

Recommendations were made on how to solve the problem and suggestions for improving land management in the region, including opportunities for restoration and sustainable use of land.

Key words: remote sensing, GIS, NDVI, land degradation, East Kazakhstan region, agricultural land, forestry.

МРНТИ 68.47.15

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/19>

Д.Н. Сарсекова *¹, С.К. Мухтубаева², А.Н. Шалдыбаева³, Ж.Н. [Токтасынов](#)³,
[Ж.Т.Боранбай](#)³

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы,
E-mail: dani999@mail.ru

²«Астана ботаникалық бағы» Ботаника және фитоинтродукция институты",
Астана қаласы, Қазақстан Республикасы,
E-mail: mukhtubaeva@mail.ru

³С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана
қаласы, Қазақстан Республикасы,
E-mail: aiman.darhan@mail.ru, tzhailau@mail.ru, zhumagul.81@mail.ru

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БҰТАЛЫ ИНТРОДУЦЕНТТЕРДІҢ ТҰҚЫМДЫҚ МАТЕРИАЛЫНЫҢ ӨНУІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Аңдатпа

Тұқымдар ересек өсімдіктерге қарағанда стресске төзімді. Сондықтан өсімдіктер көбінесе топырақта тұқымдарының сақталуын қамтамасыз етеді. Атап айтқанда, төзімді топырақ тұқым қорлары тұқымдардың жарамдылық мерзімін тиімді ұзартып, олардың өнгіштігін сақтап қана қоймайды, сонымен қатар тұқымның өну мерзімін ұзарта алады, осылайша тұқымдар өну кезінде кездесетін тәуекелдерді азайтады және популяцияның жаңаруы мен қалпына келуіне ықпал етеді. Дегенмен, *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдарының өнгіштігінің мерзімі қысқа, температураның кең ауқымында тез өніп шығуы мүмкін және "оппортунистік" өну стратегиясына ие, сондықтан тұрақты топырақ тұқым қорын құра алмайды. Екінші жағынан, *Tamarix ramosissima* өсімдігі көктемде де, жазда да репродуктивті маусымда жоғары өнгіш тұқым бере алады, ал тамыз-қыркүйек айларында жазғы гүлдерден алынған тұқымдар қыстың басында 80% - дан астам өміршең болып қалады (қараша, піскеннен кейін 2 айдан кейін). Зерттеулер көрсеткендей, мұздату температурасынан төмен температура көптеген ағаштар мен бұталардың тұқымдарын ұзақ уақыт құрғақ сақтау үшін оңтайлы болып табылады, бұл тұқымның жақсы өнуін сақтайды. Келесі көктемде ауа температурасы көтеріліп, қар еріген кезде, жазғы гүлдердің өміршең тұқымдарының өнуіне кепілдік беріледі және ерте көктемде сәтті тамыр алады. *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* -ның үздіксіз гүлдену мен жеміс берумен байланысты репродуктивті стратегиялары оған "тірі тұқым банкі" құруға мүмкіндік береді және оның тез өну тактикасы репродуктивті табысқа жетуге мүмкіндік беретін қолайлы жағдайларда көшеттерге тұқымның өнуін қамтамасыз етеді.

Кілт сөздер: *Tamarix ramosissima*, *Salix purpurea*, тұқым өнгіштігі.

Kіріспе

Жаппай көгалдандыру экологияны жақсартып қана қоймай, қала тұрғындарының уақыт өткізуі үшін орындар құруға, сонымен қатар Астананың климаттық жағдайларын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Жылдан жылға қаланың экологиялық таза жасыл аймақтарын құру жөніндегі жолақ көтерілетін болады.

Осыған байланысты, Солтүстік Қазақстанның климатына бейімделген ағаш-бұта және гүлді-сәндік өсімдіктердің неғұрлым бейімделген пластикалық түрлері 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 зерттеу қажет, осылайша қауіпті егіншілік аймағы үшін интродукциялардың ассортиментін кеңейту қажет [1].

Ауқымды көгалдандыру кезіндегі аса маңызды міндет сапалы отырғызу материалын өндіру болып табылады, оны шешу кезінде өз тұқымдық материалы мен зерттелген интродукциялар негізінде жеделдетіп көбейтудің аз шығынды әдістерін пысықтау қажет. Бұл өз кезегінде ботаникалық бақтардың, өндірістік-ғылыми дендрологиялық питомниктердің және т. б. тұқымдардың жұмыс топтамаларын және тұқымдардың генетикалық банкін дамытуға ықпал етеді.

Бұл ретте Солтүстік Қазақстан өңірінің флорасы аязға және ыстыққа төзімділігі жоғары шаруашылық-бағалы және жоғары сәндік өсімдіктерді іріктеу және жасылдандыру үшін енгізуге құнды дереккөз болып табылады. Аталған аймақта көбінесе шөптесін және ағаш өсімдіктерді интродукциялау үшін өсу сипатын, фенологиясын, тұқым өнімділігін зерттеулер белгілі [1].

Тұқымды сақтау процесінде біртіндеп тіршілікке қабілеті мен өнгіштігі жоғалады [2,3], бұл олардың интродуцент ретінде қолданылу мүмкіндігі мен өсу мерзімін шектейді [4]. Сондықтан сақтау шарттары мен өнгіштігін арттыру әдістерін оңтайландыру маңызды практикалық мәнге ие. Ақмола облысының мысалында интродуценттердің тұқым материалының өнгіштігін арттыру жолдарын зерттеу және оларды сақтау жағдайларын оңтайландыру ауыл шаруашылығын дамыту және жасыл желектер биоалуантүрлілігін сақтау үшін маңызды. Тұқымның өнгіштігі мен көшеттердің сапасын арттыру әдістерін қолдана отырып, климаттық жағдайларды зерттеу және тұқымдық материалды дұрыс сақтау аймақтағы бұталы дақылдардың интродукциясын жақсартуға ықпал етуі мүмкін. Мұндай зерттеулер жасыл өсімдіктер интродукциясын дамыта отырып, ірі қалаларды өнеркәсіптік көгалдандыру үшін тиімді стратегияларды жасауға әкелері сөзсіз.

Жұмыстың мақсаты – интродуцент ретінде таңдалып алынған бұталы өсімдіктердің тұқым өнімділігі, өнгіштігі мен өсуін ыңғаландыру үшін өсу реттегіштерін қолдануды зерттеу болып табылды. Осы мақсатқа сай зертханалық жағдайда өсу реттегіштерін пайдаланып өну тәжірибелері жасалды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Tamarix ramosissima Ledeb. және *Salix purpurea* L. өсімдіктерінің тұқымдық материалдары мен көшеттері Астана ботаникалық бағынан алынды, жинау – 2021 жылғы қазанның 3 онкүндігі, сақтау мерзімі – 6 ай. Тәжірибенің келесі нұсқалары зерттелді: 5) өну тиімділігін арттыру үшін себу алдында тұқымдарды өңдеу (скарификация, стратификация, сұйық азоттағы шокты мұздату); 6) тұқым материалын тиімді сақтау әдістерін әзірлеу.

Tamarix ramosissima шырынды тұқымдары қарапайым көзбен таңдалды. Тұқымның массасы он мың граммдық балансты қолдана отырып, топтағы 1000 тұқымнан анықталды. Өлшеу төрт рет қайталанды және сәйкесінше орташа мән есептелді. 30 тұқымның ұзындығы мен ені микроскоппен өлшенді.

Әр түрлі температурада тұқымның өнуі. Шырынды тұқымдар 3 топқа бір топта 50 тұқымнан жаңадан жиналған жетілген тұқымдардан таңдалды. Тұқымдар тығыздағыш ретінде

сүзгі қағазының екі қабаты бар диаметрі 90 мм Петри табақтарына орналастырылды. Сүзгі қағазы өну аяқталғанға дейін ылғалды ұсталды.

Өну эксперименттері арнайы инкубаторда 3000 лк (қараңғылық/Жарық = 12/12 сағ) жарықтандырумен жүргізілді және 8 күн бойы үздіксіз бақыланды. 8 күндік инкубациядан кейін өнбеген тұқымдар тазартылған суға ауыстырылды және тұқымның қалпына келу жылдамдығын және соңғы өнгіштігін анықтау үшін тағы 8 күн инкубацияланды.

Деректерді талдау. Өну процесінде тұқымдар бірінші күні 2 сағат сайын, содан кейін келесі күндері 24 сағат сайын бір рет тексерілді. Өсірілген өскіндер анықталғаннан кейін бірден алынып тасталды.

Өну нәтижелері өну пайызымен де, қалпына келтіру өну пайызымен де көрінді:

Өну пайызы = өнген тұқымдар саны / 50 × 100 %

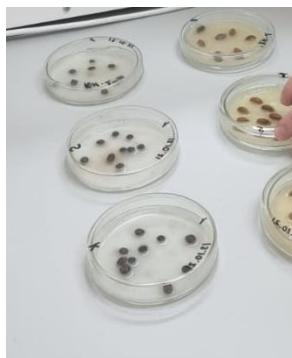
Тотықсыздану өну пайызы = [(A-B) / (C-B)] × 100 %,

мұндағы А өнген тұқымдардың жалпы санын білдіреді, В NaCl ерітінділерінде өнген тұқымдардың санын білдіреді, С эксперименттік топта өңделген тұқымдардың жалпы санын білдіреді.

Өну жылдамдығы бастапқы өну уақытын, сондай-ақ өну пайызы 50 % (TG50) жеткен уақытты пайдаланып есептеледі.



А



Б



В



Г



Д



Е



Ж



И



К

А,Б,В -тәжірибе нұсқалары тұқымдар және оларды өсу реттегіштерімен себу алдында сіңдіру; Г,Д, Е-Петри табақтарында және топырақта *Tamarix ramosissima* тұқымдарының өнуі; Ж, И, К – *Tamarix ramosissima* топырақтағы өскіндері

Сурет 1- Зерттелетін өсімдік түрлерінің тұқымдарын өсіру бойынша тәжірибелер

Деректер SPSS 11.5 бағдарламалық жасақтамасының көмегімен өңделді және талданды. Алдымен барлық эксперименттік деректер бір үлгі үшін Колмогоров-Смирновтың (K-S) тесті арқылы қалыпты таралу үшін сыналды. "Қалыпты үлестірімге сәйкес келетін деректер нүктелері үшін айырмашылықтарды анықтау үшін" тәуелсіз үлгілердің Т-тесті", "жұптастырылған үлгілердің Т-тесті "және" бір жақты ANOVA " жүргізілді.

Қалыпты үлестірімге сәйкес келмейтін деректер нүктелері үшін айырмашылықтарды зерттеу үшін екі тәуелсіз "Колмогоров-Смирновтың Z-критерийі" үлгісінен тұратын параметрлік емес жүргізілді. Тұқым өнгіштігін арттыру әдістерін бағалау және оңтайландыру бойынша тәжірибелер зертханалық жағдайда стандартты әдістерге негізделген [5, 2]. Бұталы интродуценттер тұқымдарының өнуі Петри табақтарында 2 қабатты сүзгі қағазында, перлитпен көшет қораптарында жүргізілді (1-сурет).

Өнгіштігін арттыру үшін тұқым материалы өсу реттегіштерінің: эпин, корневин, гетероауксин, калий гуматы ерітінділеріне малынды [3], суық стратификация, сығылған ауамен көпіршіктеу қолданылды; және физикалық (азотта мұздату, содан кейін ыстық суға салу) әдістерімен скарификацияланды [6].

Тұқымдық материалды ұзақ уақыт сақтау мүмкіндігін бағалау үшін оны сұйық азотқа Дюардың ыдыстарына салдық [7]. Ыдыстың 2 түрі, жібітудің үш түрі (45 °C температурада су моншасында жылдам, бөлме температурасында баяу және сатылы: сұйық азот буы -157 °C, мұздатқыш -15 °C, тоңазытқыш камерасы 0-2 °C, барлық кезеңдер 30 минут), криопротекторлар (этиленгликоль, пропиленгликоль, әртүрлі концентрациядағы ДМСО және PVS2), Sigma-Aldrich компаниясы шығарған реактивтер қолданылды.

Зерттеу нәтижелері

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 өсімдіктерінің ассортименті әзірленді, бірақ интродуценттерді енгізу отырғызу материалын өсіруге арналған мамандандырылған питомниктердің жетіспеушілігімен шектеледі. Ақмола облысының қалаларын көгалдандыруда жергілікті тұқымдар да, сондай-ақ интродукцияланған тұқымдар да белсенді пайдаланылады [1].

Ақмола облысы жағдайында интродукцияланған өсімдіктердің өсуі мен дамуын шектейтін сыртқы факторлардың ішінде ауа температурасы негізгі болып табылады. Жылудың болмауына байланысты мұндағы ағаш-бұталы интродуценттер өздерінің шекті

биіктігіне жетпейді. Біркелкі тіршілік сатысында болса да олар табиғи өсу аудандарымен және оңтүстік интродукция жерлерімен салыстырғанда аласа болып келеді [2].

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 топыраққа сіңетін 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°C, Астана -52°C) [14, 15]. Күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2100-2400 сағатты құрайды, бұл вегетациялық кезеңнің ұзақтығын 176-дан 210 күнге дейін құрайды: шілденің орташа температурасы + 30 °C, қаңтар--14 °C.

Минималды температура-42-52 °C, максимум -57 °C 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.

Ағаштардан айырмашылығы, бірқатар бұталар сәтті өсіп, оларды өсірудің қолайлы пункттеріндегідей биіктікке жетеді, ал Ақмола облысындағы кейбір түрлер одан да жоғары көрсеткіштерге ие. Бұталардың көпшілігі максималды биіктікке 15-20 жасында жетеді. Ақмола облысының жағдайына келетін болсақ, олардың көптеген түрлері жақсы, бірақ басқа географиялық аймақтарға қарағанда баяу өседі. Қысқа төзімді түрлерде маусымдық даму қысқа мерзімде жүреді және әдетте температурасы +5 °C-тан көтерілген кезеңде аяқталады.

Тұқым морфологиясы. *Tamarix ramosissima* тұқымдары кішкентай, қоңыр, таяқша тәрізді. Тұқымның жоғарғы жағында тұқым түктерінің шоғырлары бар. Тұқым түктерінің ұзындығы тұқымның ұзындығынан шамамен 2-4 есе көп. Тұқымдар желмен таралады [8,9,10].

Salix purpurea жемістері маусымның соңында – шілде айының басында піседі. Жемісі-қорапша, бір ұялы, көп тұқымды, дөңгелек-сопақша, жоғары қарай тарылған, қос жарнақты, жасыл-сұр түсті, ұзындығы 5 мм, қалыңдығы төменгі кеңейтілген бөлікте 1,2-1,5 мм, қорапшада 3-5 тұқым бар. Тұқымы кішкентай, әдетте жұмыртқа тәрізді сопақша [11,12]. Гүлдену кезеңіндегі *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдарының морфологиясы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1- *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea* тұқымдарының морфологиясы

Гүлдену кезеңі	Мың тұқымның салмағы (г)	Ұзындығы (мм)	Ені (мм)
Көктемгі <i>Tamarix ramosissima</i>	19,17 ± 0,32	0,98 ± 0,05	0,48 ± 0,04
Жазғы <i>Tamarix ramosissima</i>	18,23 ± 0,55	0,95 ± 0,07	0,41 ± 0,02
<i>Salix purpurea</i>	320,0±0,21	1,25±0,01	0,43±0,06

Дегенмен, бастапқы өну уақыты мен TG50 тұқымдары *Tamarix ramosissima* әр түрлі температуралық кезеңдерде гүлдену кезеңдерінің екеуінде де айтарлықтай айырмашылықтар бар. Жазғы гүлдердің тұқымдары тезірек өнеді. Көктемгі гүлдердің тұқымдары сумен байланыста болғаннан кейін 24 сағат ішінде өніп, 48 сағат ішінде TG50-ге жетеді. Температура неғұрлым жоғары болса, тұқымның өну жылдамдығы соғұрлым жоғары болады. Керісінше, 5/15 °c, 5/25 °C және 15/25 °C температурада жазғы гүлдердің бастапқы өну уақыты мен TG50 тұқымы көктемгі гүл тұқымдарына қарағанда айтарлықтай қысқа.

Братислава қаласының 6 елді мекенінде жиналған аралас үлгіде репродуктивті қабілетті *Amorpha fruticosa* L. (Fabaceae) көбеюдің екі әдісін көрсетеді: тұқым арқылы генеративті және тамыр өсінділері арқылы вегетативті. Тазартылмаған және тазартылған тұқымдардың өну көрсеткіштері арасында айтарлықтай айырмашылық табылмаған. Тұқымдар да, жемістер де жинағаннан кейін де, әртүрлі температуралық жағдайларда сақтағаннан кейін де өте жақсы өніп шыққан. Тазартылған тұқымдар тез өніп шыққан [13].

Зерттелетін бұталы өсімдіктер тұқымдары (1-сурет) жиналғаннан кейін 10-12 °С температурада сақталды - бастапқы 3-6 айдан кейін өнгіштігі аздап жоғарылайды, содан кейін оның тұрақты төмендеуі байқалады, 12 ай сақтағаннан кейін мүлде төмендеуі байқалады. Өнген өскіндерді қалемшелеу жүргізіліп, кейін зерттелген нысандардың топырақтарына егілуге дайындалды (сурет-2,3).



Сурет 2 – Зертханада *Salix purpurea* қалемшелеу



Сурет 3 – Зертханада *Tamarix ramosissima* өскіндерін қалемшелеу

Тұқымдарды стратификациялау бұталы интродуценттердің тұқымдарының өнгіштігін аздап көтеруге мүмкіндік береді (2-кесте).

Кесте 2 - Стратификация, скарификация және көпіршікті қолданғаннан кейін тұқымдардың өнгіштігі ($p \leq 0,05$)

Тәжірибе нұсқасы	<i>Tamarix ramosissima</i>		<i>Salix purpurea</i>	
	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %
Бақылау, 12 ай сақтау	44,9±0,7	37,2±0,1	39,7±0,7	33,5±0,6
12 сағат бойы көпіршіктеу	57,3±0,1	45,1±0,8	52,6±0,9	50,1±0,8
24 сағат бойы көпіршіктеу	66,1±1,3	56,9±2,1	55,0±2,2	53,7±0,4
Стратификация 60 күн	50,9±0,7	41,5±0,7	45,2±0,9	41,1±0,5

Сонымен, стратификация кезінде *Tamarix ramosissima* тұқымдарының өнгіштігі 6,0% - ға, *Salix purpurea* 5,5% - ға өсті. Скарификация тек қалың сүректі перикарппен қапталған тұқымдар үшін жүзеге асырылды..

Көпіршікті қолдану тұқымдар үшін жақсы өнгіштік өсімін берді: 12 сағаттан кейін өну сәйкесінше 57,3 және 52,6%; 24 сағаттан кейін – 66,1 және 55,0%. Интродуценттер тұқымдары үшін көпіршіктер бақылаумен салыстырғанда өнгіштіктің сенімді өсуін қамтамасыз етпеді.

Келесі кезеңде өсу реттегіштерінің әрекетін сынақтан өткізу жүзеге асырылды: гетероауксин 0,001%, калий гуматы – 0,01%, эпин 0,001 %, корневин 0,05%, стерильді су. Тұқымдар 12 сағатқа аталған ертінділерге малынып, содан кейін себілді; бақылау – өңделмеген тұқымдар болды (3-кесте).

Кесте 3 - Өсу ынталандырғыштарын қолданғаннан кейін *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea* тұқымдарының өнгіштігі ($p \leq 0,05$)

Тәжірибе нұсқасы	<i>Tamarix ramosissima</i>		<i>Salix purpurea</i>	
	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %
Бақылау	45,3±1,1	35,2±0,7	39,9±0,2	34,1±0,8
Эпин, 0,001%	48,9±0,6	41,1±0,9	45,1±0,7	34,9±1,1
Калий гуматы, 0,01 %	57,1±0,4	53,0±0,5	63,8±1,1	49,4±0,4
Корневин, 0,05%	53,7±0,3	47,7±0,9	51,0±0,6	45,1±0,5
Гетероауксин 0,001%	54,9±1,0	45,0±1,1	62,0±1,4	49,9±1,0
Сетрильдi су	49,8±0,6	47,6±0,8	43,8±0,9	39,1±0,4

Егіс алдындағы өңдеу бақылаумен салыстырғанда тұқымның өну жылдамдығын жақсартуға мүмкіндік береді. Эпин фонында өну көрсеткіштерінің бақылау мәндерінен төмен төмендеуі байқалды. *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдары үшін жақсы нәтижелер калий гуматының фонында да байқалды - сәйкесінше 57,1 және 63,8%; бақылаудан жоғары өнгіштік тәжірибенің барлық нұсқаларында байқалады. *Salix purpurea* нұсқасында тәжірибе нұсқалары бойынша көшеттердің дамуында айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ.

Tamarix ramosissima екі маусымдық гүлденуімен және жеміс беруімен ерекшеленеді. Бұл зерттеу көктемгі және жазғы гүлдену кезеңінде *Tamarix ramosissima* өсімдік тұқымдарының морфологиясы мен өну сипаттамаларын салыстырды.

Нәтижелер келесідей: көктемгі және жазғы гүлденудің әртүрлі кезеңдеріндегі тұқымдар арасында мың тұқымның мөлшері мен массасы сияқты морфологияда айтарлықтай айырмашылық жоқ. Көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдерінің жаңадан жиналған тұқымдары 5/15 °C, 5/25°C, 15/25 °C немесе 25/35 °C температурада тез өніп шығуы мүмкін.

Бөлме температурасында 2 ай сақтағаннан кейін, *Tamarix ramosissima* тұқымдары көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдерінде 80% - дан астам өміршеңдігін сақтайды. 2 айдан кейін сақтау мерзімі ұлғайған сайын тұқымның өміршеңдігі төмендейді. Көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдеріндегі тұқымдардың өміршеңдігі 6 ай бойы сақталғаннан кейін шамамен 40-50 % дейін төмендейді.

Қорытынды

Жалпы, егу алдындағы тұқымдарды алдын ала өңдеудің физикалық және химиялық әдістерін салыстыру, физикалық әдістердің тиімділігін көрсетті, өйткені тұқымның өнуі жоғары болды.

Tamarix ramosissima, *Salix purpurea* тұқым материалдары сақтау процесінде 3-6 ай ішінде жетіледі, содан кейін өнуі біртіндеп төмендейді. Тұқымдардың өнгіштігін арттырудың оңтайлы әдісі 12 айлық сақтаудан кейін сығылған ауамен 24 сағат бойы көпіршіктеу болып табылады. Өсу реттегіштерімен егу алдындағы өңдеу физикалық әсер ету әдістеріне қарағанда жоғары әсер көрсетпеді.

Бұл зерттеу құрғақ шөлді экожүйелердегі биологиялық ресурстарды ұтымды пайдаланудың ғылыми негізін қамтамасыз ете алады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 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
- 2 Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. - Минск: Право и экономика, 2005. - 48 с.
- 3 Острошенко В.Ю. Влияние стимулятора роста «Эпин-Экстра» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник КрасГАУ, серия биологические науки. – 2017. - № 11. – С. 208-218.
- 4 Rajjou L., Lovigny Y., Job C., Belghazi M., Groot S., Job D. Seed quality and germination // In book In seeds: biology, development and ecology. – Navie, 2007. – P. 324-332. <https://doi.org/10.1079/9781845931971.0324>
- 5 International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.
- 6 Теленгатор М.А., Уколов В.С., Кузьмин И.И. Обработка и хранение семян. - М.: Колос, 1980. - 272 с.
- 7 Reed B.M. Plant Cryopreservation. A Practical Guide. – New-York: Springer Science, 2008. – 513 p.
8. Zhang Q., Zhang X.S. 2012. Impacts of predictor variables and species models on simulating *Tamarix ramosissima* distribution in Tarim Basin, Northwestern China. Journal of Plant Ecology 5:337–345. doi: 10.1093/jpe/rtr049
9. Horton J.L., Clark J.L. 2001. Water table decline alters growth and survival of *Salix gooddingii* and *Tamarix chinensis* seedlings. Forest Ecology and Management 140:239–247. doi: 10.1016/s0378-1127(00)00314-5
10. El-Keblawy A. 2013. Effects of seed storage on germination of two succulent desert halophytes with little dormancy and transient seed bank. Acta Ecologica Sinica 33:338–343. doi: 10.1007/978-94-007-7411-7_7
11. Lauron-Moreau, A., Pitre, F.E., Argus, G.W., Labrecque, M., Brouillet, L. Phylogenetic relationships of American Willows (*Salix* L., Salicaceae) (Открытый доступ)(2015) *PLoS ONE*, 10 (4), art. no. e0121965. doi: 10.1371/journal.pone.0121965
12. Boucher, L.D., Manchester, S.R., Judd, W.S. An extinct genus of Salicaceae based on twigs with attached flowers, fruits, and foliage from the Eocene Green River Formation of Utah and Colorado, USA (2003) *American Journal of Botany*, 90 (9), pp. 1389-1399. doi: 10.3732/ajb.90.9.1389

References

- 1.Bajtulin I.O. Teoreticheskie osnovy i metodicheskie podkhody k introduktsii rastenij v regionakh s ehkstremaal'nymi klimaticheskimi usloviyami // Izvestiya NAN RK. Seriya biologicheskaya i meditsinskaya - 2010. - № 2 (278). – S. 18–25
- 2.Aleksejchuk G.N., Laman N.A. Fiziologicheskoe kachestvo semyan sel'skokhozyajstvennykh kul'tur i metody ego otsenki. - Minsk: Pravo i ehkonomika, 2005. - 48 s.
- 3.Ostroshenko V.YU. Vliyanie stimulyatora rosta «EHpin-EHkstra» na ehnergiyu prorstaniya i laboratornyu vskhozhest' semyan sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) // Vestnik KrasGAU, seriya biologicheskie nauki. – 2017. - № 11. – S. 208-218.
- 4.Rajjou L., Lovigny Y., Job C., Belghazi M., Groot S., Job D. Seed quality and germination // In book In seeds: biology, development and ecology. – Navie, 2007. – P. 324-332. <https://doi.org/10.1079/9781845931971.0324>
- 5.International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.
- 6.Telengator M.A., Ukolov B.C., Kuz'min I.I. Obrabotka i khranenie semyan. - M.: Kolos, 1980. - 272 s.

7. Reed B.M. Plant Cryopreservation. A Practical Guide. – New-York: Springer Science, 2008. – 513 p.
8. Zhang Q., Zhang X.S. 2012. Impacts of predictor variables and species models on simulating *Tamarix ramosissima* distribution in Tarim Basin, Northwestern China. *Journal of Plant Ecology* 5:337–345. doi: 10.1093/jpe/rtr049
9. Horton J.L., Clark J.L. 2001. Water table decline alters growth and survival of *Salix gooddingii* and *Tamarix chinensis* seedlings. *Forest Ecology and Management* 140:239–247. doi: 10.1016/s0378-1127(00)00314-5
10. El-Keblawy A. 2013. Effects of seed storage on germination of two succulent desert halophytes with little dormancy and transient seed bank. *Acta Ecologica Sinica* 33:338–343. doi: 10.1007/978-94-007-7411-7_7
11. Lauron-Moreau, A., Pitre, F.E., Argus, G.W., Labrecque, M., Brouillet, L. Phylogenetic relationships of American Willows (*Salix* L., Salicaceae) (Otkrytyj dostup) (2015) PLoS ONE, 10 (4), art. no. e0121965. doi: 10.1371/journal.pone.0121965
12. Boucher, L.D., Manchester, S.R., Judd, W.S. An extinct genus of Salicaceae based on twigs with attached flowers, fruits, and foliage from the Eocene Green River Formation of Utah and Colorado, USA (2003) *American Journal of Botany*, 90 (9), pp. 1389-1399. doi: 10.3732/ajb.90.9.1389

D.N. Sarsekova^{*1}, S.K. Mukhtubayeva², A.N. Shaldybayeva³, ZH.N. Toktasynov³, ZH.T. Boranbai³

¹ *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail: dani999@mail.ru*

² *"Astana Botanical Garden" "Institute of Botany and Phytointroduction", orod Astana, Republic of Kazakhstan, E-mail: mukhtubaeva@mail.ru*

³ *Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan, E-mail: aiman.darhan@mail.ru, tzhailau@mail.ru, zhumagul.81@mail.ru*

STUDY OF METHODS OF INCREASING THE GROWTH OF SEED MATERIAL AND OPTIMIZATION OF THEIR STORAGE CONDITIONS IN THE CASE OF AKMOLA REGION

Abstract

Seeds are more resistant to stress than adult plants. Therefore, plants often ensure the preservation of their seeds in the soil. In particular, resistant soil seed stocks can not only effectively extend the shelf life of seeds and maintain their germination, but can also extend the germination life of seeds, thereby reducing the risks that seeds face during germination and promoting population renewal and recovery. However, *Tamarix ramosissima* and *Salix purpurea* seeds have a short germination period, can germinate quickly in a wide range of temperatures, and have an "opportunistic" germination strategy, so a stable soil cannot create a seed fund. On the other hand, the *Tamarix ramosissima* plant can produce highly germinating seeds during the reproductive season, both in spring and summer, and seeds obtained from summer flowers in August-September remain more than 80% viable in early winter (November, 2 months after ripening). Studies have shown that temperatures below freezing are optimal for long-term dry storage of seeds of many trees and shrubs, which maintains good seed germination. Next spring, when the air temperature rises and the snow melts, the germination of viable seeds of summer flowers is guaranteed and successfully takes root in early spring. *Tamarix ramosissima* and *Salix purpurea*'s reproductive strategies associated with continuous flowering and fruiting allow it to create a "live Seed Bank", and its rapid germination tactics ensure seed germination for seedlings under favorable conditions that allow reproductive success.

Keywords: Tamarix ramosissima, Salix purpurea, seed germination, stress resistance, seed stock, viability, creation of varieties.

Д.Н.Сарсекова¹, С.К.Мухтубаева², А.Н.Шалдыбаева³, Ж.Н.Токтасынов³,
[Ж.Т.Боранбай](mailto:zhanat.toktasynov@mail.ru)³,

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: dani999@mail.ru

²«Астанинский Ботанический сад» «Институт ботаники и фитоинтродуции», г.ород Астана, Республика Казахстан, E-mail: mukhtubaeva@mail.ru

³Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан, E-mail: aiman.darhan@mail.ru, tzhailau@mail.ru, zhumagul.81@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИРОСТА СЕМЯННОГО МАТЕРИАЛА И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ИХ ХРАНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Семена более устойчивы к стрессу, чем взрослые растения. Поэтому растения часто сохраняют свои семена в почве. В частности, устойчивые почвенные семенные банки позволяют не только эффективно продлить срок хранения семян и сохранить их всхожесть, но и продлить период прорастания семян, тем самым снижая риски, с которыми сталкиваются семена во время прорастания, и способствуя обновлению и восстановлению популяции. Однако семена Tamarix ramosissima и Salix purpurea имеют короткий период прорастания, могут быстро прорасти в широком диапазоне температур и имеют «оппортунистическую» стратегию прорастания, поэтому они не могут сформировать стабильный почвенный банк семян. Tamarix ramosissima, напротив, может давать высоко всхожесть семян как в весенний, так и в летний репродуктивный сезоны, а семена, полученные от летних цветков в августе-сентябре, сохраняют более 80% жизнеспособности в начале зимы (ноябрь, через 2 месяца после созревания). Исследования показали, что температура ниже нуля является оптимальной для сохранения семян многих деревьев и кустарников сухими в течение длительного периода времени, обеспечивая хорошую всхожесть семян. Когда следующей весной температура повысится и снег растает, жизнеспособные семена летних цветов гарантированно прорастут и успешно укоренятся ранней весной. Репродуктивная стратегия Tamarix ramosissima и Salix purpurea, связанная с непрерывным цветением и плодоношением, позволяет ему создать «живой банк семян», а его тактика быстрого прорастания гарантирует прорастание сеянцев в благоприятных условиях для репродуктивного успеха.

Ключевые слова: Tamarix ramosissima, Salix purpurea, всхожесть семян.