

Автор туралы мәлімет

Сәкенов Мадияр Сәкенұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Абай ауданының ауыл шаруашылығы басқармасы» Мемлекеттік мекемесі, Қазақстан, Семей қ., e-mail: madikow@bk.ru, <https://orcid.org/1234-5678-9101-1121>

Сведения об авторе

Сакенов Мадияр Сакенович – магистр сельскохозяйственных наук, Государственное учреждение «Управление сельского хозяйства Абайского района», Казахстан, г. Семей, e-mail: madikow@bk.ru, <https://orcid.org/1234-5678-9101-1121>

Information about the author

Sakenov Madiyar Sakenuly – Master of Agricultural Sciences, State Institution «Department of Agriculture of Abay District», Kazakhstan, Semey, e-mail: madikow@bk.ru, <https://orcid.org/1234-5678-9101-1121>

DOI:

MPHTI: 63.32.03

А.Ж. Кожобекова^{1*}, Н.С. Кунанбаева²

¹«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, 0500000, Қазақстан, Алматы, Абая, 8

²Alikhan Bokeikhan University, 070400, Қазақстан, Семей, Мәңгілік ел, 11

*e-mail: ardak.68kz@mail.ru

ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ ӨҢІРІНДЕ ТОРАҒЫ (*POPULUS DIVERSIFOLIA*) АҒАШЫНЫҢ ӨСУ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ

Аннотация: Орман сапасын бағалауда ағаштардың жалпы күйі мен өсу қарқынына ерекше назар аударылады. Бұл көрсеткіштер ағаш түрлерінің жастық, физиологиялық және тұқым қуалаушылық ерекшеліктерін, сондай-ақ өсу ортасының ықпалын кешенді түрде сипаттайды. Соңғы деректерге сәйкес, Қазақстан аумағында жоғары сатыдағы шамамен 5754 өсімдік түрі таралған. Олардың құрамына қырықбуындар, папоротниктер, жалаңаш тұқымдылар және гүлді өсімдіктер кіреді. Осындай алуан түрлілік тіршілік пішіндерінің де сан алуандығын білдіреді. Жер бетіндегі өсімдіктер жыл сайын миллиондаған текше метр оттегін бөліп шығарып, адамзаттың өмір сүруіне орасан зор үлес қосады. Әсіресе ағаш түрлері химия, микробиология және ағаш өңдеу салаларында кеңінен қолданылып, қағаз, жасанды жібек, түрлі спирттер, камфора, формалин, эфир майлары, сірке қышқылы, ағаш көмірі сияқты көптеген өнімдерді өндіруге қажетті негізгі шикізат ретінде қызмет етеді. Сонымен қатар, құрылыс саласында да кеңінен пайдаланылады.

Қазақстан флорасында ағаш және бұталы өсімдіктердің 662 түрі тіркелген. Оның ішінде 82,3%-ы – ірі бұталар, 10,8%-ы – ағаштар, 6,1%-ы – ұсақ шөптесін бұталар, ал 0,8%-ын шырмауық тектес өсімдіктер құрайды. Ел аумағында сирек кездесетін және жойылып бара жатқан ағаш түрлерін сақтау, оларды инновациялық технологиялар арқылы көбейту және орман қорын арттыру – өсімдік ресурстарын қорғаудағы басым бағыттардың бірі болып табылады.

Қазіргі таңда орман шаруашылығы саласында биотехнологияны дамыту ерекше маңызға ие. Әсіресе, құнды ағаш түрлерін микроклональды көбейту – болашағы зор ғылыми бағыт ретінде танылуда.

Кілт сөздер: *Populus diversifolia schrenk* торағы, көшетжай алаңы, фенология, биометриялық өлшем.

Кіріспе

Қазақстан аумағында кездесетін екі негізгі түрдің бірі – кеңінен танымал әрі жиі ұшырасатыны. Бұл ағаш шөлейтті Арал маңынан бастап Балқаш-Алакөл ойпатына дейінгі кеңістікте, бұрынғы өзен арналарының бойында, өзен жағалауларында, құмды төбелердің арасындағы егістік алқаптарда, тіпті кейде сортаң және тақыр тәріздес жерлерде де өседі. Ағаштың биіктігі 30 метрге дейін жетіп, діңінің жуандығы 1,5 метр шамасында болады. Қабығы терең тілімделген, сарғыш-сұр түсті әрі оңай сыдырылатын сипатта.

Жапырақтары балауыз тәрізді қабықпен жабылған, түсі жасылдау-сұр болып келеді. Жас өркендер мен бұтақтардағы жапырақтар пішіні жағынан әртүрлі болып қалыптасады, сол себепті бұл ағаш түрінің атауы да осы ерекшелігіне сәйкес берілген. Бұл ағаш – тораңғы, басқа теректер тәрізді қос жынысты, жел арқылы тозаңданады. Аталық масақтары қысқа, тығыз орналасқан және жуандау, ұзындығы шамамен 2,5 см, ал ені – 0,5 см, гүлдерінің саны мол. Гүл шоғыры – цилиндр тәрізді сырғалар, олардың ұзындығы 3-тен 7 см-ге дейін жетеді. Тұқымдары ұсақ, ұзындығы 0,8–0,9 мм, пішіні сопақша әрі қызғылт-қоңыр түсті. 1000 тұқымның жалпы салмағы 0,10-0,11 грамм аралығында.

Сәуірде гүлдейді, маусым – шілде айларында жеміс салады. Құрғақшылыққа, тұзға төзімді. Аtpа тамыр арқылы көбейеді, олар көктемде қалемшелермен тамырланады. Көшеттерін ылғалды ортада тұқымынан өсіреді. Тоғайлы ормандарды құрайды. Бұл өсімдік негізінен 200-300 жыл өмір сүреді, шөлейтті жерлерде өзінің әдемілігімен көрік беріп тұратын ағаш. Таралу аймағы: Орта Азия. Қазақстанда – Сырдария өзендерінің тоғайлы ормандарында, Балқаш көлі маңайында, Бетпақдалада, Қарақұмда, Қызылқұмда, үлкен Борсық құмында, Балқаш көлінің солтүстік жағалауында кездеседі. Қорғаныш орман алқаптарын жасауда, ормандандыру және құмдарды бекітуге, Атырау, Балқаш, Жезқазған, т.б. жерлердегі өнеркәсіп орталықтарын және елді мекендерді көгалдандыруға пайдаланылады. Бұған жақын түрлері: Литвинов терегі (P. Litwinowiana (Dode) – Тополь Литвинова). Іле өзенінің алқаптарында, Қаратауда ормандар құрайды және Шығыс парсы терегі Сырдарияның құмдауыттарында және сортаң жерлерінде өседі [1].

Зерттеу әдістері

- 1 Оңтүстік Балқаш өңірінің табиғи-климаттық сипаттамасы.
 - 1.1 Қазақстанның орман қоры
 - 1.2 Тораңғы ағашының ботаникалық сипаттамасын анықтау
 - 1.3 Көлеңкелік шоқ тораңғылардың булануға әсері
 - 1.4 Тораңғының өсу барысын зерттеу
- 2 Өсімдік қауымдастығына антропогендік әсер ету және оның деңгейін бағалау
- 2 Тораңғы теректерінің селекциясы
- 3 Тораңғы ағашын көбейту
- 4 Тораңғы ағашын қорғау шаралары туралы ұсыныс

Зерттеу нәтижелері

Оңтүстік Балқаш өңірінің орманды аймағына Күрті мен Бақанас орман шаруашылығы мемлекеттік мекемелерінің аумағы да кіреді. Бұл аумақ негізінен сексеуіл (ақ және қара), тоғайлы ағаштар мен бұталардан тұрады. Өсімдіктер құрамына жүзгін, шеңгел, тамыр жусан және эфемероидтар енеді. Өзен аңғарында тораңғы, жиде, тал, шеңгел, жыңғыл, итмұрын, бөріқарақат сияқты ағаштар мен бұталар кездеседі.

Өңірдің солтүстік-батысында, Балқаш көлінің жағалауында және ұсақ көлдердің маңында қамыс пен құрақтар өседі. Өсімдіктердің таралуына климатпен қатар жер бедері, топырақтың құрылымы мен қабатының қалыңдығы, ылғал деңгейі, сортаңдану сипаты, ыза сулардың тереңдігі мен минералдану дәрежесі әсер етеді. Климаты шұғыл континенталды, күндіз және түнде, жазда және қыста, ыстық құрғақ жазбен және қары аз суық қыстарда температураларының айырмашылықтары үлкен. Климаттың ерекшеленетіні шөлді аумақтағы ылғалдың көп булануы және ауа массасының құрғақтығы, желдің жылдамдығы және қарсыз кезеңдердің ұзақтығы. Ауаның орташа айлық $t + 22^0 - 24^0$ жетеді, $min\ t - 11^0 - 14^0$. Орташа жылдық $t + 13^0$.

Суық емес кезеңдері 154 күн (жылы кезеңдері 240 күн, суық кез – 125 күн). Вегетациялық ұзақтылық кезеңі орташа 207 күннен тұрады. Ауаның ылғалдылығы жазда 30% оданда төмен. Қардың көп түсуі жылдың суық кездерінде болуы (қараша-қаңтар). Бұл жағдайда қар жамылғысының қалыңдығы 5 см [3, 4].

Қар жамылғысының тұрақалуы желтоқсанның бірінші декадасында болады. Топырақтың қату тереңдігінің орташасы 30-дан 80см дейін. Климаттың негізгі көрсеткіштері 1-кестеде берілген.

1 кесте – Климаттық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер аттары	Маңызы	Айы
1	Ауа температурасы, градус: Орташа жылдық Абсолютті максималды Абсолютті минималды	43 31 140 190-210	қаңтар шілде
2	Жылдық жауын – шашын мөлшері, мм	26	сәуір
3	Вегетациялық ұзақтылығының кезеңі, күн	28	қыркүйек
4	Көктемнің соңғы күні	6	желтоқсан
5	Күздің алғашқы күні	21	наурыз
6	Өзеннің қатуының орташа күні	5	қараша

Мекеме аумағы Балқаш ойпатының батыс бөлігінде, Іле өзенінің оң жағалауында, Сары-Ішік пен Атырау арасындағы Оңтүстік Балқаш жазығында орналасқан. Бұл өңірдің топырағы, гидрографиясы мен геоморфологиясы шөлді аймаққа тән сипатқа ие. Аумағында мынадай топырақ түрлері кездеседі:

- 1) сазды-батпақты,
- 2) аллювиалды-сазды,
- 3) тақырлы,
- 4) шөлді-құмды,
- 5) сортаң,
- 6) сор және шалғынды-батпақты.

Сазды-батпақты топырақтар көбінесе өзен сағалары мен жиі су басатын аумақтарда кездеседі, мұнда негізінен қамыс және кейде шалғын шөптер өседі. Аллювиалды-сазды топырақтар аз мөлшерде қара шіріндіге ие, құнарлығы төмен және сортаң жерлермен ұштасады. Тақырлы топырақ негізінен Ақдала мен Бақанас жазығының көне сағалық аумақтарында кеңінен таралған. Бұл жерлерде төбелі құмдармен қатар тақыр, сор және сортаң топырақтар кешенді түрде кездеседі.

Қазіргі жайылма шалғындарын қоспағанда, аумақтың шамамен 50%-ын құмды жерлер алып жатыр. Олар мал жайылымына қолайлы әрі құнарлы алқап ретінде бағаланады.

Іле өзенінің бойында орман өсетін жерлерде шалғынды-тоғайлы топырақтар қалыптасқан. Қуаңшылық жылдары бұл топырақтардың беткі қабаты тұздануға бейім. Өзен аңғарындағы судың төмендеуімен қатар, жер асты суларының деңгейі де түсіп, тұзды бөліну тоқтап, топырақтар шөлге айналады. Ал шалғынды-батпақты жерлер ылғалдың жетіспеушілігінен тақырға, кейін сортаң мен сорға айналуы мүмкін [7].

Геоморфологиялық тұрғыдан аумақ төмендегідей аудандарға бөлінген: Балқаш көлінің оңтүстік жағалауы, Іле өзенінің аңғары. Іле өзенінің аңғарында екі негізгі кемер айқын байқалады: жайылма және жайылма үсті. Жайылма кемері түрлі деңгейлі құрылымға ие және өзен ағысы көптеген жерлерде бөлініп, араларында аласа аралдар түзіледі. Жайылманың жоғарғы бөлігі ағашты-бұталы өсімдіктер мен түрлі шалғын шөптерге бай, ал төменгі бөлігінде негізінен шалғын өсімдіктері өседі немесе өсімдіктер мүлде кездеспейді. Бұл аймақтың топырағы майда құмдар мен жеңіл құмдақтардан тұратын қатпарлы тосап топырақтан құралған.

Жайылма үсті кемері қиыршық тас пен құмдауыттан сазды топыраққа ауысады және жайылмадан шамамен 1-1,5 м жоғары орналасады. Қазіргі Іле өзенінің жағасы негізгі аңғардан батысқа және солтүстік-батысқа қарай 105-135 км бағытта тармақталған. Аңғардың жоғарғы бөлігі

3-4 км-ге дейін кеңейеді. Көне Ақдала-Бақанас жағасында Іле өзенінің солтүстік бағыттағы Бақанас арналары басталып, үлкен арналар бірнеше тармаққа бөлінеді. Балқаш көліне жақын оңтүстік жағалау 20-30 км аумақты алып жатыр. Жер бедері негізінен кең табақ тәрізді ойпаттармен сипатталады, олардың диаметрі бірнеше шақырымға жетеді. Бұл ойпаттардың арасы жалпақ, бұйра суайрықтық төбелермен бөлінген. Шығыс бөлігінде, Кербұлақ ауданының шекарасына жақын жерде көне Ақдала-Бақанас жүйесі бұйралы жазыққа айналады және бірте-бірте Сары Ішек-Атырау шөлінің төбелі-құмды жүйесіне ұласады.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Бұл түрдің сыртқы келбеті (габитусы) мен бұтақтарының түсі түрлі жапырақты тораңғымен өте ұқсас, айқын айырмашылық байқалмайды. Шығыс өңірлерде түрлі жапырақты тораңғының орнына өседі. Негізгі ерекшелігі – жапырақтарының түсі жасыл әрі жиектері жиі тісті және үлпілдек болуы.

Вегетативті бұтақтарында орналасқан жапырақтар ұзындығы 2-4 см, ені 0,5-1 см аралығында, жіңішке немесе қандауыр тәрізді, ұштары үшкір келеді және сағағы қысқа. Ал генеративті бұтақтарында жапырақтар жалпақтау, ұзындығы 1,5-3 см, ені 2-4 см, пішіні кең сүйірленген немесе жүрекше тәрізді, жиектері 3-тен 7 жұпқа дейін тістелген.

Сырғалары ұзындығы шамамен 7 см, жуандығы 1,5 см, әрқайсысында 27-29 гүлден тұрады (сурет 1, 2). Бұл түрдің тұқымы басқа тораңғы түрлеріне қарағанда өте майда, қою әрі шаш тәрізді салбырап тұрады.



1 сурет – Тораңғы ағашының сыртқы қабығының ерекшелігі



2 сурет – Түрлі жапырақты тораңғының жасыл гүлді сырғалары

Өсіп тұрған ағаштарды таксациялық бағалау барысында олардың кеуде деңгейіндегі диаметрі, жалпы биіктігі, түрлі аспаптар арқылы жасы мен толымдылығы анықталды. Сонымен қатар, квартал шекаралары абриске түсіріліп, нақты өлшеулер жүргізілді. Бұл жұмыстарға квартал діңгектерін анықтау, шекара сызықтарын белгілеу мен өлшеу, таксациялық нүктелерді белгілеу, учаскелерге бөлу, орман жолдарын түсіріп өлшеу секілді іс-шаралар кіреді (сурет 3, 4).

Ағаш діңінің көлемін есептеу үшін 1 м, 1,3 м, 5 м, 7 м және тағы басқа биіктіктерде қабықты мұқият аршып, қабықпен және қабықсыз диаметрлері өлшенеді. Осы диаметрлер негізінде діңнің 2 метрлік бөліктерінің және ұшындағы бөлігі көлемі есептеледі. Жалпы дің көлемі осы бөліктердің қосындысы арқылы табылады.



3 сурет –Тораңғы жас өскіндерінің жапырағында аурулар



4 сурет – Тораңғының діңіндегі зиянкестердің әсерінен болған салдар

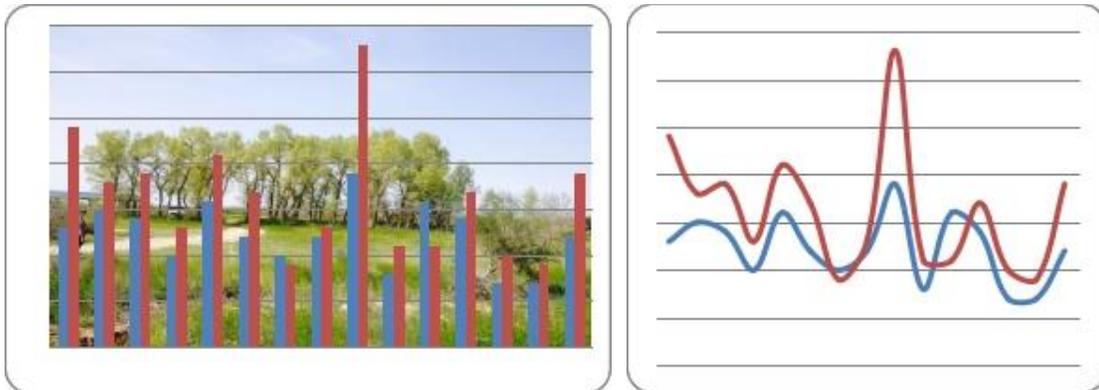
Бақылау жұмыстары 25-кварталдың 11-учаскесінде жүргізілді. Бұл учаскенің ауданы 0,50 га, ағаш құрамы – таза жиде. Бонитет класы – IV. Бақылау алаңының өлшемі – 50x100 м. Өлшенген ағаштардың биіктігі мен жуандық сатылары 2 кестеде көрсетілген.

2 кесте – Тораңғы ағаштарының таксациялық көрсеткіштері

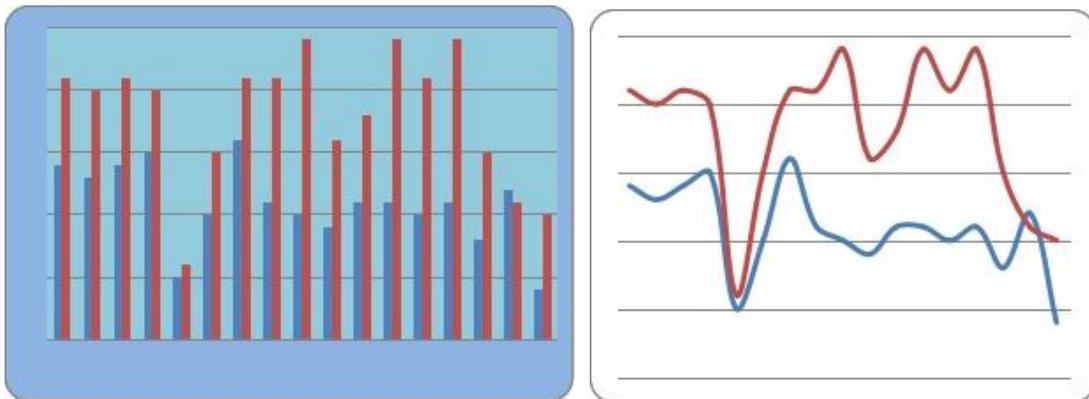
№	Жуандық сатылары	Ағаштардың биіктігі	Диаметрі
1	8	13	24
2	10	15	18
3	12	14	19
4	14	10	13
5	16	16	21
6	18	12	17
7	20	10	9
8	22	12	13
9	24	19	33
10	26	8	11
11	28	16	11
12	30	14	17
13	32	7	10
14	34	7	9
15	36	12	19

Өлшеу жұмыстарын жүргізу кезінде «жүздік» қазықтар өлшеу бағытына қарай бағытталаып қағылуы қажет. Квартал шекарасындағы жолдарды өлшеу барысында лента жолдың дәл ортасы бойымен тартылады. Ал «жүздік» қазықтардың жақсы көрінуі және ұзақ уақыт сақталуы үшін олар

орман жиегінен 1-2 метр қашықтыққа орнатылады. Өлшеу нәтижелері, соның ішінде «жүздік» қазықтардың орналасуы және басқа да бағыттаушы белгілер, арнайы пикет журналына тіркеледі. Жиналған деректер негізінде масштабы 1:5000 болатын кварталдардың абристары жасалды. Абристегі «жүздік» қазықтардың орналасу орны көлденең сызықшалармен белгіленді (сурет 5, 6).



5 сурет –Тораңғы ағаштарының таксациялық көрсеткіштері график және диаграмма түрінде



6 сурет – Бақылау алаңшасы – 5 бойынша Тораңғы ағаштарының таксациялық көрсеткіштері

Қорытынды

Тораңғы ағашы табиғи жағдайда екі жолмен – тұқым арқылы және вегетативті жолмен көбейеді. Тұқыммен көбейген жағдайда, әдетте, бұл процесс өзен жағалауларындағы жайылу аймағында пайда болған қайырлы жерлерде жүреді. Тұқымның сәтті өнуі үшін ылғалдылығы жоғары, жақсы жарықтандырылған топырақ қажет. Блиновский, Дробов және Усмановтың мәліметтері бойынша, су бетінде қалқып жүрген өнген тұқымдар зақымданбастан 20 күнге дейін тіршілігін сақтап, қайыр бетіне түскенде вертикалды қалыпта тамырлана алады.

Тораңғының тұқым арқылы табиғи өнуі туралы И.Я. Закрегер, Л.В. Блиновский, В.П. Дробов, В.П. Покнутый және Е.А. Ключкин сынды зерттеушілер Орталық Азиядағы өзен жағалауларында жүргізген еңбектерінде жан-жақты қарастырған. Сонымен қатар, А.У. Усманов Сырдария өзенінің жағалауында тұқымнан өніп шыққан тораңғының толық бір учаскесін анықтаған.

Қазақстан аумағында тораңғы популяцияларының тұқым арқылы көбеюі туралы мәліметтер 1970-жылдардан белгілі. Сол кезеңде көкшіл және түрлі жапырақты тораңғылардың тұқым арқылы көбею фактілері Сырдария бойында тіркелген. Бұл учаскелерде 1, 3-4 және 8-9 жылдық жас өсімдіктер анықталған. Олар өзен арнасының құмды қайырларында жыңғыл мен талдармен бірге өскен. Сеппелердің әртүрлілігі – тұқыммен көбею циклінің табиғи орта жағдайларына, тұқымның пісіп-жетілу уақытына және азаю үрдісіне тікелей байланысты.

Әртүрлі тораңғы түрлерінде өнгіштіктің сақталу мерзімі өзгеше: Литвинов тораңғысында – 39-49 күн, көкшіл тораңғыда – 90-100 күн, ал түрлі жапырақты түрлерінде – 49-118 күн аралығы.

Зертханалық жағдайда өткізілген тәжірибелерде бөлме температурасында қағаз пакеттер мен матадан жасалған дорбаларда сақталған көкшіл тораңғы тұқымдары 30 күнде 70-75%, 60 күнде – 50-60%, 90 күнде – 15-20% өнгіштікті көрсеткен. 110-115 күннен кейін тұқым мүлде өнгіштігін жоғалтқан.

Ал төмен температурада (+4°C), ауа кірмейтін жағдайда тұқымдар жақсы сақталады. Мұндай жағдайда өнгіштік алты ай бойы 70-80% деңгейінде сақталып, соңғы 10-15 күнде 10-15%-ға дейін төмендейді.

Бұл жағдайда тұқымның өсу қарқыны мен таралу кезеңдеріне судың жайылу уақыты мен тұқымның толық пісіп-жетілу мерзімі тікелей әсер етеді. Іле өзенінің Қапшағай жоталары маңында да тұқым арқылы таралу белгілері байқалған. Мұндағы 2-3 жылдық сеппелердің биіктігі 37-86 см аралығында болса, олардың тамыр жүйесі 3-4 метрге дейін жетеді. Орта есеппен 10 м² аумақта 36 дана жас өскін анықталған. Шу, Қаратал, Ақсу, Лепсі өзендерінің бойында және Оңтүстік Балқаш маңында тораңғы көбінесе тамыр атпалары арқылы вегетативті жолмен таралады.

Зерттеуші Б.К. Скупченконың мәліметінше, тораңғы тұқымдары бірнеше күн бойы тіршілік қабілетін сақтай алады. Алайда басқа деректерде бұл тұқымдар өте тез өнгіштігін жоғалтады деп көрсетіледі. Мысалы, Ратьковскийдің зерттеуі бойынша көкшіл жапырақты тораңғының тұқым өнгіштігі алғашында 88% болса, екі аптадан кейін бұл көрсеткіш 15%-ға дейін төмендейді. Ал А.У. Усманов тұқымның бастапқы өнгіштігі 90-93% жететінін, жинау орны мен сақтау температурасына байланысты 24-29°C аралығында бұл мерзімнің 33-49 күнге созылатынын анықтаған. +3°C-тан – 2°C-қа дейінгі температурада тұқым өнгіштігі ұзақ сақталады.

References

1. Topaçoğlu O., Kara F., Yer E.N., Savcı M. Determination of deadwood volume and the affecting factors in Kazdağı fir forests // Austrian Journal of Forest Science. – 2017. – № 3. – P. 245-260.
2. Ünal S., Ayan S., Karadeniz M., Yer E.N. Some forest trees for honeydew honey productions in Turkey // The Siberian Journal of Forest Science. – 2017. – DOI: 10.15372/SJF20170409.
3. Ayan S., Yer E.N., Gülseven O. Evaluation of Taurus cedar (*Cedrus libani* Rich.) afforestation areas in Turkey in terms of climate type // Artvin Çoruh University Journal of Forestry Faculty. – 2017. – Vol. 18, № 2.
4. Topaçoğlu O., Yer E.N., Baycan R. İnebolu Orman İşletme Müdürlüğündeki Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) ormanlarının meşcere kuruluşu ve doğal gençleşme örnekleri // International Taşköprü Pompeiopolis Science Cultural Arts Research Symposium: Abstract Book. – 10-12 Nisan 2017. – P. 342-343.
5. Ayan S., Yer E.N. Endemic woody taxa in province of Kastamonu // International Taşköprü Pompeiopolis Science Cultural Arts Research Symposium: Abstract Book. – 10-12 Nisan 2017. – P. 356.
6. Ayan S., Yer E.N. A review on the species used in the remediation of contaminated soils due to different mining operations in Turkey // International Conference on The Biological Reclamation of Disturbed Lands: Proceedings. – 4-7 September 2017. – Ekaterinburg, Russia. – P. 371-380.
7. Ayan S., Yer E.N., Gülseven O. Growth performance of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) plantations under different ecological conditions of Turkey // Turkish Journal of Forestry. – 2018. – Vol. 19, № 3. – P. 256-264.
8. Topaçoğlu O., Yer E.N., Savcı M. Deadwood dynamics and biodiversity relations in fir (*Abies* spp.) forests of northern Turkey // Austrian Journal of Forest Science. – 2019. – Vol. 136, № 2. – P. 89-104.
9. Yer E.N., Ayan S., Baycan R. Natural regeneration and stand structure characteristics of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forests in Turkey // Forestry Studies. – 2020. – Vol. 72, № 1. – P. 45-53.
10. Ayan S., Yer E.N., Topaçoğlu O. Effects of silvicultural treatments on growth and stand structure of cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) plantations in Turkey // Journal of Forestry Research. – 2022. – Vol. 33, № 4. – P. 1125-1134.

А.Ж. Қожабекова^{1*}, Н.С. Құнанбаева²

¹«Казакский национальный аграрный исследовательский университет», 050000, Қазақстан, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

²Alikhan Bokeikhan University, 070400, Қазақстан, Семей қ., Мәңгілік Ел көшесі, 11

*e-mail: ardak.68kz@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ДЕРЕВА ТОРАҒЫ (*POPULUS DIVERSIFOLIA*) В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИБАЛХАШЬЯ

*В этой статье рассматриваются молекулярные механизмы адаптации таксонов *Populus trichocarpa* к условиям абиотического стресса. Исследование основано на функциональном геномном анализе и определении уровней экспрессии генов HSP (Heat Shock Proteins). Биоинформатические методы использовались для определения конкретных функциональных областей генома из-за устойчивости к стрессу. Полученные результаты могут способствовать разработке стратегий сортировки устойчивых пород деревьев для лесного хозяйства.*

*Молекулярные исследования механизмов реакции лесных деревьев на абиотические стрессовые условия были начаты в 2006 году по типу «*Populus trichocarpa*», в который было добавлено секвенирование генома в качестве модельного вида деревьев. В последние годы проводятся биоинформационные анализы для определения видоспецифических функциональных областей генов.*

*Hsp/шаперонная система играет важную роль как в условиях нормального роста, так и в клетках, испытывающих стресс (Thomashow, 1999; Diamant, Eliahu, Rosenthal и Goloubinoff, 2001; Wang, Vinocur, Shoseyov и Altman, 2004). AtDREB2A – это хорошо известный транскрипционный фактор, взаимодействующий с cis-активирующим элементом, отвечающим на дегидратацию (DRE). Он активирует генную экспрессию многих генов, связанных не только с ответом на засуху и солевой стресс, но и с температурным стрессом (Sakuma и др., 2006). В *Arabidopsis* из 21 члена семейства Hsf-факторов теплового шока HsfA3 является единственным транскрипционным фактором, который транскрипционно активируется DREB2A во время теплового шока и регулирует генную экспрессию генов, кодирующих Hsps (Schramm, 2008).*

Ключевые слова: тополь разнолистный, площадь питомника, фенология, биометрические измерения.

A.Zh. Kozhabekova^{1*}, N.S. Kunanbayeva²

¹NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», 050000, Almaty, Kazakhstan, 8 Abay Avenue

²Alikhan Bokeikhan University, 070400, Semey, Kazakhstan, 11 Mangilik El Street

*e-mail: ardak.68kz@mail.ru

STUDY OF THE GROWTH CONDITIONS OF *POPULUS DIVERSIFOLIA* (SCHRENK'S POPLAR) IN THE SOUTHERN BALKHASH REGION

*The study presents the results of an investigation into the soil and ecological parameters of the Sarytogan Delta and the assessment of survival and growth of *Populus diversifolia* seedlings under different moisture conditions. Key indicators were analyzed: distance to the nearest water body, duration of flooding, depth of the capillary fringe and the third degree of soil moisture, soil water content, and electrical conductivity at different horizons. It was shown that the soils of the delta are characterized by a deep occurrence of the capillary fringe (130-170 cm), limited water content (12-18 % in the 0-100 cm layer), and moderate salinity, which create stressful conditions for woody vegetation.*

*The survival rate of *Populus diversifolia* was 96 % in the nursery, while in the Sarytogan Delta it decreased to 85 % at a distance of less than 300 m from water bodies and to 68 % at greater distances. Morphometric growth parameters (height, stem diameter, and crown diameter) also declined with increasing distance from water sources. Comparison with national and international studies confirms a*

general pattern: the successful establishment and growth of woody species in delta ecosystems are determined by the combination of hydrological regime and soil salinity. The results emphasize the need for regular monitoring of the water regime and the application of artificial irrigation measures to increase the productivity and resilience of the Sarytogan Delta.

Key words: Sarytogan Delta; *Populus diversifolia*; soil and ecological parameters; capillary fringe; water regime; seedling survival.

Авторлар туралы мәліметтер

Кожобекова Ардак Жанкетаевна* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қ.а. профессор «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: ardak.68kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-9842-7779>

Құнанбаева Нұргүл Серікқызы – биология ғылымдарының магистрі, Alikhan Bokeikhan University, Қазақстан, Семей, e-mail: nskunanbayeva78@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0693-9528>

Сведения об авторах

Кожобекова Ардак Жанкетаевна* – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. профессора, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, e-mail: ardak.68kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-9842-7779>

Құнанбаева Нұргүл Серікқызы – магистр биологических наук, Alikhan Bokeikhan University, Казахстан, Семей, e-mail: nskunanbayeva78@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0693-9528>

Information about the authors

Ardak Zhanketaevna Kozhabekova* – Candidate of Agricultural Sciences, Acting Professor, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, Almaty, e-mail: ardak.68kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-9842-7779>

Nurgul Serikkizy Kunanbayeva – Master of Biological Sciences, Alikhan Bokeikhan University, Semey, Kazakhstan, e-mail: nskunanbayeva78@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0693-9528>