқы қадамдары 4 маусымда басталды.

Екінші қадам 25 маусымда жүргізілді. Бұл айда орташа ауа температурасы +24 ºС болды.

Екі бағытта да целлофан пленкасы мен арнайы матадан жабындылар жылыжайлардан бір уақытта алынып тасталды яғни, 17 шілдеде.

Зерттеу жұмыс нәтижелері көрсеткендей жасыл қалемшелерді отырғызужәне олардың қарқынды тамырлануы үшін әр түрлі қоспалар қолданылды (31-кесте).

Кесте 33- Астана қ. жағдайында бұталарды жасыл қалемшелер нәтижелері (2023 ж).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бұталар атауы | Тәжірибе шарты / қалемшелердің тамырлануы ( %) | | | | | | |
| Бақылау (су) | 0,01 % | | 0,001 % | | 0,0001 % | |
| КН-2 | АЕС-2 | КН-2 | АЕС-2 | КН02 | АЕС-2 |
| *Tamarix ramosissima* | 16,4±0,9 | 24,5±0,81 | 20,0±0,66 | 37,6±1,42 | 35,1±1,0 | 36,0±0,73 | 35,0±0,7 |
| *Salix purpurea* | 19,8±0,41 | 28,7±0,84 | 24,8±0,57 | 40,5±1,11 | 38,4±0,72 | 38,9±1,03 | 37,0±1,1 |
| *Berberis vulgaris* | 14,8±0,95 | 26,0±0,69 | 22,3±1,42 | 35,4±1,4 | 31,0±0,85 | 33,2±0,47 | 30,4±0,83 |
| *Caraganafrutex* | 11,2±0,35 | 15,7±0,72 | 12,4±1,22 | 26,2±1,1 | 24,6±0,66 | 25,9±1,67 | 23,0±0,85 |
| *Spiraea media* | 20,5±0,71 | 29,8±0,61 | 23,0±1,85 | 41,0±2,73 | 31,4±1,26 | 40,4±0,81 | 33,6±0,96 |
| *Euonymus europaeus* | 18,3±0,82 | 25,0±0,87 | 21,9±1,82 | 40,0±1,8 | 29,8±1,1 | 37,9±0,9 | 35,0±0,8 |
| *ЕТАА* | 1,82 | 2,09 | 4,72 | 6,51 | 4,13 | 4,61 | 4,25 |

Кестеде көрсетілгендей бақылау нәтижелерінде жасыл қалемшелердің өсуі, бақылауда: *Spiraea media ең жоғарғы – 20,5%, ең төменгі Caraganafrutex* – 11,5%;

0,01% қоспада:КН-2 ең жоғарғысы *Spiraea media – 29,8%, төменгісі Caraganafrutex – 15,7%; АЕС- 2-де жоғарғы Salix purpurea -24,7%, төменгі Caraganafrutex 12,4%;*

*0,001%* қоспада КН-2 ең жоғарғысы *Spiraea media – 41,0%,* төменгісі *Caraganafrutex – 26,2%; АЕС- 2-де* жоғарғы *Salix purpurea -38,4%, төменгі Caraganafrutex 24,6%;*

0,0001% қоспада КН-2 ең жоғарғысы *Spiraea media* – 40,4%, төменгісі *Caragana frutex* – 25,9%; АЕС- 2-де жоғарғы *Salix purpurea* -37%, төменгі *Caragana frutex* 23% болды.

Қорытындылай келе өсу реттегіштері КН-2 ең жоғарғы көрсеткіш *-Spiraea media -да,* ал төменгісі *Caragana frutex.* Сонымен қатар АЕС -2ең жоғарғы көрсеткіш *- Salix purpurea-да,* ал төменгісі *Caragana frutex.* Яғни, *Caragana frutex* басқаларына қарағанда айтарлықтай төмен болды.Орташа көрсеткішті 2 қоспада да, *Tamarix ramosissima және Berberis vulgaris* көрсетті.

2023 жылдың 25 маусымында жасыл қалемшелерді отырғызу және олардың қарқынды тамырлануы үшін қоспаларды қосу тәжірибелері жалғасты (32-кесте).

Кесте 34 - Астана қ. жағдайында бұталарды жасыл қалемшелер нәтижелері (2023)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бұта атауы | Тәжірибе шарты / қалемшелердің тамырлануы ( %) | | | | | | |
| Бақылау (су) | 0,01 % | | 0,001 % | | 0,0001 % | |
| КН- 2 | АЕС-2 | КН- 2 | АЕС-2 | КН- 2 | АЕС-2 |
| *Tamarix ramosissima* | 13±0,58 | 32±1,53 | 30±1,2 | 35±1,76 | 33±0,88 | 33±0,88 | 31±0,67 |
| *Salix purpurea* | 12±0,58 | 36±0,88 | 31±0,67 | 40±1,2 | 37±1,45 | 38±,67 | 36±0,88 |
| *Berberis vulgaris* | 20±0,88 | 41±1,2 | 36±0,88 | 45±1,2 | 41±1,2 | 40±1,2 | 33±0,88 |
| *Caraganafrutex* | 17±0,88 | 31±0,67 | 27±2,52 | 35±1,76 | 33±0,88 | 30±1,2 | 28±1,76 |
| *Spiraea media* | 15±1,15 | 39±0,67 | 35±1,76 | 45±1,2 | 40±1,2 | 42±1,33 | 37±1,45 |
| *Euonymus europaeus* | 22±1,2 | 36±0,88 | 39±1,2 | 40±1,2 | 40±1,2 | 37±1,45 | 35±1,76 |
| *ЕТАА* | 3,15 | 3,36 | 4,95 | 4,65 | 3,63 | 3,55 | 4,05 |

Кестедегі нәтижелерде бақылауда жасыл қалемшелердің өсуі, бақылауда: *Euonymus europaeusең жоғарғы – 22%, ең төменгі Salix purpurea*– 12%;

0,01% қоспада: КН-2 ең жоғарғысы *Berberis vulgaris– 41%, төменгісі Caraganafrutex – 31%; АЕС- 2-де* жоғарғы *Euonymus europaeus-39%, төменгі Tamarix ramosissima12,4%;*

*0,001%* қоспада КН-2 ең жоғарғылары екі түр болды. Олар:*Berberis vulgaris -45% және Spiraea media – 45%,* төменгілері *Tamarix ramosissima– 25% және Caragana frutex – 35%, АЕС- 2-де жоғарғы Berberis vulgaris-41%, төменгілері Tamarix ramosissima – 33% және Caraganafrutex 33%;*

0,0001% қоспада КН-2 ең жоғарғысы *Spiraea media* – 42%, төменгісі *Caragana frutex* – 30%; АЕС- 2-де жоғарғы *Spiraea media* -37%, төменгі *Caragana frutex*28% болды.

Қорытындылай келе өсу реттегіштері КН-2ең жоғарғы көрсеткішті 0,01% және 0,001% *қоспасында Berberis vulgaris, ал* 0,0001% қоспада КН-2 *Spiraea media болды. Сондай-ақ АЕС-2* –нің 0,01% және 0,001% *қоспасында Euonymus europaeus*, *Berberis vulgaris, ал* 0,0001% *Spiraea media болды.*

Акпинол альфа КН - 2-кең спектрлі бұталы өсімдіктердің өсуін реттегіші болып табылады. Бұл ақ түсті, иіссіз, суда жақсы еритін кристалды ұнтақ. Тұқымдарды немесе отырғызу материалын өңдеу үшін 100 мг-ды (1 пробирка) шамамен 1 литр суда ерітіп қщолданылады.

Сондай-ақ Акпинол альфа КН-2 препараты тұқымның өнгіштігін арттырады және тамырдың шіруі, көшеттерді зиянкестердің зақымдауына қарсы қолданылады

Зертханалық жұмыстарда Акпинол альфа КН-2 препаратын қолданған кезде тұқымның өнгіштігі 6,6% - ға жоғары болды, тұқымның залалдануы 2% төмендеді және тамырдың шіруі бақылаумен салыстырғанда 4,5% - ға азайтады. Ал жалпы өнімділікті 10-30% - ға арттырады

КН-2 өсімдіктерінің өсуін реттегіш тек өнімділікке ғана емес, сонымен қатар көптеген мәдени және сәндік өсімдіктердің тамырлануына да оң әсер етеді [2, 165].

Зерттеудің мақсаты-тұқымның өнгіштігін арттыру үшін КН-2 өсу ынталандырғышын (акпинол-α) пайдалану жұмыстары жасалды.

КН-2 өсімдік өсуін реттегішінің (акпинол-α) бұталы өсімдіктердің өнгіштік әсерін бағалау бойынша зерттеу жұмыстары аясында: *Tamarix ramosissima , Salix purpurea* және *Berberis vulgaris -*тің тұқымдарын жинау үшін 2022 жылдың 14-27 қазанынан бастап, экспедициялық сапар ұйымдастырылды.

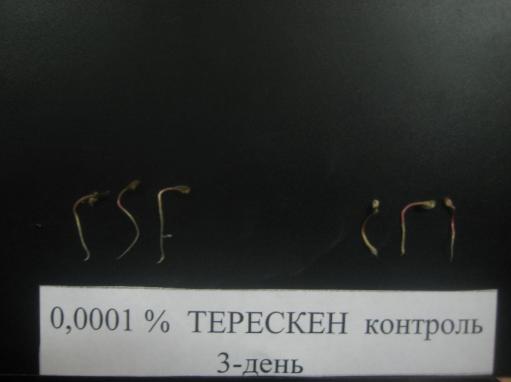
Зертханалық жұмыстарда КН-2 сулы ерітіндісінің 001% концентрациясы қолданылды (11-сурет).



Сурет 11- *Berberis vulgaris*тұқымыныңөнуі

*Berberis vulgaris* тұқымының өнгіштігі бақылауда 5% -ға, 0001% концентрациясында шамамен 8%-ға жоғарлады.

*Salix purpurea* тұқымының өнгіштігін анықтау барысында КН-2 стимуляторын 0,0001% концентрациясы қолданылды (сурет 12).



Сурет 12-*Salix purpurea* тұқымыныңөнуі

Зертханалық зерттеулер көрсеткендей, *Salix purpurea* тұқымының өнгіштігі КН-2 өсу ынталандырғышын қолданғанда 4-5 есе жақсы нәтиже береді.

*Tamarix ramosissima* тұқымының өнгіштігін анықтау барысында КН-2 стимуляторын 0,0001% концентрациясы қолданылды (сурет 13).



Сурет 13– *Tamarix ramosissima*тұқымыныңөнуі

Зертханалық зерттеулер көрсеткендей, *Tamarix ramosissima* тұқымының өнгіштігі КН-2 өсу ынталандырғышын қолдану арқылы бақылау нұсқасынан тамыр ұзындығы 23%, ал тамыр жүйесі 46% жоғары болды.

Зерттеу жұмыстарында КН – 2 өсу ынталандырғышында:қызыл жыңғыл тұқымының50 данасын әр түрлі концентрацияларда мен бақылауда барлығы 150 тұқым; сары тал және кәдімгі бөріқарақаттың 20 данадан барлығы 60 тұқымы зерттеуге алынды, нәтижелері төменгі кестелерде көрсетілген (13-сурет).

*Tamarix ramosissima* (50 тұқым)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 3-ші күн | 6-шы күн | 9-шы күн |
| 0,001% | 0 | 23±1,2 | 24±0,88 |
| 0,0001% | 0 | 27±1,2 | 33±0,88 |
| бақылау | 0 | 19±0,67 | 22±1,15 |
| *ЕТАА* | 0 | 1,68 | 2,3 |

*Salix purpurea*(20 тұқым)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3-ші күні | | 6-шы күн | | 9-шы күн | |
| тамыр | сабақ | тамыр | сабақ | тамыр | сабақ |
| 0,001% | 0 | 0 | 2±0,67 | 3±0,67 | 0 | 0 |
| 0,0001% | 3,8±0,17 | 9±0,67 | 4±0,67 | 9,2±0,67 | 1,5±0,33 | 2,5±0,33 |
| бақылау | 0 | 0 | 1,5±0,33 | 2,5±0,33 | 0 | 0 |
| ЕТАА | 0,19 | 0,74 | 1,33 | 0,98 | 0,91 | 0,37 |

*Berberis vulgaris*(20 тұқым)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3-ші күні | | 6-шы күн | | 9-шы күн | |
| тамыр | сабақ | Тамыр | сабақ | тамыр | Сабақ |
| 0,001% | 5,8±0,67 | 10±0,58 | 6,4±0,67 | 13,1±0,58 | 7,1±0,58 | 17,2±1,2 |
| 0,0001% | 8,2±0,88 | 9,2±0,33 | 9,5±0,33 | 17,4±0,33 | 11,4±0,67 | 17,6±1,22 |
| бақылау | 6,5±1,2 | 7,3±0,67 | 11,4±0,88 | 17,6±0,33 | 7,8±0,33 | 14,3±0,71 |
| ЕТАА | 2,16 | 0,59 | 1,55 | 1,01 | 1,08 | 1,79 |

Суретте көрсетілгендей 3,6,9 күндер аралығында КН-2 өсу ынталандырғышын пайдалану нәтижесінде: *Tamarix ramosissima -* ның 50 тұқымы 9 күні концентациясы 0,001%-да 24-данасы орташа, 0,0001% -да 33 жоғары, бақылау 22 дана өсіп шықты.

*Salix purpurea*  0,0001% -де тамыр жүйесі 2,3 ал сабағы 6,5 есеге кеміді;

*Berberis vulgaris* 0,001%-да 9 күні тамыры 1,3есе жоғары, ал сабағы -7,2 төмен, 0,0001% -да тамыры -3,2 есе төмендеді, ал сабағы 7,98 жоғарлады. Ал бақылауда бұл көрсеткіштер 3 күнмен салыстырғанда жоғары болды.

Қорытындылай келе КН – 2 ынталандырғышында кәдімгі бөріқарақат және қызыл жыңғыл жақсы көрсеткіш көрсетті.

**5.0 Ақмола облысы өнеркәсіптік өңірлерінде бұталы өсімдіктер көшетжайларын құруға техникалық-экономикалық негіздеме**

Ақмола облысының құрғақ аймақтарында питомник құру үшін есептеулер Облыстың құрғақ аудандарына бағытталған. Бұл аумақтар үшін міндетті шарт тамшылатып суару жүйесін енгізу, топырақты ішінара ауыстыру, ылғал сіңіргіштерді, жабын материалдарын қолдану болып табылады. Ашық топырақ питомнигі үшін 1,0 га аумаққа калькуляция, жабық топырақ үшін – 300 м2. Көшеттерді отырғызу аралығы – бастапқы кезеңдерде шағын трактордың көмегімен механикаландырылған күтімді ұйымдастыру үшін қатар аралықтарында 100 см, стандартты өлшемдер мен биіктігі 1,2 – 1,5 м алу үшін қатардағы қашықтық (көшеттер арасында) 60 см.

Кесте 35 - Жабық жерде *Salix purpurea* және *Tamarix ramosissima* көшеттерін өсіру питомнигі (жабық тамыр жүйесі бар көшеттер)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Бірлігінебағасы, теңге | Саны | Құны, теңге |
| Қажетті заттар: |  |  |  |
| Тұқым материалы, дана | 5 | 40000 | 200000,0 |
| Питомникке арналған тыңайтқыштар, кг | 25000 | 10 | 250000,0 |
| Гидрогель, кг | 3000 | 2 | 6000,0 |
| Көшеттерге арналған сөрелер, дана | 25000 | 2 | 50000,0 |
| Көшеттерге арналған кассеталар, дана | 25000 | 400 | 10000000,0 |
| Топырақ күлгін, тонна | 45000 | 5 | 225000,0 |
| Көшеттерге арналған фитолампалар, дана | 2500 | 6 | 15000,0 |
| Тамшылатып суару жүйесі, комплект | 100000 | 1 | 100000,0 |
| Көшеттерге арналған кәстрөлдер, дана | 300 | 1000 | 300000,0 |
| Көшеттерге арналған топырақ қоспалары, қап | 25000 | 10 | 250000,0 |
| Топырақ құрылымын жақсарту үшін қарашірік, тонна | 65000 | 2 | 130000,0 |
| Барлығы |  |  | 11526000,0 |
| Коммуналдық қызметтер |  |  |  |
| Электр энергиясы, кВт | 25 | 6000 | 150000,0 |
| Жылу энергиясы, кв.м. |  |  | 5000,0 |
| Техникалық су, куб.м | 20 | 3500 | 70000,0 |
| Барлығы |  |  | 225000,0 |
| Өндірістік шығындар |  |  |  |
| 9 айлық жалақы, адам | 120000 | 2 | 2160000,0 |
| Әлеуметтік салық, % |  | 6 | 116640,0 |
| Әлеуметтік аударымдар, % |  | 3,5 | 68040,0 |
| Міндетті медициналық аударымдар.сақтандыру% |  | 2 | 43200,0 |
| Барлығы |  |  | 2387880,0 |
| Жалпы негізгі шығындар |  |  | 14138880,0 |
| Әкімшілік шығыстар, % |  | 30 | 4241664,0 |
| Коммерциялық шығындар, % |  | 32 | 4524441,6 |
| Жалпы құны |  |  | 22904985,6 |
| Өнімнің 1 бірлігінің құны, дана | 16500 |  | 1388,2 |
| Көшеттерді сатудың болжамды минималды бағасы, дана |  |  | 14000 |
| Рентабельділік, % | 30 |  | 1804,6 |
| Рентабельді құны бойынша өнімнің жылдық көлемінің құны, теңге | 1804,6 | 16500 | 14888240,6 |
| Ең төменгі коммерциялық баға бойынша өнімнің жылдық көлемінің құны, теңге | 8500 | 16500 | 70125000,0 |
| Таза пайда |  |  | 8016745,0 |

Кесте 36 - Ашық топырақта *Salix purpurea* және*Tamarix ramosissima* көшеттерінөсірупитомнигі (қалемшелікөшеттер)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Бірлігінебағасы, теңге | Саны | Құны, теңге |
| 1 | 4 | 3 | 5 |
| Қажеттізаттар: |  |  |  |
| Көшетжайға арналған тыңайтқыштар, кг | 25000 | 30 | 750000,0 |
| Топырақ күлгін, тонна | 45000 | 60 | 2700000,0 |
| Тамшылатып суару жүйесі, комплект | 100000 | 1 | 100000,0 |
| Топырақ құрылымын жақсарту үшін қарашірік, тонна | 65000 | 15 | 975000,0 |
| Барлығы |  |  | 4525000,0 |
| Агротехникалық іс-шаралар (жалдамалы қызметтер) | 1500000 | 1 | 1500000,0 |
| Барлығы |  |  | 1500000,0 |
| Коммуналдық қызметтер |  |  |  |
| Электр энергиясы, кВт | 25 | 6000 | 150000,0 |
| Техникалық су, куб.м | 20 | 17000 | 340000,0 |
| Барлығы |  |  | 490000,0 |
| Өндірістік шығындар |  |  |  |
| 9 айлық жалақы, адам | 120000 | 2 | 2160000,0 |
| Әлеуметтік салық, % |  | 6% | 116640,0 |
| Әлеуметтік аударымдар, % |  | 3,5 | 68040,0 |
| Міндетті медициналық аударымдар.сақтандыру% |  | 2 | 43200,0 |
| Барлығы |  |  | 2387880,0 |
| Жалпы негізгі шығындар |  |  | 94932880,0 |
| Әкімшілік шығыстар, % |  | 30 | 28479864,0 |
| Коммерциялық шығындар, % |  | 32 | 30378521,6 |
| Жалпы құны |  |  | 153791265,6 |
| Өнімнің 1 бірлігінің құны, дана | 16500 |  | 9320,7 |
| Көшеттерді сатудың болжамды минималды бағасы, дана |  |  | 14000 |
| Рентабельділік, % | 30 |  | 12116,9 |
| Рентабельді құны бойынша өнімнің жылдық көлемінің құны, теңге | 12116,9 | 16500 | 133285763,5 |
| Ең төменгі коммерциялық баға бойынша өнімнің жылдық көлемінің құны, теңге | 15000 | 16500 | 165000000,0 |
| Таза пайда |  |  | 11208734,4 |

Ақмола облысының өнеркәсіптік өңірлері сәндік өсімдіктер питомниктерімен қамтамасыз етілмеген, әкелуді басқа өңірлерден, көбінесе Шымкент пен Алматыдан жүргізу қажет, бұл қыс мезгілінде жаппай жауын-шашынға әкеледі. Отырғызу материалына деген қажеттілік әр аймақ үшін 30-дан 50 мыңға дейін көшеттерді құрайды. Толық агротехникалық күтіммен *Berberis vulgaris*, *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* ашық жерлерде көшеттерді өсірудің әлеуетті көлемі 16500 дана. Көшеттердің құны бірлігіне 3500 теңгеден 15000 теңгеге дейін. Сонымен қатар, Berberis vulgaris көшеттерінің коммерциялық құны 2500 – ден 5000 данаға дейін*, Tamarix ramosissima* – 12000-14000 теңге, *Salix purpurea*-15000 теңге. Сонымен қатар, *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* өндірісін жеделдету үшін көшеттерді өндіру кезеңі арқылы өсіру керек, ал Berberis vulgaris – егістікке қыста тұқым себу арқылы. *Berberis vulgaris* стандартты отырғызу материалын алу оның ең төменгі коммерциялық құнына байланысты ұсынылмайды. Жабық жерде (300 м2 жылыжай) 60х30 см орналастырылған жағдайда 1,5 жыл ішінде 1000 тамарикс рамосиссима және Саликс пурпурея көшеттерін алуға болады. Тиісінше, ашық және жабық жерде Berberis vulgaris, *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* питомнигі үшін техникалық-экономикалық негіздеме бөлек есептелді [184].

Ашық топырақ питомнигі үшін қажетті шығындар: тұқым материалын сатып алу (аналық жасушалар болмаған жағдайда), агротехникалық іс – шаралар жүргізу (техниканы жалға алу), топырақ құрылымын жақсарту және құнарлылығын арттыру үшін жер мен гумусты, минералды тыңайтқыштарды сатып алу, суару-техникалық су, вегетациялық маусымға жұмысшылардың жалақысы, салықтар және бюджетке басқа да аударымдар, ылғал сіңіргіштерді, тамшылатып суару жүйелерін, әкімшілік шығыстарды (салықтар, банктік және өзге де шығыстар, жарнама), коммерциялық шығыстарды сатып алу. *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* көшеттерін өсіру кезінде топырақ қоспаларын сатып алу шығындарын қосу керек көшеттерді өсіру, фитолампалар, сөрелер және көшет кассеталары.

Жабық топырақта (*Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* көшеттері) келесі шығындар қажет: поликарбонатты жылыжай сатып алу, тұқым материалы, көшет сөрелері, көшеттерге арналған науалар мен кассеталар, тамшылатып суару жүйесі, фитолампалар, топырақ қоспалары, тыңайтқыштар, жылыжайда топырақты ауыстыруға арналған жер, 12 литрлік кәстрөлдер (контейнерлер), гидрогель, тыңайтқыштар, коммуналдық қызметтер (су, электр, жылу), жұмысшыларға ақы төлеу және салықтар, әкімшілік, коммерциялық және басқа шығындар.

Көп бұтақты жыңғыл өнімінің жылдық көлемінің құны 2 жылдан кейін рентабельді құны бойынша 9 421 443,7 теңгені, ал сатудың коммерциялық бағасы бір бірлігі үшін 2500 теңгені – 20 625 000,0 теңгені құрайды. Ең төменгі күрделі салымдар 14 494 528,8 теңгені құрайды. 30% рентабельділік кезінде таза пайда 1 782 112,3 теңгені құрайды, ашық топырақ питомнигінің өтелімділігі 3 жыл 5 айды құрайды. Ашық топырақ питомнигі үшін *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* өсіру кезінде ең төменгі күрделі салымдар 94 932 880,0 теңгені құрайды, әкімшілік және коммерциялық шығындарды есепке алғанда-153 791 265,6 теңге. 30% рентабельділікті ескере отырып, өнімнің жылдық көлемінің құны-133 285 763,5 теңге, коммерциялық баға бойынша-165 000 000,0 теңге. Таза пайда 11 208734,4 теңгемен анықталды. Өтелуі 3 жыл 3 айды құрайды. Жабық топырақ питомнигі үшін ең төменгі күрделі шығындар 22 904 985,6 теңгені, өнімнің өзіндік құны – 1388,2 теңгені, рентабельділіктің 30% – учетом ескере отырып құны-1804,6 теңгені құрайды. Көшеттердің коммерциялық құны 0,8 - 1,1 м 8500 теңгені құрайды, мұндай мөлшерді 2 жылда өндіруге болады. Рентабельді құны бойынша өнімнің жылдық көлемінің құны 14 888 240,6 теңгені, коммерциялық құны бойынша – 70 125 000,0 теңгені құрайды. Таза пайда 8 167 745,0 теңгені құрады, өтелімділігі 2 жыл 5 айды құрайды

**ҚОРЫТЫНДЫ**

Ақмола облысының кейбір бұталы өсімдіктердің өнеркәсіптік көгалдандыру үшін жетсіндіру тақырыбы бойынша зерттеу жұмыстары жасалынып, нәтижелері төменде көрсетілді.

Ақмола облысы бойынша көгалдандыруда қолданылатын ағаш-бұталар -83, ал Астана қаласында -53 түр құрамы анықталды және олардың тізімдері жасалынды.

Отырғыздыру материалдарына жарамды топырақ үлгілерін анықтау барысында, топырақ кесінділері алынып, олардың *морфологиялық сипаттамасы* (жоғарғы қабатта түйіршікті, қоңыр сұр болса, төменгі қабатта түйіршікті плиткалы құрылымға өзгереді. Топырақтағы тұз қышқылы жоғарғы қабаттан ортаңғы қабат шекарасынан кездесті), *агрохимиялық сипаттама* (қара күңгірт қоңыр карбонатты, терең сортаңдалған орташа сазбалшықты жерлер Астана қаласының бірқатар аудандарын қамтиды. Топырақтың үстінгі бет ауыр сазбалшықтармен және карбонатты саздақтармен қалыптасқан, тұз қышқылы жоғары, карбонаттар дақтар түрінде кездесті), *гранулометриялық құрамы*  (саз құрамы және тастар ортаңғы қабатта жоғары, ал топырақтың лайлануы А қабаттында 0-0,30см жоғарғы көрсеткіштерді көрсетті. Яғни, Астана қаласының білім беру ұйымдары №60 мектеп- лицейі пен №52 «Еркетай» балалар бақшасы топырағындағы саздың мөлшері лай мен тастарға қарағанда жоғары екенін көруге болады, бұл төменгі қабаттарында ауыр сазды гранулометриялық құрамды және топырақтың жоғарғы горизонттарындағы орташа сазды құрамды көрсетеді), *механикалық элементтері* (топырақтың ортаңғы құрамында 0,30-0,45 мм аралығында топырақтың механикалық элементтерінің өлшемдері оның жоғарғы және төменгі көрсеткіш көрсетті, яғни механикалық құрамы ауыр сазды және орташа сазды екенін көруге болады) анықталды.

Ақмола облысынының далалық жағдайда іріктеліп алынған бұталы интродуценттер: орта тобылғы, еуропа қабыржығы, қызыл жыңғыл (көпбұтақты), шілікті қараған, кәдімгі бөріқарақат, сары талдың қалемшелік материалдарының ішінде өсуі мен даму жағдайы бойынша жоғарғы нәтижені *Spirea media*, *Berberis vulgaris* L., *Tamarix ramosissima* көрсетті;

Бұталы интродуценттердің морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты декоративтілігі (жапырағы, гүл шоқтары, жемісі, діңі) бағаланды. Жасыл желектерінің пішіндері бойынша кәдімгі бөріқарақат, сары тал 3 балл, ал еуропалық бересклет, орта тобылғы 2 баллмен бағаланды;

Декоративтілігі бойынша: *Berberis vulgaris* жоғары, ал одан кейінгі орынды сары тал, көпбұтақты жыңғыл алды. Таңдауға алынған сәндік бұталар декоративтілігі, пішіні, бойынша қала және елді мекендерді көгалдандыруға ұсынылады.

Ақмола облысы бойынша интродуцентті *Spirea media*, *Euonymus europaeus*, *Tamarix ramosissima*, *Caragana frutex,* *Berberis vulgaris*, *Salix purpurea*-ның бүршіктердің пайда болуы және олардың жарылуы, өркеннің өсуі, гүлдеу, жеміс беру фазаларына фенологиялық бақылау жүргізілді. Интродуцентті бұл түрлердің алғашында гүлдеуі мен жеміс беру кезеңділігі төмен болды. Бірақ бірнеше жылдан кейін олардың гүлдеуі мен жемістенуі сол аумаққа бейімделетіндігі анықталды. Өйткені алынған нысандарда бұта түрлерінің өсу даму жағдайы жақсы екендігі байқалды;

Бұталардың суыққа және құрғақшылыққа төзімділігі бойынша: *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea, Berberis vulgaris* жақсы нәтиже көрсетті;

Бұталы интродуценттердің тұқымдық материалының өнгіштігі скарификация жұмыстарында - 52-57%; ал, 12-24 сағат көпіршікте ұстауда 45,2-66,1% көрсетті;

Бұталы интродуцентті отырғызу материалдары соның ішінде қалемшемен өсіру бойынша: көп бұтақты жыңғыл, ешкі тал, кәдімгі бөріқарақат жақсы өсті, бірақ бұлардың ішінде ең жақсы нәтиже көрсеткені қызыл жыңғыл мен сары тал болды. Сондықтан зерттеу нысандарының әрқайсысында – 200 данадан қалемшелік көшеттер отырғызылды. *Tamarix ramosissima* 2 ай 10 күнде 1-1,5м жетті, *Berberis vulgaris* және *Salix purpurea* 70 күнде қалемшелердің биіктігі 1м жетті;

Өсу ынталандырғышын бұталы ағаш түрлерінің тұқымдары мен жасыл қалемшелерге қолдану бойынша: 4 маусымда, КН-2-нің әртүрлі қоспаларында (0,01%, 0,001% және 0,0001%) қолдануда ең жоғарғы көрсеткіш *-Spiraea media -да,* төменгісі *Caragana frutex.* АЕС -2-нің қоспаларында (0,01%, 0,001% және 0,0001%) ең жоғарғы көрсеткіш *- Salix purpurea*, төменгісі *Caragana frutex* көрсетті. Ал,25 маусымда КН-2 ең жоғарғы көрсеткішті 0,01% және 0,001%, қоспасында *Berberis vulgaris,* 0,0001% - *Spiraea media* жоғарғы*;* АЕС-2–нің 0,01% -*Euonymus europaeus*, 0,001% - *Berberis vulgaris, ал* 0,0001% қоспасында *Spiraea media* жоғарғы. *Caragana frutex* барлық қоспаларда төменгі көрсеткішті көрсетті.

Ақмола және Астана қалаларында *Tamarix ramosissima*, *Berberis vulgaris* және *Salix purpurea* бейімделу, жерсіну қабілеттері жоғары болғандықтан өндіріске және көгалдандыруға енгізуге жарамды;

Өнеркәсіптік өңірлерінде бұталы өсімдіктер көшетжайларын құруға техникалық-экономикалық негіздемесі бойынша: жабық жерде, жабық тамыр жүйесімен *Salix purpurea* және *Tamarix ramosissima-ны* қалемшеден өсірудің тиімділігі - 8016745,0тг. құрады.

Ашық жерде қалемшеден *Salix purpurea* және *Tamarix ramosissima* өсірудің тиімділігі -11208734,4 тг.;

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып: өндіріске және ЖОО-ның 6В08304 Ландшафты дизайн және көгалдандыру Білім беру бағдарламасы бойынша оқу үрдісіне жалпы 1 АКТ-і және өндіріске 2 АКТ-і енгізілді. 2 авторлық куәлік алынды.

**Ұсыныстар:**

Ақмола облысының құрғақ жағдайында бұталы ағаш түрлерін отырғызу материалын өсіру жолында келесідей ұсыныстар беріледі:

1. Ақмола облысының құрғақ климат жағдайында өнеркәсіптік көгалдандыруда *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea, Berberis vulgaris*  өсіру ұсынылады;

2. Мемлекеттік мекемелер, сквер, саябақ пен бульварлар аумағын көгалдандыруда *Tamarix ramosissima Salix purpurea* қалемшеден отырғызу ұсынылады;

3. *Tamarix ramosissima Salix purpurea* өсу даму динамикасы жақсы нәтиже көрсеткендіктен бұл түрлер жабық тамыр жүйесі арқылы отырғызылып, көгалдандыруға ұсынылады;

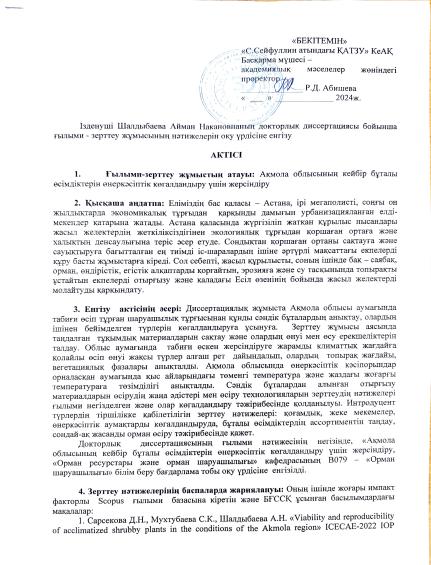
4. Өсу ынталандырғыштары (КН-2 және АЕС-2) қолдана отырып жасыл қалемше өсіру жұмыстарын патенттеу ұсынылады.

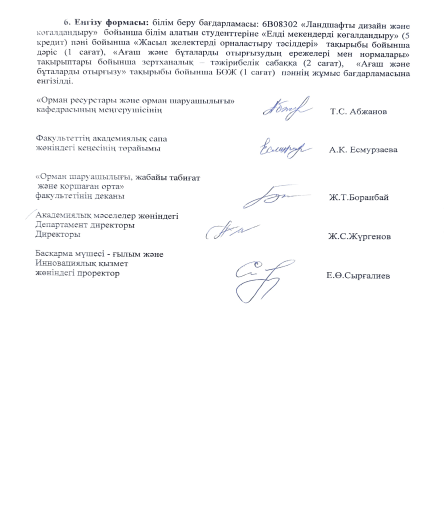
**ПАЙДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Нысанбаев Е.Н. Принципы и пути совершенствования зеленого строительства на основе комплексной оценки природных и техногенных факторов на территории г. Астаны [Текст]: автореф. ... канд. дисс. ... - Алматы, 2009. - 25 с.
2. Жумагулов Ж.Ж. Оценка устойчивости хвойных интродуцентов в озеленительных насаждениях г.Астаны [Текст]: автореф. ... канд. дисс. ... – Алматы 2010. – 26 с.
3. Боранбай Ж.Т., Нурушев А.Х., Абжанов Т.С. Ақмола облысы аумағындағы қорғаныштық орман алқаағаштарының орналасу жағдайы.- Алматы, 2014. – С. 88-90.
4. Dubenok N.N, Kuzmichev V.V., Lebedev A.V. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow [Теxt] / N.N. Dubenuk // RUDN Journal of agronomy and animal industries. – 2019. – Vol. 14, Issue 2. – Р. 154-161. http://dx.doi.org/10.22363/2312-797X-2019-14-2-154- 161.
5. Giyasov A. System of greening of urban spaces and its role in optimization of the micro- and bioclimate environment [Теxt] / A. Giyasov// Web of Conferences. – 2019.– Vol. 135 – P.147-152.
6. Welles S. R., Funk J. L. Patterns of intraspecific trait variation along an aridity gradient suggest both drought escape and drought tolerance strategies in an invasive herb [Теxt] /S.R. Welles// Ann. Bot. – 2021. – Vol. 127, Issue 4.-P. 461–471. doi: 10.1093/aob/mcaa173.
7. Sturiale L., Scuderi A. The role of green infrastructures in urban planning for climate change adaptation [Теxt] / L.Sturiale // Climate. – 2019. – Vol. 7, Issue 10. – P. 119-123.
8. Байтулин И.О., Рубаник И.Г. Интродукция деревьев и кустарников в Казахстане [Текст] / И. О. Байтулин. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 160 с.
9. Беспаев С.Б., Ситникова А.С., Байтулин И.О. Ассортимент декоративных растений для озеленения промышленных центров Карагандинской области [Текст] / С.Б. Беспаев. – Алма-Ата, 1978. – 45 с.
10. Шаталина В.Ф. Ассортимент декоративных растений для озеленения Джезказганского промышленного района [Текст] / В.Ф. Шаталина. – Алма-Ата, 1981. – 40 с.
11. Шаталина В.Ф. Ассортимент декоративных растений для озеленения поселка Жайрем Джезказганской области [Текст] / В.Ф. Шаталина. – Джезказган, 1990. – 28 с.
12. Sarsekova D., Mukhtubayeva S., Shaldybayevа A. Viability and reproducibility of acclimatizedshrubby plants in the conditions of Akmola region [Теxt] / D. Sarsekova // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2023. – Vol. 1142. – P. 64. doi:10.1088/1755-1315/1142/1/01206.
13. Масалова Л.И. Адаптивность некоторых декоративных североамериканских плодовых и орехоплодных растений в условиях изменяющегося климата / Л.И. Масалова // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6. № 1. С. 69-71.
14. Михеев А.Д. О некоторых более редких древесных интродуцентах региона Кавминвод // Мат-лымеждунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения член-корр. АН СССР П.И. Лапина. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2009. – С. 480–482.
15. Кабанова С. А., Рахимжанов А.Н., Данченко М.А. Создание зеленой зоны г. Астаны: история, современное состояние и перспективы// Лесотехнический журнал, - 2016.-.2.-С. 16-22.
16. Деденко Т. П.Интродукция декоративных древесных и кустарниковыхпород: учебное пособие / Т. П. Деденко, Е. П. Хазова; М-во образования инауки РФ, ФГБОУВПО «ВГЛТА». –Воронеж. - 2015.– 95с.
17. БазилевскаяН.А.Теориииметодыинтродукциирастений/ Н.А.Базилевская. – М.: Изд-во Московскогоун. – 1964.–129 с.
18. КоропочинскийИ.Ю.Очередныезадачиинтродукциидревесныхрастений в Азиатской России//Сибирский экологический журнал. - №2.-2011.-С.147-170.
19. БахановаМ.В. Интродукциярастений: учеб. - метод. пособие /М.В. Баханова, Б.Б. Намзалов. –Улан-Удэ:Изд-воБурятскогогос.Ун-та,2009.– 207с.
20. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод и его значение в теории и практике интродукции растений // Известия Академии наук СССР. - 1963. - Вып. З.-С. 257-269.
21. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Сохранениередкихиисчезающихрастенийexsitu: достиженияипроблемы//Изучениеиохранаразнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. М., 2000. - С.19-23.
22. Трулевич Н. В. Экологофитоценотические основы интродукции растений [Текст]/Н.В.Трулевич/АНСССР Гл. ботан. Сад М.: Наука. - 1991.-213 с.
23. Fischer M. Uber die uraschen der GefahrdunglokalerPflazenpopulationen //Bauhinia.1998. -Bd.12. -№1-2.-S.9-21.
24. Андреев Т.Н., Головкин Б.Н. Интродукция как метод сохранения редкихи исчезающих видов растений Крайнего Севера и Высокогорий // Бюлл. ГБС.-1978.-Вып.79.-С.3-6.
25. МалеевВ.П.МетодыакклиматизациивприменениикфитоклиматическимусловиямЮжногоКрыма//Никитскийбот.сад.1929.-40с.
26. Гусев, А.В. Перспективность использования древесных интродуцентов возелененииг. Ханты-Мансийска(СредняяподзонатайгиЗападнойСибири): Автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2011. 20 с.
27. Писаренко, А.И. Созданиеискусственныхлесов. /А.И.Писаренко,М.Д. Мерзленко. – М., 1990. 270 с.
28. Тростенюк Н.Н. и др. Интродукция многолетних травянистых растенийСибиривусловияхМурманскойобласти/ Н.Н. Тростенюк, Е.А. Святковская, О.Б.Гонтарь,В.К.Жиров//ВестникИркутскойгосударственнойсельскохозяйственнойакадемии.-2011.-№44.-С.124-131.
29. Черкас, Е.В.Влияние дуба красного (Quercusrubra)на компоненты лес- ныхнасаждений ГПУНП «Беловежскаяпуща»./Е.В.Черкас,О.В.Морозов// Проблемылесоведенияилесоводства:Сб.науч.тр.ИЛНАНБеларуси.Вып.72.–Гомель:ИЛНАНБеларуси,2012.С.150-156.
30. Сиротин.Ю.Д. Дубкрасныйвлесных культурах БССР. /Ю.Д.Сиротин, А.В. Углянц // Лесное хозяйство. – Минск, 1988. Вып. 8. С. 31-37.
31. Дворак, Л.Е. Иноземные древесные виды в растительных сообществах белорусской части Беловежской пущи. / Л.Е. Дворак, И.Г. Романюк, В. Ада- мовский //Беловежскаяпуща. Исследования.–Брест,2006.Вып.12.С.27-43.
32. Юськевич, Т.В. Смолопродуктивностьинтродуцированных видов рода PinusL. Вусловиях Малогополесья:Автореф.дис.…канд.с.-х.наук.–Львов, 2000. 18 с.
33. Скробач, Т.Б.Сосначерная(PinusnigraArn.) влесных культурах Львов- щины./Т.Б.Скробач,Н.М.Гузь,Т.В.Юськевич//Селекция,генетическиере- сурсыисохранениегенофондалесныхдревесныхрастений(Вавиловскиечте- ния): Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 59. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. С. 306-310.
34. Редько, Г.И. Линдуловская лиственничная роща. / Г.И. Редько. – Л., 1984. 94 с.
35. Гладышевский, М.К. Шатиловский лес. / М.К. Гладышевский. – М., 1959. 45 с.
36. Туймала, А. Выращивание лиственницы в Финляндии. / А. Туймала // Российско-Финский семинар по рубкам ухода. Изв. университета г. Йоэнсу. 1993. № 7. С. 25-31.
37. Бабич, Н.А. Интродуценты и эстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): монография. / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. 184 с.
38. Мурзов, А.И. Формирование целевых лесонасаждений лесоводствен- ными методами в Среднем Поволжье. / А.И. Мурзов, Г.С. Хасанкалевидр. – Пушкино, 1976. 23 с.
39. Булко, Н.И. Об интродукции хозяйственно-ценных древесных пород в юго-восточнойчасти Белоруси (напримереКореневской ЭЛБ ИЛ НАН Бело- руси./Н.И.Булко//Селекция,генетическиересурсыисохранениегенофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): Сб. науч. тр. ИЛ НАН Бе- ларуси. Вып. 59. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. С. 263-272.
40. Холопук, Г.А. Опыт вегетативного размножения псевдотсуги Мензиса (PseudotsugaMenziesii (Mirb.)Frango) в Белоруси./ Г.А. Холопук, В.И. Тор- чик // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 277-287.
41. Copes,D.J.FuldtestsofgraftcompatibleDouglas-firseedlingrootstocks./D.J.Copes//Silvaegenet.1982.Vol.31.№5-6.P.183-187/
42. Rou R. Silen. Genetics of Douglas-fir. / R. Silen Rou // DepartamentAgri- culture of Service, Reseurch Paper WO-35. 1979. P. 35.
43. Герасимов, А.О. Состояние насаждений ели колючей и сосны горной в Санкт-Петербурге./А.О.Герасимов//ТрудыСанкт-ПетербургскогоНИИлес- ного хозяйства. – СПб., 2000. Вып. 1 (2). С. 142-147.
44. Mayt, H. Fremdlandishe Wald und Parkbaume fur Europa. / H. Mayt. – Ber- lin: Verlag. P. Parey. 1906. T. VIII. 622 s.
45. Лапин,П.И.Оценкаперспективностиинтродукциидревесныхрастений по данным визуальных наблюдений. / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт ин- тродукции древесных растений. / - М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7-67.
46. Некрасов, В.И. Основы семеноведения древесных растений при интро- дукции. / В.И. Некрасов. – М.: Наука, 1973. 280 с.
47. Рубаник,В.Г.ИнтродукцияголосеменныхвКазахстане./В.Г.Рубаник.–Алма-ата:Изд-во«Наука»КазССР,Центр.Бот.Сад,1974.271с.
48. Бозрикова,Г.С.Биоэкологическиеособенностиростаиразвитияинтро- дуцированныхдеревьевикустарниковСеверногоКазахстана:Автореф.дис.…кан.с.-х.наук.–Свердловск,1972.26с.
49. Верзунов, А.И. Характеристика некоторых интродуцентов, произраста- ющих в дендропарке и арборетуме НПЦ Лесного хозяйства. / А.И. Верзунов, С.В.Маловик//СовременноесостояниелесногохозяйстваиозеленениявРес- публике Казахстан (Тез.мат.Междунар.науч.-практ.конф.,посвященной50- летию организации НПЦ лесного хозяйства МСХ РК 23-24 августа 2007 г. – Алматы: НПЦ ЛХ, 2007. С. 138-144.
50. Чеботько,Н.К.Комплекциядревесно-кустарниковыхрастенийварборе- тумеКазахскогоНИИлесногохозяйства./Н.К.Чеботько,С.В.Маловик// [http:research-journal.org/:](http://research-journal.org/)Международныйнаучно-исследовательскийжурнал. 2012. URL: http:research-journal.org/ http://research-journal.org/featured/biol-ogy/kollekciya-drevesno-kustarnikovyx-rastenij-v-arboretume-kazaxskogo-nii-le-snogo-xozyajstva/(дата обращения: 26.11.2014).
51. Савельева, Л.С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лес- ных насаждениях. / Л.С. Савельева. – М., 1975. 17 с.
52. Обезинская, Э.В. Комплексная оценка состояния зеленых насаждений города Станы. / Э.В. Обезинская, Е.Т. Такмурзин, А.Е. Кебекбаев, Е.И. Крижановская//Развитие«зеленойэкономики»исохранениебиологическогораз- нообразия: Мат. междунар. науч.-практ. конф. г. Щучинск, 8-10 октября 2013 г. – Щучинск: ТОО «КазНИИЛХА», 2013. С. 253-257.
53. Крекова,Я.А.ОценкадекоративныхпризнаковувидовродаPiceaDieter в Северном Казахстане. / Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В, Залесов // Совре- менные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: www.science-edica-tion.ru/121-17204(дата обращения: 30.01.2015).
54. Верзунов, А.И. Рост лиственницы и устойчивость культурных фитоце- нозов с ее господством на полугидроморфных почвах лесостепи Северного Казахстана. / А.И. Верозунов // Экология, 1980. № 2. С. 38-44.
55. Верзунов,А.И.Культурылиственницысибирскойвзонеюжныхчерно- земов Кустанайской области. / А.И. Верзунов, Р.А. Витман, В.И. Иванова // ЛесаидревесныепородыСеверногоКазахстана.–Л.:«Наука»,Ленинградское отделение, 1974. С. 126-134.
56. Бозриков,В.В.Лиственницасибирская–перспективныйвидвзащитном лесоразведении Северного Казахстана. / В.В. Бозриков, Б.Ф. Данчев // Эколо- гия лесных сообществ Северного Казахстана: сб. науч. тр. – Л.: «Наука», Ле- нинградское отделение, 1984. С. 16-23.
57. Усольцев, В.А. Лесные арабески, или этюды из жизни наших деревьев. Изд. 2-е, дополненное. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 161 с.
58. Манаенков,А.С.ЛесноехозяйствоюгаРоссии./А.С.Манаенков//Лес- ное хозяйство, 1993. № 3. С. 11-13.
59. КокшееваИ.М.ИнтродукциявидовродаRhodooendronL.наюгеПриморского края/М.И. Кокшеева//Вестник Иркутской государственнойсельскохозяйственнойакадемии.-2011.-№ 44.-С.84-91.
60. Обезинская, Э.В. Комплексная оценка состояния зеленых насаждений города Станы. / Э.В. Обезинская, Е.Т. Такмурзин, А.Е. Кебекбаев, Е.И. Крижановская//Развитие«зеленойэкономики»исохранениебиологическогораз- нообразия: Мат. междунар. науч.-практ. конф. г. Щучинск, 8-10 октября 2013 г. – Щучинск: ТОО «КазНИИЛХА», 2013. С. 253-257.
61. Русанов Ф. Н. Новые методы интродукции растений // Бюлл. ГБС АНСССР.1950. -Вып 7.-С.27-36.
62. АвроринН.А.ПереселениерастенийнаПолярныйСевер.М.-Л..-1956.-286 с.
63. Кучеров Е. В., Гуфранова И. Б. Дикорастущие лекарственные растения врайонахюжногоУралаиперспективыихиспользования.—Всб.:ДикорастущиеиинтродуцируемыеполезныерастениявБашкирии.Вып.2.Казань.-Изд-воКазанск.ун-та.-1968.-С.4-30.
64. Байтулин И.О. Системно -экологический подход кинтродукции растений в Казахстане/ И.О. Байтулин, М.А. Проскуряков,С.В.Чекалин. – Алма-Ата: Изд. Ғылым.-1992.– 300с.
65. Шевченко Л. Я. Биоразнообразие древесно-кустарниковых пород, применяемых для озеленения города //Вестник Костанайского государственного педагогического института, 2014 – С. 191–192.
66. История лесоразведения в санитарно-защитной зоне г. Астаны [Текст] / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования. -Йошкар-Ола, 2013. - С. 14-18.
67. Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной среде / Г.Ю. Морозова. – Хабаровск: Хабар. Гос. Техн. Ун-т. 2003. 104с.
68. Создание двухприемных лесных культур в условиях зеленых зон городов (на примере г. Астаны) [Текст] / А.М. Данченко, С.А. Кабанова, М.А. Данченко, А.Г. Мясников // В мире научных открытий. - 2014. -№ 8 (56). - С. 54-68.
69. Алпыспаева Г.А., Жуман Г., Саяхимова Ш.Н. История формирования зеленой экосистемы Акмолинской области (конец XIX –XX вв.)// Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №2 (101). - С.137-146.
70. Государственный архив г. Астаны (ГАГА). Ф.407. Оп.1. Д. 60.
71. Государственный архив Акмолинской области (ГААО). Путеводитель. Справка об изменениях в административно-территориальном делении Акмолинской области, 1846-2009. - Көкшетау, 2011. - 251 с.
72. Ситникова А.С. Влияние промышленных загрязнений на устойчивость растений. – Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1990. 86с.
73. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова - Астана, 2017. - 133 с.
74. Поляков,А.Н.Продуктивностьлесныхкультур./А.Н.Поляков,П.Ф.Ипатов,В.В.Успенский.-М.:Агропромиздат,1986.240с.
75. Куприянов,А.Н.Интродукциярастений:учебноепособие./А.Н.Купри- янов. - Кемерово: Кузбасвузиздат, 2004. 96 с.
76. СмирноваВ.С.Некоторыеаспектыэкологическойхарактеристикидекоративныхрастенийиспользуемыхдлядизайнасадовипарков/В.С.Смирнова//Десятилетиеобразованиядляустойчивогоразвития(2005-2014):итогииперспективыэколого-географическогообразования, науки и практики в формировании культуры безопасности.Кластерныйподход:сборникматериаловВсероссийскойнаучно-практическойочно-заочнойконференциисмеждународнымучастием13-14ноября2014года.–Курган.-2014.– С.51-53.
77. Лесоведение и лесоводство: Практикум / Г.В. Агафонова, Л.И. Аткина, С.В. Залесов, А.Л. Клебанов, А.С. Коростелев, Г.М. Куликов, В.Д. Луганская, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский, В.А. Шаргунова, И.А. Юсупов. - Екатерин- бург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1999. 238 с.
78. Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной среде / Г.Ю. Морозова. – Хабаровск: Хабар. Гос. Техн. Ун-т. 2003. 104с.
79. Дубовицкая О.Ю. Перспективы использования интродуцированной флоры дендрария ГНУ ВНИИСПК в средоулучшающих фитотехнологиях. – Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 6. №6 1. С. 173-179.
80. Масалова, Л. И. Перспективные декоративные кустарники дендрария ВНИИСПК зон Северной Америки и Дальнего Востока / Л.И. Масалова, А.Н. Фирсов // Современное садоводство – ContemporaryHorticulture. – 2015. № 4 (16). С. 105-112.
81. Масалова Л.И. Оценка перспективности интродукции некоторых видов и форм лиственных Североамериканских растений / Л.И. Масалова // Современное садоводство. 2016. №3 (19). С. 75-81.
82. Шадрина Е.Г. Оценка качества среды по показателям нарушения стабильности развития растений и животных в условиях хронически повышенного радиационного фона (на примере Якутии) / Е.Г. Шадрина, В.Ю. Солдатова, Д.Я. Шадрин // Проблемы экологии и рационального использования природных ресурсов в Дальневосточном регионе: Мат. рег. научно-практ. конф. – Благовещенск, 2004. – С. 133 – 135.
83. Судакова С.С. Особенности флоры железнодорожных путей Ульяновской области / С.С. Судакова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, 2013. № 2 (78). С. 150 – 154
84. Хикматуллина Г.Р. Сравнение морфологических признаков листа BetulaPendula в условиях урбаносреды / Г.Р. Хикматуллина // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле, 2013. № 6 – 2. С. 48 – 56
85. Маргайлик Г.И. Методика фенонаблюдений за облиствением древесных растений / Г.И. Маргайлик, Д.С. Трухановский // Экологическое исследование растений. Минск: Наука и техника, 1969. С.76-82
86. Голицын, С.В. О «железнодорожных» растениях / С. В. Голицын // Сов. ботаника. –1947. –Т. XV. No 5. –С. 297–299.
87. Захаров В.М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов / В.М. Захаров, Д.М. Кларк. – М.: Московское отделение международного фонда «Биотест», 1993. – С. 68
88. Захаров В.М. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях/ В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили. – М.: Изд. Центра экол. политики России, 2001.
89. Palmer A. R., Strobeck C. Fluctuating asymmetry analyses revisited.// In Developmental Instability (DI): Causes and Consequences, / M. Polak, Ed. Oxford University Press, 2003. Oxford. 484 p
90. Van Valen L. A study of fluctuating asymmetry// Evolution. 1962.Vol. 16.
91. Русанова Е.М. Видовой состав зеленых насаждений общего пользования г. Братска / Е.М. Рунова, П.С. Гнаткович // Системы. Методы. Технологии. – 2013. – №2(18). – С. 156 – 160.
92. Косицына Э.С., Рубанова Е.Ю. К вопросу о роли и влияние микроклимата городов степной и полупустынной зон / Э.С. Косицына, Е.Ю. Рубанова // Вестник Волгоградского государственного архитектурностроительного университета. – Серия: Строительство и архитектура. 2012. № 27. С. 170 – 173
93. Клименко К.В. Эколого-исторические особенности озеленения столиц мира и г. Киева // Дендрология. Цветоводство и садово-парковое строительство: материалы междунар. научн. конф., посвященной 200-летию Никитского ботанического сада. – Ялта, 2012. С. 254
94. Коляда Е.М. Исторические сады и парки в жизни современного человека. Вопросы сохранения и эксплуатации // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2011. № 1-2. С. 192-196.
95. Папков А.С. К вопросу озеленения малых садов в больших городах // Дендрология. Цветоводство и садово-парковое строительство: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 200-летию Никитского ботанического сада. – Ялта, 2012. С. 267.
96. Гаранович И.М. Особенности озеленения областных центров Беларуси // Наука и инновации. 2015. №3 (145). С. 4-8.
97. Ведерников К.Е. Особенности консортивных связей в формировании устойчивости и адаптивных реакций растений в условиях техногенной среды / К.Е. Ведерников, А.А. Двоегнадова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2010. №4 (25). С. 5 – 7.
98. Золотаревский А.А. Шор В.Б. Внутрипочвенное инъектирование – экологически безопасная технология в системе озеленения промышленных городов / А.А. Золотаревский, В.Б. Шор // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, 2000. № 6. С. 193-197.
99. Гостев В.Ф. Проектирование садов и парков / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич // учеб. для техникумов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239 с.
100. Лукина Н.В. Никонов В.В. Биохимические циклы в лесах севера в условиях аэротехногенного загрязнения / Н.В. Лукина, В.В. Никонов // Ч. 2. Апатиты, 1996.
101. Кулагин А.А. Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей / А.А. Кулагин, Ю.А. Шагиева. – М., 2005.
102. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. 216 с
103. Горелова С. В. Жизненность древесных интродуцентов в урбоэкосистеме на примере г. Тулы // Всероссийская молодежная конференция «Актуальные проблемы химии и биологии»: сборник тезисов. – Пущино, 2012. С. 132-133.
104. Санаев И.В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2006. № 6. С. 71-767
105. Бухарина И.Л. Состояние насаждений и их роль в экологической оптимизации среды крупного промышленного центра (на примере г. Ижевска) // Проблемы региональной экологии. – 2008. – №5. – С. 106-114
106. Черешнева Н.В. Значение зеленых насаждений и элементов внешнего благоустройства в улучшении микроклимата жилой застройки Волгограда / Н.В. Черешнева, И.В. Черешнев // Вестник Волгоградского государственного 148 архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2006. №6. С. 198 – 201.
107. Серикова, А. В. Функционирование древесной растительности г. Москвы в условиях антропогенных воздействий / А. В. Серикова // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: обзорная информация/ВИНИТИ. – 2003. – №6. – С. 9-29.
108. Ерошина Н.Л. Возможности использования альтернативного озеленения в городах Поволжья / Н.Л. Ерошина, А.Л. Калмыкова // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2013. № 1. С. 19 – 21.
109. Рубаник В. Г. Зеленый наряд городам и селам / В. Г. Рубаник, М. И. Черкасов. – Алма-Ата: Кайнар, 1971. – 156 с.
110. Ахматов К. А. Ассортимент деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения Киргизии / К. А. Ахматов, А. А. Камчибеков, С. А. Зотова. – Фрунзе: Илим, 1976. – 58 с.
111. Рубцов В.И. Лиственные интродуценты - лесообразователи североамериканского происхождений в посадках Брянской области / В.И. Рубцов, З.А. Савельева // Актуальные проблемы лесного комплекса, 2008. Т. 1. С. 213 – 215.
112. Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы / Э. И. Якушина. – Москва: Книж. изд-во, 1982. – С. 26 – 44.
113. Бакланов А. В. Анализ структуры городских древесных насаждений / А. В. Бакланов // Известия академии наук Украинской ССР. Донецкий БС. Интродукция и акклиматизация растений. – Донецк, 1988. – Вып. 10. – С. 28–31.
114. Глухов А.З. Нетрадиционные декоративные растения в антропогенно трансформированной среде / А.З. Глухов, Д.Р. Костырко, М.Н. Кравченко. – Донецк: Лебедь, 2000. – 128 с.
115. Кочарян К.С. Эколого – экспериментальные основы зеленого строительства в крупных городах Центральной части России (на примере Москвы) / К.С. Кочарян. – М.: Наука, 2000. – 184 с.
116. Гаранович И.М. Использование плодово – ягодных растений в зеленом строительстве / И.М. Гаранович, Е. В. Маслюк // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 133 – 135.
117. Абаимов В.Ф. Создание городских зеленых насаждений в условиях степной зоны Южно-Уральского региона / В.Ф. Абаимов, А. И. Колтунова, Г. А. Панина. – Оренбург: Изд. Центр ОГАУ, 2007. – 66 с.
118. Овчаренко, А.А. Эколого-ценотическая характеристика и динамика пойменных дубрав Прихоперья / А.А. Овчаренко // Автореф. канд. дисс. . Саратов, 2005. - 16 с.
119. Золотарева Е.В. Видовой состав и состояние древесных интродуцентов в насаждениях г. Орла / Е.В. Золотарева, Е.Н. Самошкин // Лесной журнал, 2012. №3. – С. 41 – 45.
120. Шайхутдинова А.А. Экологические аспекты планировочной структуры города Оренбурга / А.А. Шайхутдинова, О.С. Маркова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). С. 186- 189.
121. Криволуцкий Д.А. Биоиндикация экологических последствий аварии на ЧАЭС // Биотестирование в решении экологических проблем. Зоол. Ин-т РАН. С-Пб, 1991. – С. 27 – 118.
122. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации / В.С. Николаевский. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2002. –220 с.
123. Kasperidus H. D. Stadte, Urbanisierung und Struktur der Stadt ausokologischer Sicht // Stadtokologie und Kleingarten – verbesserteChancen fur die Umwelt. − 2002. – S. 27-49.
124. Напрасникова Е.В. Оценка экологического состояния почв промышленных городов Восточной Сибири // Экологические проблемы промышленных городов: Сб. науч. тр. – Саратов, 2011. − С. 107-109.
125. Берлянд М.Е., Кондратьев К.Я. Города и климат планеты. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 40 с.
126. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоиздат, 1984. – 560 с.
127. Неверова О.А., Колмогорова Е.Ю. Древесные растения и урбанизированная среда: экологические и биотехнологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 2003. – 222 с.
128. . Стурман В.И., Малькова И.Л., Загребина Т.А. Климат города. Основные параметры // Воздушный бассейн Ижевска. – МоскваИжевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – С. 16-23.
129. Рылова Н.Г. Трансформация почвенного покрова в условиях промышленного города и ее воздействие на растительность (на примере г. Ижевска): Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ижевск, 2003. – 22 с.
130. Федорова А.И., Просвирина Ю.Г., Калаев В.Н. Загрязнение почв города тяжелыми металлами (экогеохимические аномалии, влияние на растения, мутагенный эффект) // Материалы всеросс. конф. «Современные аспекты экологии и экологического образования» – Казань: КГУ, 2005. – С. 490-492.
131. Hegemeyer J. Ecophysiology of plant growth under heavy metal stress // Heavy metal stress in plants. From moleculestoEcosystems – Germany: Springer, 1999. – P. 170-172.
132. Юркова Н.Е., Юрков А.М., Смагин А.В. Экологическое состояние почвенных объектов Московского зоопарка // Почвоведение. – 2009. – №3. – С. 373-380.
133. Хрущева С.В. Оценка состояния дендрофлоры насаждений искусственного происхождения (на примере г. Новодвинска): Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Архангельск, 2011. – 20 с.
134. Соловьева Е.С., Ашихмина Т.Я., Широких И.Г. Оценка химического загрязнения урбанозёмов // Экологические проблемы промышленных городов: Сб. науч. трудов. – Саратов, 2011. − С. 136-139.
135. Капитонова О.А. Особенности анатомо-морфологического строения вегетативных органов макрофитов (на примере листьев и фрондов) в условиях промышленного загрязнения среды: Автореф. дис. ... канд.биол.наук. – Ижевск, 1999. – 18 с.
136. Клауснитцер Б. Экология городской фауны.– М.: Мир, 1990.– 246 с.
137. Краснощекова Н.С. Эколого-экономическая эффективность зеленых насаждений: Обзорная информация. – М.: ЦЕНТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1987. – 44 с.
138. Горышина Т.К. Растение в городе. – Л.: ЛГУ, 1991. – 152 с.
139. Митрюшкин К.П., Павловский Е.С. Лес и поле. – М.: Колос, 1979. – 279 с.
140. Глазунов В.Г. Ветровал и ветролом деревьев в городе // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: Науч. тр. Вып. 307 (1). – М., 2001. – С. 74-78.
141. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования. – М.: Академия, 2001. – 208 с.
142. Захаров Ю.В., Суховольский В.Г. Модели устойчивости деревьев и насаждений к воздействию ветра. – Красноярск, 2002. – 87 с.
143. Кочергина М.В. К вопросу изучения бактерицидных свойств фитонцидов древесно-кустарниковых пород // Лес. Наука. Молодежь. – Воронеж, 2003. − С. 90-95.
144. Литвинова Л.И. Роль летучих фитонцидов растений в очищении атмосферного воздуха от некоторых токсичных выбросов предприятий и автотранспорта // Гигиена и санитария. − 1982. − №4. − С. 13-16.
145. Скрипальщикова Л.Н. Пылеаккумулирующая способность сосновых и березовых фитоценозов лесостепных районов Сибири // География и природные ресурсы. − № 1. − 1992. − С. 39-44.
146. Спицына Н.Т., Скрипальщикова Л.Н. Фитомасса и пылеаккумулирующие свойства березовых лесов в условиях открытых горных разработок // Экология. – 1991. – №6. – С. 17-20.
147. Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях. – Ижевск, 2010. – 184 с.
148. Артамонов В.И. Растения и чистота природы. – М.: Наука, 1986. – 172 с.
149. Красинский Н.П. Методы изучения газоустойчивости растений // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты. – Москва, 1950. – С. 14-21.
150. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
151. Чернышенко О.В. Поглотительная способность и устойчивость древесных растений в озеленении Москвы // Городское хозяйство и экология. − №1. – 1996. – С. 37-39.
152. Чернышенко О.В. Древесные растения в экстремальных условиях города // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: Науч. тр. Вып. 307(1). – М., 2001. – С. 140-146.
153. Зайцев В.М., Михайлуц А.П. Гигиеническая оценка загрязнения окружающей среды при многолетней эксплуатации сосредоточенных химических предприятий. – Кемерово, 2001. – 192 с.
154. Кретинин В.М., Селянина З.М. Задержание пыли листьями деревьев и кустарников и ее накопление в светло-каштановых почвах под лесными полосами // Почвоведение. – 2006. – №3. – С. 373-377.
155. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. М.: Наука, 1974. 124 с.
156. Машинский В.Л., Залогина Е.Г. Проектирование озеленения жилых районов. – М.: Стройиздат, 1978. – 113 с.
157. Владимиров В.В, Давидянц Г.Н., Расторгуев О.С., Шафран В.Л. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. – М.: Архитектура-С, 2004. – 240 с.
158. Официальный Интернет-ресурс*ThePlant List*. Version 1.1 URL: [Home — The Plant List](http://www.theplantlist.org/) [электронныйресурс]. (дата обращения 14.01.2024).
159. Гемеджиева Н.Г., Грудзинская Л.М., Каржаубекова Ж.Ж., Рамазанова М.С., Арысбаева Р.Б., Кердяшкин А.В., Токенова А. М., Рыбаков И.А. Алматы облысының шаруашылық құнды өсімдіктердің ресурстық түрлерінің кадастры. – Алматы, 2023. – 180 б.
160. Ванин, А. И. Дендрология [Текст] : [Учебник для техникумов лесного хозяйства]. - Москва ; Ленинград : Гослесбумиздат, 1960. - 248 с.
161. Губанов И. А. 620. *Berberis vulgaris* L. — Барбарис обыкновенный // Иллюстрированный определитель растений Средней России : в 3 т. / И. А. Губанов, К. В. Киселёва, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. — М. : Товарищество науч. изд. КМК : Ин-т технол. исслед., 2003. — Т. 2 : Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). — С. 235.
162. Работнов Т. А. *Salix purpurea* — ива пурпурная // Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР : в 3 т. / под ред. И. В. Ларина. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1951. — Т. 2 : Двудольные (Хлорантовые — Бобовые). — С. 21—22.
163. *Коновалова Т. Ю., Шевырева В. А.* Бересклет // Ядовитые растения: Атлас-определитель. — М.: ЗАО «Фитон+», 2011. — С. 22—23.
164. Шарловская, Л. П. Интродукция видов рода *Spiraea* L. в Центральный Казахстан.- дисс., канд.биол. наук. -Алма-Ата, 1984. – 220 с.
165. *Tamarix ramosissima* Ledeb. // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. [Электронный ресурс] URL: https://www.plantarium.ru/page/view/item/37315.html (дата обращения: 06.04.2024).
166. Виноградова Ю. К. Инвазионные виды растений семейства бобовых: Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Карагана. — М., 2014.-214 с.
167. «Ақмола облысындағы жасыл екпелерді күтіп-ұстау және қорғау қағидаларын бекіту туралы» Ақмола облыстық мәслихатының 2020 жылғы 19 наурыздағы № 6С-41-5 шешімі. АқмолаоблысыныңӘділетдепартаментінде 2020 жылғы 30 наурызда № 7758 болыптіркелді.
168. "Жасылекпелердікүтіп-ұстаудыңжәнеқорғаудыңүлгілікқағидаларын, қалалар мен елдімекендердіңаумақтарынабаттандырудыңқағидаларынжәне "Ағаштардыкесугерұқсат беру" мемлекеттікқызметкөрсетуқағидаларынбекітутуралы" ҚазақстанРеспубликасыҰлттық экономика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 235 бұйрығынаөзгерісенгізутуралыҚазақстанРеспубликасы Индустрия жәнеинфрақұрылымдық даму министрінің 2020 жылғы 12 қарашадағы № 606 бұйрығы. ҚазақстанРеспубликасыныңӘділетминистрлігінде 2020 жылғы 16 қарашада № 21635 болыптіркелді
169. Методики интродукционных исследований в Казахстане. - Алма-Ата: Наука, 1986. – 136 с.
170. Байтулин И.О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала. – Костанай: Костанай-Полиграфия, 2009. – 48 с.
171. Котелова Н. В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова // Физиология и селекция растений, озеленение городов. – М.: МЛТИ, 1974. – С. 37–44.
172. Емельянова О.Ю. Оценка состояния и сохранение генофонда растений бореальных ландшафтов дендрария ВНИИСПК / О.Ю. Емельянова, М.Ф Цой. / Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. Т. 3. – С. 44-48.
173. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
174. Байтулин И.О. Теоретические основы и методические подходы к интродукции растений в регионах с экстремальными климатическими условиями // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская - 2010. - № 2 (278). – С.  18–25.
175. International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.
176. Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. - Минск: Право и экономика, 2005. - 48 с.
177. Острошенко В.Ю. Влияние стимулятора роста «Эпин-Экстра» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinussylvestris*L.) // Вестник КрасГАУ, серия биологические науки. – 2017. - № 11. – С. 208-218.
178. Теленгатор М.А., Уколов B.C., Кузьмин И.И. Обработка и хранение семян. - М.: Колос, 1980. - 272 с.
179. Ouedraogo S.K.L., Kebre M. B., Zougmore F. Water dynamics under drip irrigation to proper manage water use in arid zone // Journal of Agricultural Chemistry and Environment. – 2021. – Vol. 10. – P. 57-68. <https://doi.org/10.4236/jacen.2021.101004>
180. Капельный полив. Продвижение агротехнологий, содействующих адаптации к изменению климата в условиях пустынной зоны Жезказганского региона. – Жезказган: TheSmallGrantsProgramme, 2020. – 6 c.
181. Тайчибекова, А. У. Эффективность стимулятора роста растений КН-2 Акпинол-Альфа на урожай и сахаристость сахарной свеклы / А. У. Тайчибекова, К. Б. Ержанов, М. К. АбдраковБейсембаев, С. С. Ералиев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2018. - № 12-2. - С. 298-302.
182. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: высшая школа, 1990. – 352 с.
183. Асмоловский М.К., Граник А.М. Совершенствование технологии выращивания саженцев в питомнике // Труды БГТУ, серия Лесное хозяйство. – 2014. - № 1. – С. 117-120.
184. Жигунов А.В., Соколов А.И., Харитонов В.А. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в Устьянском тепличном комплексе. Практические рекомендации. - Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2016. - 43 с.
185. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова - Астана, 2017. - 133 с.
186. Акмолинская область. Казахстан. Национальная энциклопедия. - Алматы: «Казак; энциклопедиясы», 2004. Т.1. - 560 с.
187. Официальный Интернет-ресурс Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области [электронный ресурс]. - 2023. - URL: http://upr.akmol.kz/zjivotnij\_mir.html (дата обращения 14.03.2024).
188. Сарсенбаев М.Х., Калдарбекова Ж.М. Испаряемость, ее определение и распределение по ландшафтным зонам Казахстана // Гидрометеорология и экология. № 3. -Алматы, 2014. РГП «Казгидромет» С.105-112.
189. Ерохина О.Г., Кусаинова М.М., Соколов А.А., Пачикин К.М. Почвы Казахстана // Республика Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. -Алматы, 2006. - С. 316­ 361.
190. Приказ Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан «Об утверждении требований к технико-экономическому обоснованию проекта» от 11 июля 2019 года № 501. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900019045>

Қосымша А

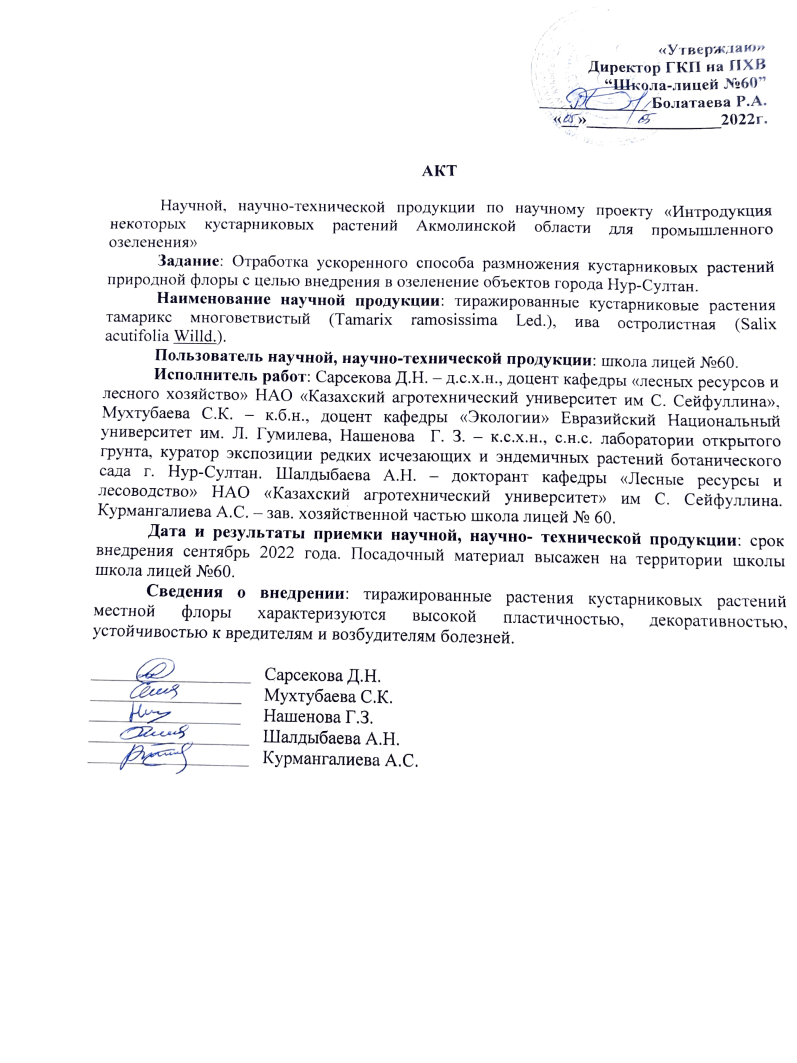
Оқу үрдісіне енгізу АКТ – і

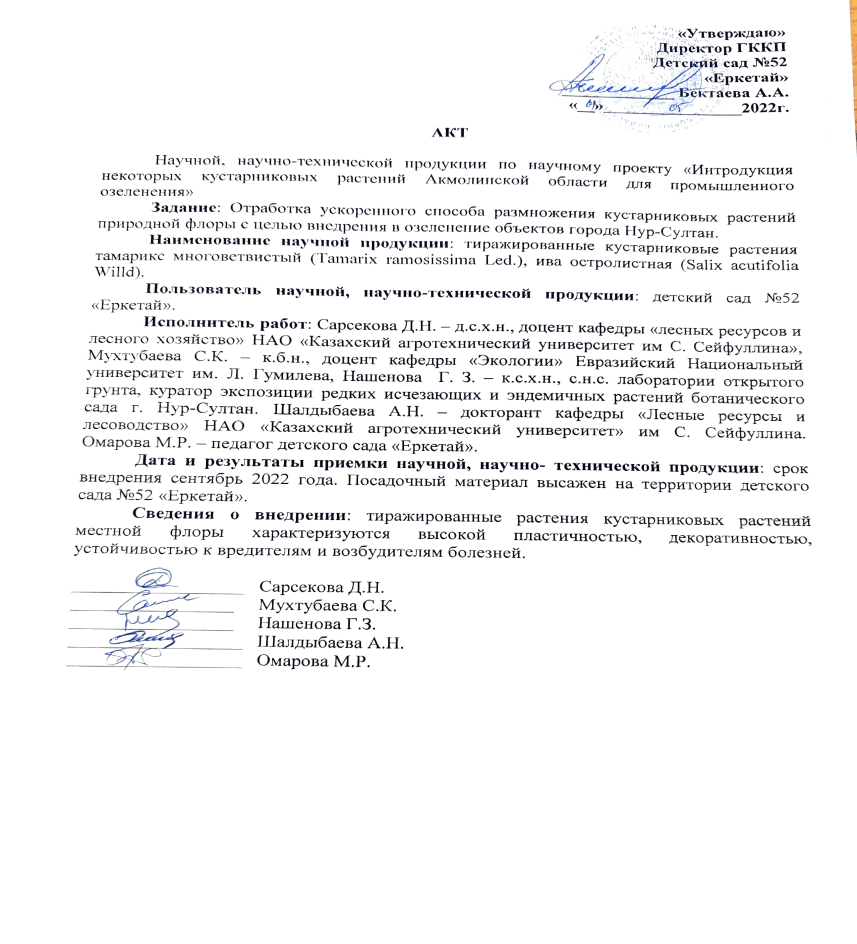




Қосымша Б

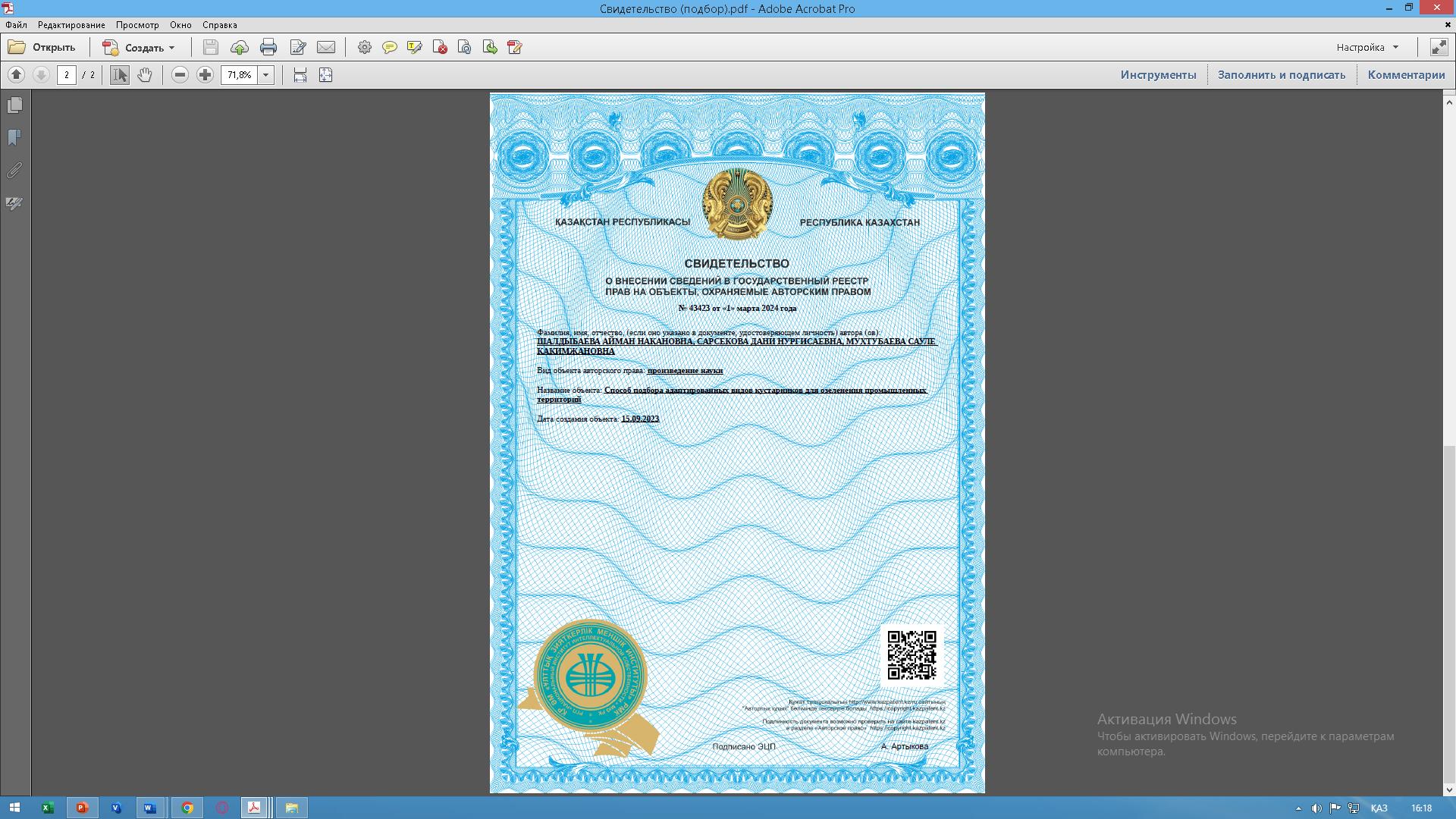
Өндіріске енгізу АКТ - лері

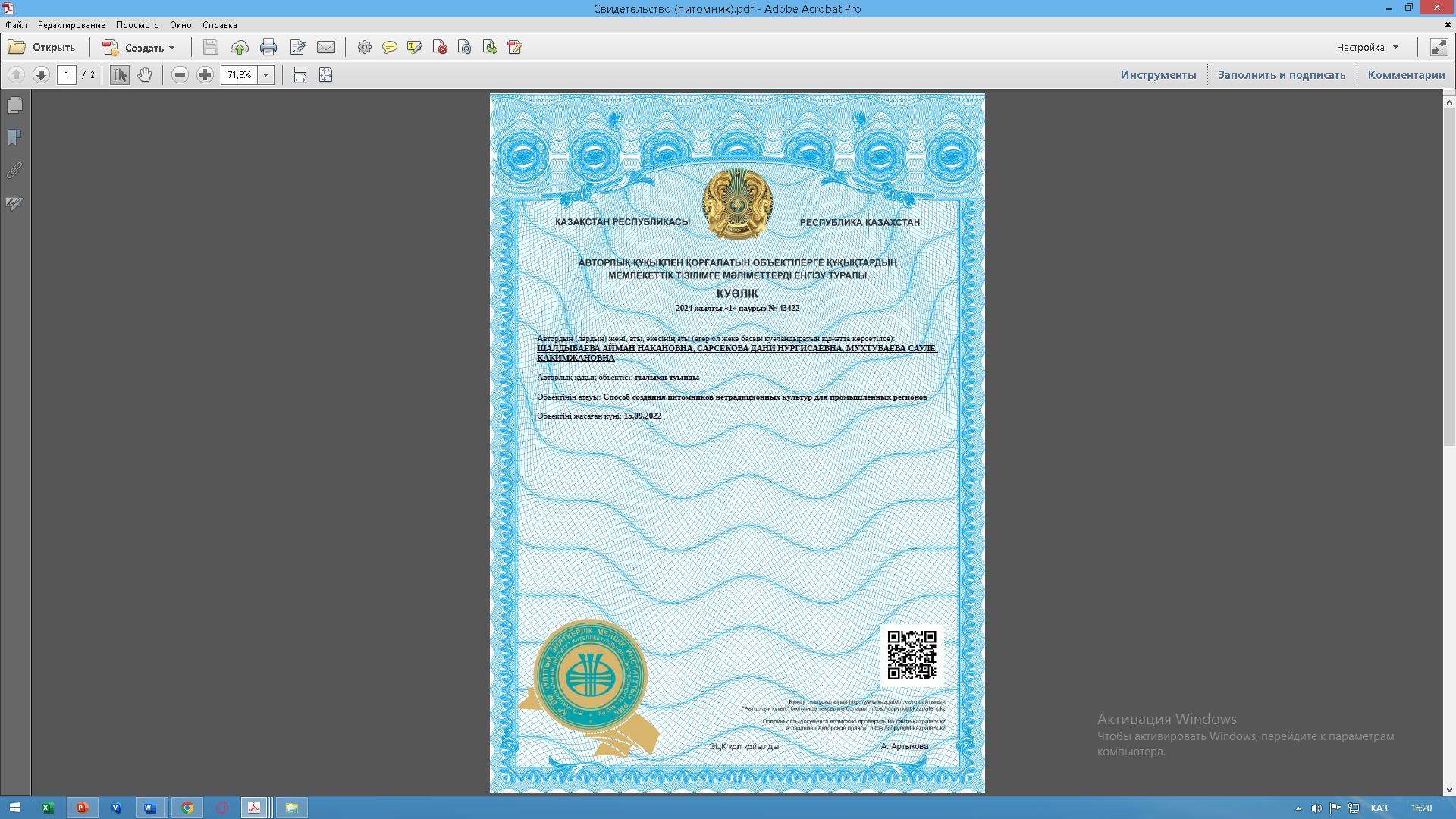




**Қосымша В**

Авторлық куәлік





**Қосымша Г**

Әртүрлі суару режимдерінің фонында бұталы интродуценттердің жапырақтары мен тамырларының пайда болуы



а) б)



в) г)

**Қосымша Д**

Ашық және жабық топырақ жағдайындағы тәжірибелердің фото суреттері

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0031.jpg |  |
| а) | б) |
| C:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0034.jpgC:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0048.jpgC:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0036.jpg  в) г) д)  C:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0039.jpg  C:\Users\1\Downloads\Untitled_Message\IMG-20221016-WA0028.jpg | |
| е) ж) з) | |

**Қосымша Е**

Бұталардың сәндік көрсеткіштерін бағалау

