

4. Александрова А.Ю. География туризма. М.: КНОРУС, 2008.
5. Колбовский Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма. – М.: Академия, –2011.–256 с.
6. <http://qazaqgeography.kz/>
7. <https://wwoof.net>

Шарапат А.Ж, А.Е. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, биология – география факультеті, гр. МБТ-61, магистрант

(Ғылыми жетекші – б.ғ.к., қауымдастырылған профессоры Қали А.)

КРИОПРОТЕКТОРЛАРДЫҢ *AGRIMONIA ASIATICA* ТҰҚЫМДЫҚ МАТЕРИАЛЫНЫҢ ӨНГІШТІГІНЕ ӘСЕРІ

Дүниежүзілік қоғамдастықтың біздің планетамыздың өсімдік ресурстарын сақтау жөніндегі байыпты күш-жігеріне қарамастан, бұл мәселе өте өткір күйінде қалып отыр. Сарапшылардың пікірінше, 21 ғасырдың ортасына қарай (егер тиімді шаралар қабылданбаса) жер бетіндегі жоғалған өсімдік түрлерінің үлесі 60%-ға жетуі мүмкін (қазіргі уақытта ол 30%-дан асады). Өсімдіктердің барлық түрлерінің бірегей және баға жетпес екенін ескерсек, олардың жойылып кетуі болашақ ұрпақты бір биоалуантүрлілікте өмір сүрудің заңды құқығынан айырып қана қоймай, жер бетінде апатты зардаптарға әкеледі. Сондықтан биологиялық әртүрлілікті сақтау – жер бетіндегі тіршілік тұрақтылығының бірден-бір механизмі [1].

Қазіргі уақытта селекциялық жұмыстың құнды материалы болып табылатын жабайы өсетін түрлердің де, мәдени өсімдіктердің де генофондын сақтау мәселесі өзекті болып отыр. Осы мақсаттар үшін биотехнологияның әдістері кеңінен қолданылады, мысалы, *in vitro* микрокөбейту, эмбриондарды өсіру, коллекцияларды *in vitro* жағдайында сақтау, криоконсервациялау [2]. Криоконсервация - өсімдік генофондының шексіз сақталуының бірден-бір мүмкіндігінің негізі болып табылатын ультра төмен температурада (–196 С) өсімдік материалын мұздату және сақтау әдісі [3]. Бұл әдіс әр түрлі өсімдік түрлерінің жасушалары мен протопластарын, меристемалар мен өркен ұштарын, зиготикалық және соматикалық эмбриондарды, тозандарды, тұқымдарды, оның ішінде сусыздануға шыдамайтындарды өзгеріссіз сақтауға мүмкіндік береді. Қолда бар мәліметтерге сәйкес 40 өсімдік түрінің жасушаларын, протопластарын және меристемаларын криоконсервациялау сәтті жүргізілді [4].

Криобанктің негізгі ғылыми мәселелері криоконсервациядан кейін өмірге қабілетті дараларды мұздату және қалпына келтіру әдістерін жасау, криоконсервациялауға арналған материалдардың критерийлерін жасау және сақталған түрлерді табиғатқа қайта интродукциялау болып табылады [5]. Ендігі кезек күттірмейтін міндет – эндемикалық және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің тұқымдық материалдарының криоколлекцияларын жасау. Криобанктерге енгізілген кезде эндемикалық өсімдік түрлеріне артықшылық беріледі, өйткені олардың таралу аймағы шектеулі. Криоконсервация кезінде ең өміршең тұқымдарды алу үшін криопротекторлық заттар қолданылды [6]. Әртүрлі өсімдік түрлерінен алынған емдік препараттарды белсенді іздеу адамдардың көптеген ғасырлар бойы дәстүрлі медицинада қолданылған табиғи шикізат негізіндегі дәрілерді қабылдауға деген ұмтылысынан туындайды. Сондықтан шөптен жасалған дәрілердің сапасы да, қауіпсіздігі де мінсіз және басымдық болуы керек [7]. Осындай өсімдіктердің бірі - азиялық ошаған немесе розациттер тұқымдасына жататын азия ошағаны (*Argimonia asiatica*). Азия ошағаны, көпжылдық, тамырсабақты, биік болып өсетін өсімдік (30– 117 см). Жапырақтары жай, ұзындығы 3–30 см, ені 2,5–12 см. Тостағанша жапырақшалары жұмыртқа тәрізді, үшкір. Тік болып өскен сабағы мен жапырақ сағақтары қалың қабықты, ұзын, қатты, түсіп қалатын түктермен жабылған. Күнгірт сары гүл желектері эллипс тәрізді, гүлшоғыры ұзын, жеміс берген кезде оның ұзындығы 40 см-ге жетеді. Маусым-шілдеде гүлдеп, тамыз айында жеміс береді. Көшеттердің шығуы ауа райы жағдайына байланысты 9-14 күннен кейін байқалады. Алдымен көшеттердің өсу жылдамдығы өте баяу [8].

Зерттеу объектілері ретінде раушангүлділер тұқымдасы ошаған (*Argimonia L.*) туысына жататын: Азия ошағаны — *A. asiatica* қолданылды. Тұқымдар Маңғышлақ тәжірибелік-ботаникалық бағынан жиналған. Тұқымдарды сұйық азотта мұздату әдісін қолдану шарттары әр түр үшін жеке таңдалуы керек. Биотехнология және қоршаған орта мониторингі зертханасы жағдайында *Argimonia asiatica* тұқымын мұздату -196⁰С температурада сұйық азот толтырылған

криобиологиялық Дюар ыдысында жүргізілді. Тұқымдарды мұздату процесі пластикалық "Nunc" криосынауықтарында жүргізілді. Тәжірибе барысында жібітудің бөлме температурасында (+22°C) баяу әдісі қолданылды. Тұқымдар сұйық азотта 2 күн бойы мұздатылды, тұқымдар бірден жібітуден соң егілді. Тәжірибе барысында криопротекторлардың келесі түрлері пайдаланылды: концентрациясы – 5%,...,40% - дық көрсеткіштерінде глицерин және сахароза; диметилсульфоксид (ДМСО) 15% - дық концентрация көрсеткішіндегі ерітінділер; пропиленгликоль (ПГ) және [этиленгликоль](#) (ЭГ) – 5%,..., 20% - дық концентрация көрсеткішіндегі ерітінділер қолданылды. Тұқымдарды жібіткен соң оларды криопротекторлар қалдықтарынан міндетті түрде дистильденген сумен мұқият шайылды. Тәжірибеде әр нұсқа үшін 10 дана, глицерин ерітіндісі үшін 20 дана *Agrimonia asiatica* өсімдігінің тұқымдары алынды. Тәжірибе нәтижесін қорытындылау барысында тұқымдардың өңгіштік және өсу энергисы көрсеткіштері бойынша бағаланды. Жалпы тәжірибеде барлық криопротекторлар үшін 330 *Agrimonia asiatica* өсімдігінің тұқымдары пайдаланылды. Тәжірибе нәтижесін бағалау үшін бақылау нұсқасындағы тұқымдар көрсеткіштері алынды. Бақылау нұсқасы ретінде сұйық азотта мұздатылмаған тұқымдар қызмет етті. Тұқымдарды зертханалық жағдайда Петри табақшаларында, тазартылған сумен суланған сүзгі қағазына егіліп, өніп шықты (сурет 1).



Сурет 1. *Agrimonia asiatica* тұқымдарын Петри табақшаларында егу

Тәжірибе барысында *Agrimonia asiatica* тұқымының бақылау нұсқасының өңгіштігі белгіленді, ол 30% тұқымның өсу қарқындылығы 23,33% құрады. Бірқатар тәжірибелік зерттеулерден кейін *Agrimonia asiatica* сұйық азотта мұздатылғаннан кейін тұқымдардың өміршеңдігін жеткілікті түрде сақтайтыны байқалды (кесте 1).

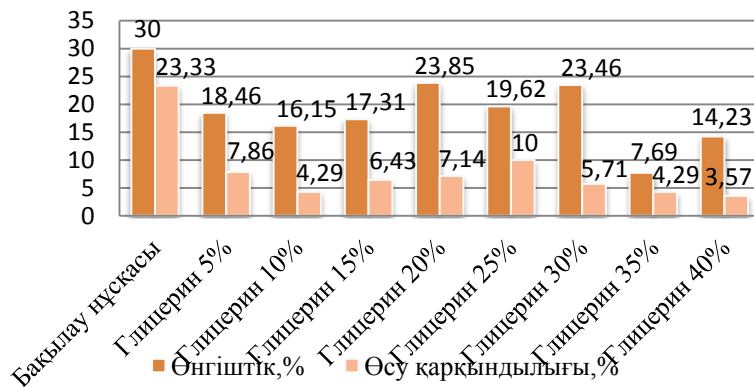
Кесте 1. *Agrimonia asiatica* тұқымының бақылау нұсқасының өңгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өңгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
Криопротекторсыз бақылау нұсқасы	30,0±6,39%	23,33±6,11%

Кесте 2. Глицерин криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өңгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өңгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
Глицерин 5%	18,46±3,88%	7,86±3,30%
Глицерин 10%	16,15±4,26%	4,29±3,21%
Глицерин 15%	17,31±3,98%	6,43±3,27%
Глицерин 20%	23,85±5,87%	7,14±3,88%
Глицерин 25%	19,62±3,84%	10,0±3,91%
Глицерин 30%	23,46±6,22%	5,71±4,15%
Глицерин 35%	7,69±1,52%	4,29±1,84%
Глицерин 40%	14,23±3,72%	3,57±2,56%

Тәжірибе барысында *Agrimonia asiatica* тұқымдарын глицерин криопротекторын қолданып криоконсервациялау кезінде 20% - дық концентрациясы бар ерітіндісі тұқымдардың өнгіштігіне жақсы әсер ететіндігі байқалды 23,85% (кесте 2), бірақ өсу қарқындылығының көрсеткіштері бойынша глицерин криопротекторының 25% - дық концентрациясы бар ерітіндісі жоғары көрсеткіштер берді 10% - ды көрсетті (сурет 2). Алайда, бақылау нұсқасының көрсеткіштері глицерин криопротекторымен жасалған тәжірибе көрсеткіштерінен жоғары болып шықты.



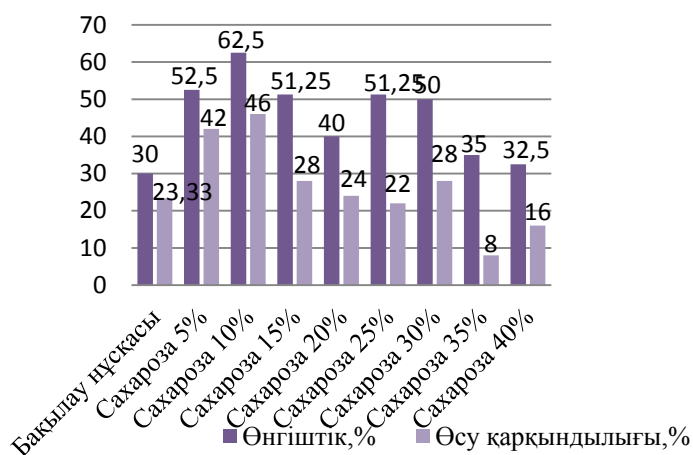
Сурет 2. Глицерин криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өнгіштігі

Сахароза өсімдік жасушасына енбейтін криопротектор болып табылады, сахароза улы емес, сондықтан тұқымға зиянды әсер етпейді. Сахарозаны криопротектор ретінде қолдану мәні криоконсервация кезінде, төмен температура әсерінен тұқымдардағы биологиялық материал өзінің табиғи физиологиялық құрылымын (және қызметін) сақтайды. Тәжірибе барысында сахарозаның концентрациясы – 5%, ..., 40% - дық ерітінділері қолданылды (кесте 3).

Кесте 3. Сахароза криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өнгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өнгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
Сахароза 5%	52,50±12,25%	42,0±19,17%
Сахароза 10%	62,50±14,81%	46,0±21,10%
Сахароза 15%	51,25±15,31%	28,00±16,36%
Сахароза 20%	40,0±10,69%	24,0±11,51%
Сахароза 25%	51,25±17,31%	22,0±14,32%
Сахароза 30%	50,0±14,0%	28,0±13,87%
Сахароза 35%	35,0±15,12%	8,0±8,94%
Сахароза 40%	32,50±10,05%	16,0±9,08%

Agrimonia asiatica тұқымдық материалының сахароза криопротекторын қолдана отырып мұздату тиімді болып шықты және тұқымдар өзінің өнгіштігін жоғалтпай бақылау нұсқасына қарағанда сахароза криопротекторының 10% - дық ерітіндісі тұқымдар өнгіштігінің және өсу қарқындылығының жоғары көрсеткіштерін берді. Бұл көрсеткіш 62,50% - ды құрады, сәйкесінше өсу қарқындылығының 46% - ын көрсетті (сурет 3).



Сурет 3. Сахароза криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өңгіштігі

Криопротектор диметил сульфоксиді (DMSO), жасуша мембранасына оңай еніп, жасушаның сұйық фазасының молекулаларымен көптеген сутектік байланыстар түзе алады. Бұл жасуша ішінде кристал түзілуінің төмендеуіне, сондай-ақ ультра төмен температурада жасушаішілік тұздардың концентрациясының төмендеуіне әкеледі, жасушалардың зақымдануы дәрежесін төмендетеді. Тәжірибемізде ДМСО криопротекторының концентрациясы 15% - дық ерітіндісін қолдандық (кесте 4). Нәтижесінде алынған көрсеткіштер бақылау нұсқасынан өңгіштік көрсеткіші жоғары болды 31% - ды, ал өсу қарқындығы керісінше төмен 22,86% - ды көрсетті (сурет 4).

Кесте 4. ДМСО криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өңгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өңгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
ДМСО 15%	31,0±6,93%	22,86±8,07%

Этиленгликоль және пропиленгликоль органикалық қосылыстарға жатады. Олар - ОН топтарының болуына байланысты алкогольдік қосылыстар. Этиленгликоль мен пропиленгликольдің негізгі айырмашылығы - этиленгликоль улы, ал пропиленгликоль орташа улы. Алайда тәжірибе барысында этиленгликоль криопротекторы пропиленгликоль криопротекторынан тиімді болып шықты. Пропиленгликоль криопротекторының концентрациясы 5%, 10%, 20% - дық ерітінділерін қолдана отырып жасалған тәжірибелер сәтсіз болды (кесте 5).

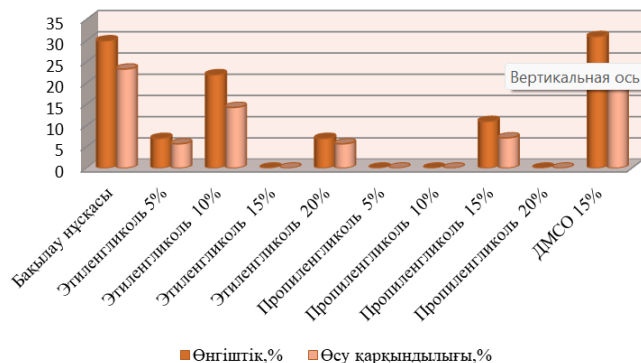
Кесте 5. Пропиленгликоль криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өңгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өңгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
Пропиленгликоль 5%	жоқ	жоқ
Пропиленгликоль 10%	жоқ	жоқ
Пропиленгликоль 15%	11,0±2,92%	7,11±3,09%
Пропиленгликоль 20%	жоқ	жоқ

Этиленгликоль криопротекторының 10% - дық ерітіндісіне жасалған тәжірибе нәтижесі бақылау нұсқасының көрсеткіштеріне салыстырмалы түрде жақын көрсеткіштерін берді өңгіштік көрсеткіші 22%, өсу қарқындылығы 14,29% - ды көрсетті. Дегенімен этиленгликоль және пропиленгликоль криопротекторларының тұқымдардың өңгіштігіне әсері төмен болып шықты. Сонымен қоса этиленгликоль криопротекторының 15% - дық ерітіндісіне жасалған тәжірибе де сәтсіз болды, ал 5% және 20% ерітінділеріне жасалған тәжірибе нұсқаларының көрсеткіштері бірдей болды (кесте 6).

Кесте 6. Этиленгликоль криопротекторын қолдану арқылы баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өнгіштігінің көрсеткіштері

Криопротектор	Өнгіштік, %	Өсу қарқындылығы, %
Этиленгликоль 5%	7,0±1,61%	5,71±2,18%
Этиленгликоль 10%	22,0±5,62%	14,29±5,70%
Этиленгликоль 15%	ЖОҚ	ЖОҚ
Этиленгликоль 20%	7,0±1,61%	5,71±2,18%



Сурет 4. Этиленгликоль, пропиленгликоль және ДМСО криопротекторларының баяу еріту режимінде *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалының өнгіштігіне әсері

Тәжірибе үшін криопротекторлардың жасушаға енетін (глицерин, ДМСО, ЭГ, ПГ) және енбейтін (сахароза) түрлері де қолданылды. Тәжірибе нәтижелері бойынша қорытынды жасасак, *Agrimonia asiatica* тұқымдық материалы үшін криопротекторлардың ең тиімді түрі сахарозаның 10% - дық ерітіндісі болып шықты, тұқымдар өнгіштігінің және өсу қарқындылығының жоғары көрсеткіштерін берді. Бұл көрсеткіш 62,50% - ды құрады, сәйкесінше өсу қарқындылығының 46% - ын көрсетті. Ал бақылау нұсқасымен салыстырғанда ең төмен көрсеткіштер этиленгликоль мен пропиленгликоль криопротекторлары қолданылған нұсқалар болды.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Dyuskalievа G.O., Kurmanbayeva M.S., Kalieva A.N., Almerkova Sh.S. and Kairova M.Zh. Anatomic-morphological and biochemical characteristics of *Patrinia intermedia* (Horh.) Roem / et Shult in conditions of the South-East of Kazakhstan. *World Applied Sciences Journal*. – 2014. – Vol. 29. – Issue 12. – PP. 1473-1483.
2. Вечернина Н. А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2004. – 205 с.
3. Reed B. M. The basics of in vitro storage and cryopreservation // *National Clonal Germplasm Repository, Corvallis, O.R. USA*. – 2002. – P.34-46.
4. Розанов С.И. Место генетических криобанков в решении проблемы сохранения биоразнообразия. // *Биофизика живой клетки*. 1994. Т. 6. С. 8.)
5. Сафина Г.Ф. Влияние низких и сверхнизких температур на жизнеспособность семян плодовых и ягодных растений. / Государственный научный центр РФ Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова РАСХН, Санкт-Петербург, Россия, Вестник ВОГиС. – 2008, № 4. – Т. 12
6. Электронный ресурс: <https://rep.ksu.kz/bitstream/handle/data/1484/gavrilkova2.pdf?sequence=1>
7. Abba D. Inabo H. I. Yakubu S.E. Olonitola O.S. Contamination of herbal medicinal products marketed in Kaduna Metropolis with selected pathogenic bacteria. – *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* 2009.
8. Гадецкая А.В. Фармакологические свойства Репешка азиатского (*Agrimonia asiatica* Juss) // III международная конференция: Инновационное развитие и востребованность науки в современном Казахстане. Естественно-технические науки. Сб. статей межд. науч. конф. – Алматы, 2009. – С. 234-235.

Шаугенбай А.Б., Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, М2-МатО-21-1к, магистрант
(*Ғылыми жетекшісі – п.ғ.к., профессор Б.К. Шаяхметова*)

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДАҒЫ ЖОБАЛЫҚ ӘРЕКЕТ

Оқу-танымдық құзыреттілік - бұл тәуелсіз танымдық қызмет саласындағы құзыреттер жиынтығы. Бұл құзыреттілік адамдардың өмір бойы білім алу және әлемдегі өзгерістерге