

Қамзаева Т.Х., Арыстан Л.Б., Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, биология-география факультеті, МБН-61 тобы, магистранттар
(*Ғылыми жетекшілері* — б.ғ.к., доцент Тлеукенова С.У., биология магистрі Сирман Д.Ю.)

***PICEA MARIANA* ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨМІРШЕНДІГІ МЕН САҚТАЛУЫНА КРИОКОНСЕРВАЦИЯНЫҢ ӘСЕРІ**

Өсімдіктердің генетикалық ресурстарын сақтау азық-түлік қауіпсіздігі мен агробионәртүрлілікті қамтамасыз ету үшін қажет. Генетикалық әртүрлілік биологиялық және экологиялық стресстерге төзімді жаңа және өнімді дақылдарды таңдауға мүмкіндік береді [1]. Өсімдік биотехнологиясы саласындағы жетістіктер, әсіресе *in vitro* мәдениеті мен молекулалық биологияға байланысты, сонымен қатар өсімдіктердің алуан түрлілігін сақтау мен басқаруды қолдау және жақсарту үшін қуатты құралдарды ұсынды [2].

Өсімдіктерді криоконсервациялау *in vitro* генетикалық ресурстарды сақтау үшін ұзақ мерзімді сақтау процедураларын әзірлеуде маңызды рөл атқарады, бұл өте төмен температурада сұйық азотқа экспланттардың тиісті үлгілерін орналастыру арқылы қол жеткізіледі. Бұл процесс тіндерді өсіру, алдын-ала өсу, криопротекция, мұздату, еріту, қалпына келтіру (қайта өсу) және қалпына келтіруден бастап көптеген кезеңдерді қамтиды. Сәтті криоконсервация көбінесе өсімдік тінінің өмір сүруіне және оның толыққанды өсімдіктерге қалпына келу қабілетіне байланысты бағаланады [3,4].

Криоконсервация өсімдік материалын (мысалы, тұқымдар, бүрлер мен өркендер, зиготалар мен соматикалық эмбриондар мен тозандар) сұйық азотта (-196°C) немесе оның бу фазасында (-150°C) өте төмен температурада сақтауды қамтиды. Бұл температурада жасушалардың бөлінуі, метаболизм және биохимиялық белсенділік тоқтап қалады және материалды ұзақ уақыт өзгеріссіз және бұзылусыз сақтауға болады [5]. Терең мұздату бірнеше минуттан бірнеше айлар мен жылдарға дейін созылуы мүмкін [6].

Зерттеу жұмысының объектісі ретінде қылқанжапырақты өсімдіктердің өкілі *Picea mariana* шыршасының тұқымдары алынды. Қылқан жапырақты ағаштар (өте сирек жағдайларды санамағанда) мәңгі жасыл, қыста төзімді, топырақ жағдайларына төзімді, сонымен қатар (белгілі бір шектерде) олар барлық мөлшерде және формада болады, сонымен қатар түстері мен жапырақтары, құрылымдары түрлі болады және көбінесе зиянкестер мен аурулардан таза болады. Қылқанжапырақты өсімдіктер ландшафтық құндылығы жоғары өсімдіктер тобын құрайды [7]. Зерттеудің мақсаты: криоконсервация әдісінің көмегімен перспективасы мол шырша тұқымын ұзақ мерзімді сақтауды бағалау.

Зерттеудің әдісі мен объектісі. Тұқымдардың сақталуына мен өміршендігіне криоконсервация әдісінің әсерін анықтау бойынша зерттеулер академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің "Биотехнология және молекулалық генетика" зертханасында 2020-2021 жылдар аралығында жүргізілді. Тәжірибенің объектісі ретінде *Picea mariana* шырша түрінің тұқымдары қолданылды. Тұқымдар қыркүйек айында жиналып, стандартты жағдайларда қағаз қаптамада сақталды. Зерттеу жұмыстарының басында NPV 220 аналитикалық таразысында 1000 тұқымның салмағы 3 қайталымда анықталды және тұқым массасының орташа мәнін табу үшін өлшеулер үш рет қайталап жүргізілді. 1000 тұқымның массасы $5,25 \pm 0,18$ (гр) болды.

Тұқымдарды сатылы мұздату мен еріту үшін әртүрлі уақыт интервалы қолданылған 5 кезеңде жүргізілді (1-кесте): 1 кезең - тоңазытқышта мұздату + 4°C; 2 кезең - мұздатқышта мұздату -18°C; 3 кезең - сұйық азотта мұздату -196 °C .4 кезең - мұздатқышта еріту -18°C; 5 кезең - тоңазытқышта еріту + 4°C;

Кесте 1. Тұқымдарды мұздату/еріту кезеңдеріндегі уақыт интервалының өзгерістері

Вариация №	1 кезең	2 кезең	3 кезең	4 кезең	5 кезең
M1 (1)	24 сағ.	24 сағ.	168 сағ.	168 сағ.	168 сағ.
M2 (2)	168 сағ.	168 сағ.	168 сағ.	24 сағ.	24 сағ.
M3 (3)	24 сағ.	168 сағ.	168 сағ.	168 сағ.	24 сағ.
M4 (4)	168 сағ.	24 сағ.	168 сағ.	24 сағ.	168 сағ.

Салыстырмалы зерттеулер мен талдаулар жасау үшін мұздатылғаннан кейінгі тұқымдардың өнімділігі мен бөлме температурасында сақталған тұқымдардың өнімділігі анықталды. Бөлме температурасында қағаз қаптамаларда сақталған тұқымдардан тағы бір бақылау нұсқасы отырғызылды.

Сатылы мұздату мен ерітуге ұшыраған тұқымдар лабораториялық жағдайда топыраққа отырғызылып, жарықтандыру жақсы түсетін жерге қойылды. Тұқымдардың өміршендігі және криоконсервация әдісіне төзімділігі 15 күн көлеміндегі лабораториялық өсу қарқындылығы және 30

күн ішіндегі өнімділік көрсеткіштері бойынша анықталды. Тұқымдардың өнімділігі мен өсу қарқындылығын анықтау үшін Н.Л.Удольскаяның әдістемелік нұсқаулығы қолданылды[8].

Өсу қарқындылығының орта мәнін келесі формула бойынша есептелді:

$$P = (a_1t_1 + a_2t_2 + \dots + a_n t_n) / (a_1 + a_2 + \dots + a_n),$$

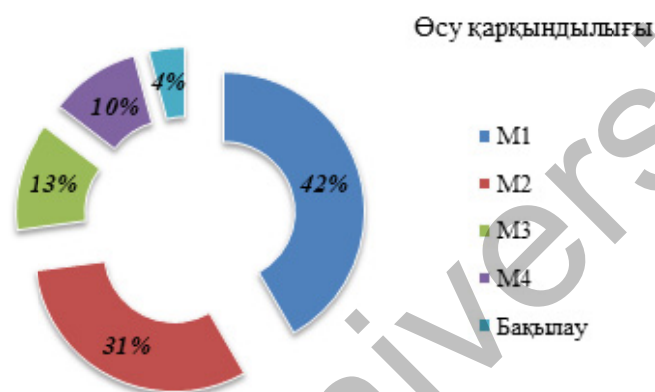
мұнда t_1, t_1, \dots, t_n – алғашқы өскіндер пайда болған күндер;

$a_1 + a_2 + \dots + a_n$ – осы күндер аралығында өнген тұқымдар саны.

Барлық алынған нәтижелер *Microsoft Excel* жүйесінде өңделіп, салыстырмалы талдаулар мен есептер жүргізілді.

Нәтижелер мен талдаулар. Зерттеу нәтижелерінің салыстырмалы талдауы эксперименталды вариациялар үшін уақыт интервалдарының өзгерісіне сәйкес криоконсервацияның мұздату және еріту режимдері тұқымдардың сақталуы мен өміршеңдігіне әртүрлі әсер ететіндігін көрсетті.

Эксперименталды вариациялардың ішіндегі жоғары өсу қарқындылығы зерттеудің 1 вариациясында 56% дәрежесімен тіркелді. Ал, өсу қарқындылығының төмен нәтижесі 4 вариацияда анықталды. Оның көрсеткіші 10% құрады (сурет 1).

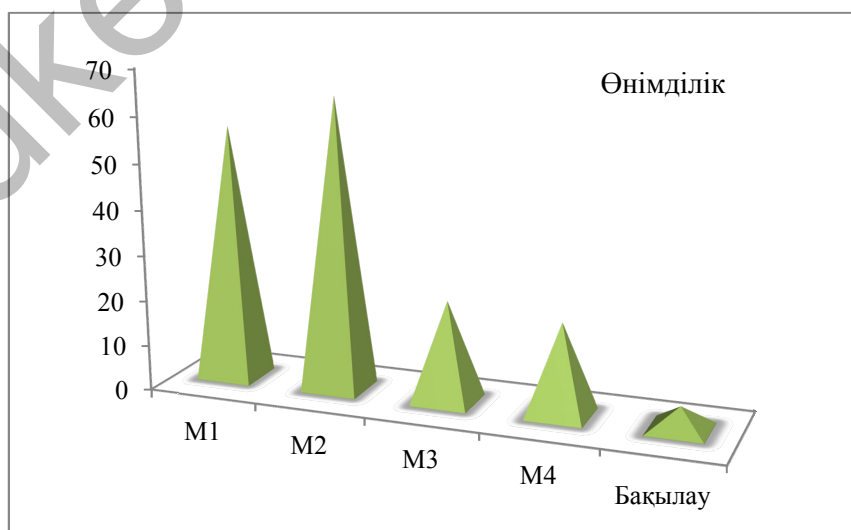


Сурет 1. *P. mariana* тұқымдарының сатылы мұздату/ерітуден кейінгі өсу қарқындылығының көрсеткіштері

P. mariana шыршасы тұқымдарының сатылы мұздату/ерітуден кейінгі өнімділігінің максималды мәні тәжірибенің 2 вариациясында тіркелді. Бұл нұсқадағы тұқымдардың өнімділігі 64% болды. Сонымен қатар, эксперименталды вариациялардың арасындағы айтарлықтай жоғары өнімділік 1 вариацияда 56% дәрежесінде анықталды.

Жүргізілген тәжірибелердің нәтижелері зерттелген шырша тұқымы өнімділігінің минималды мәні 4 вариацияда тіркелгендігін көрсетті. M4 нұсқасындағы өнімділіктің мәні 20% құрады.

Сонымен, эксперименталды вариациялар арасындағы өнімділіктің жоғары және төменгі көрсеткіштерінің айырмашылығы 44% деңгейінде болды.



Сурет 2. *P. mariana* тұқымдарының сатылы мұздату/ерітуден кейінгі өнімділік көрсеткіштері

Сатылы мұздату/еріту режимдері қолданылмаған *P.mariana* шыршасының бақылау нұсқасының өнімділік көрсеткіші 5% құрады. Тәжірибелік вариациялар мен бақылаудың өнімділігі бойынша салыстырмалы талдаулар келесідей болды: бақылау нұсқасының нәтижелері М1 вариациясынан 51%-ға, М2 вариациясынан 59%-ға, М3 вариациясынан 17%-ға және М4 вариациясынан 15%-ға жоғары нәтиже көрсетті (сурет 2).

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, *Picea mariana* тұқымдарының өнгіштігі криогендік сақтаудан кейін тез және баяу еру кезінде де бақылау мәндерінен айтарлықтай жоғары болды.

Алынған нәтижелер тұқымдарды сұйық азотта (-196 °С) криомұздату қылқан жапырақтардың осы түрінің тұқымдарының өміршеңдігіне теріс әсер етпегенін көрсетеді. Ұзақ мұздату (168 сағат) мен тез еріту (24 сағат) режимі қолданылған М2 нұсқасы тұқымдардың сақталуы мен өміршеңдігі үшін оңтайлы болды.

Қорытынды. Осылайша, алынған мәліметтерге сәйкес, төмен температураның *Picea mariana* тұқымдық материалының өміршеңдігіне оң әсері етеді деп қорытынды жасауға болады. Бақылау мәндерімен салыстырғанда тұқымның өнімділігі және өсу қарқындылығы айтарлықтай өсті. Осыған байланысты криоконсервацияны тұқымдарды сақтау және өсімдіктердің құнды қасиеттерін сақтай отырып қылқан жапырақты сорттардың коллекциясын құру әдісі ретінде қолдануға болады.

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Rao NK (2004) Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology. African J Biotech 3 (2): 136-145.
- 2.Withers, L.A. Collecting in Vitro for Genetic Resources Conservation. In Collecting Plant Genetic Diversity; Guarino, L., Rao, R., Reid, R., Eds.; Centre for Agricultural Bioscience International: Wallingford, UK, 1995; pp. 511–515.
- 3.Ashmore SE (1997) Status Report on the Development and Application of In Vitro Techniques for the Conservation and Use of Plant Genetic Resources. ISBN 92-9043- 339-6. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- 4.Harding K, Benson EE & Clacher K (1997) Agro-Food-Industry, Hi-tech 8(3), 24-29.
- 5.Martin C, Iridono JM, Benito-Gonzales E, Perez C (1998) The use of tissue culture techniques in the conservation of plant biodiversity. Agro-Food-IndHi-Tech 9 (1): 37-40.
- 6.Тихонова, В.Л. Долговременное хранение семян / В.Л. Тихонова // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 3. – С. 467-476.
- 7.HUMPHREY J. WELCH . The Conifer Manual..SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA, B.V. -1979. – Vol.1. -P. 18. ISBN 978-94-010-5647-2
- 8.Удольская Н.Л. Биометрияға кіріспе. – Алматы: Ғылым, 1976., 84 б.

Мажитова А.Т., Курманбекова М.Б., Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова, физико-технический факультет, гр. ФЕК-402, студент
(Научный руководитель — м.е.н., преп. Садықова А.Е., к.ф.-м.н. Phd, доцент Балтабеков А.С.)

СИНТЕЗ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ НАНОСТЕРЖНЕЙ ДИОКСИДА ТИТАНА С НАИЛУЧШЕЙ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

1 Введение

Солнечный свет и вода являются наиболее распространенными источниками чистой и возобновляемой энергии на Земле [1]. Солнце как источник электромагнитных волн относится к неисчерпаемым природным ресурсам, поэтому использование солнечной энергии является ключевым направлением альтернативной энергетики в наши дни [2-3]. Вода, расщепленная под действием света, является неиссякаемым источником водорода. Наиболее перспективным, среди разработанных методов извлечения водородного топлива посредством энергии фотонов, является метод фотокаталитического расщепления молекул воды. Одним из наиболее перспективных материалов для этих целей является TiO_2 . Благодаря высокой химической инертности, отсутствию токсичности и малой стоимости, диоксид титана все большее применение находит в качестве фотокатализатора, при этом он обладает рядом существенных недостатков: низкой квантовой эффективностью процесса из-за слабого разделения пары электрон-дырка, ограниченным спектром поглощения в ультрафиолетовой области, что делает невозможным использование энергии солнечного света. Решением этих проблем занимаются ученые во всех ведущих странах мира, что делает данную работу актуальной. Одним из вариантов, направленных на улучшение фотокаталитических свойств