

Г.Ж. ТУРМЕТОВА¹, А.Е. АБДИКАЛИКОВА²✉

¹техника ғылымдарының кандидаты,

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің доцент м.а.
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: gulmira.turmetova@ayu.edu.kz

²Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: aisulu.abdikalikova@mail.ru

ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ TULIPA ТҰҚЫМДАС ӨСІМДІКТЕРДІ МИКРОКЛОНДЫ КӨБЕЙТУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. Мақалада білім беру үдерісінде, сондай-ақ, білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмысы барысында іскерлігін арттыру мақсаты, ұйымдастырушылық-педагогикалық шарты, бағдарламалық-әдістемелік қамтамасыз етілуі қарастырылады.

Қазіргі уақытта көптеген өсімдіктерді көбейту жұмыстарының тиімділігін арттыру үшін заманауи биотехнологиялық әдістер қолданылады. Зерттеуде «Tulipa» тұқымдас «Геснер» сұрыпына жататын ұрықтарды зертханалық жағдайда микроклонды көбейту әдісімен көбейту жұмыстары жасалып, жоғары оқу орнында оқу-әдістеме үдерісінің жүзеге асырылуы қолға алынды.

Мақала жазу барысында шетелдік ғалымдардың аталмыш тақырып аясында жазған еңбектері пайдаланылды. Зертханалық сабақтарда тұқымның морфогенетикалық әлеуеті зерттелді. Білім алушылардың білім деңгейін анықтау үшін эмпирикалық әдіс ретінде сауалнама қолданылды. Таңдалынып алынған тұқымды залалсыздандыру барысында бірнеше стерилизатордың көмегімен өңдеп, тұқымның өсуіне оң әсер етуші стерилизатор таңдалынып алынды. Жаңа өсімдінің қарқынды дамуы үшін қоректік ортаға фитогормондар енгізілді, олардың микропиязшық қабықшаларға бөлінуге әсері мен дамуы, микроөркеннің тамыр түзілу қабілеті зерттелді.

Зерттеу нәтижесінде «Tulipa» тұқымдас «Геснер» сұрыпының көбею технологиясының тиімді жолдары оқу үдерісіне зертханалық сабақ ретінде ұсынылады. Бәсекеге қабілетті білім, білік, дағдысы қалыптасқан, биология саласының мамандарын даярлауда және оқытушыларға зертханалық тәжірибе ретінде ғылыми бағдар бере алады.

Кілт сөздер: Tulipa тұқымдас, Мурасига-Скуга қоректік ортасы, микроклонды көбейту, эксплант, in vitro, вируссыз материал, фитогормон, органогенез.

G.Zh. Turmetova¹, A.E. Abdikalikova²

¹Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkistan), e-mail: gulmira.turmetova@ayu.edu.kz

²Master Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: aisulu.abdikalikova@mail.ru

*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Турметова Г.Ж., Абдикаликова А.Е. Оқыту процесінде Tulipa тұқымдас өсімдіктерді микроклонды көбейту әдісін қолдану // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2021. – №4 (122). – Б. 120–128.
<https://doi.org/10.47526/2021-4/2664-0686.11>

*Cite us correctly:

Turmetova G.Zh., Abdikalikova A.E. Oqytu procesinde Tulipa tuqymdas osimdikterdi mikroklondy kobeitu adisin qoldanu [Using the Method of Microclonal Reproduction of the Genus Tulipa in the Learning Process] // Yasau universitetinin habarshysy. – 2021. – №4 (1212). – B. 120–128. <https://doi.org/10.47526/2021-4/2664-0686.11>

Using the Method of Microclonal Reproduction of the Genus *Tulipa* in the Learning Process

Abstract. The article considers the work to improve the skills of students in the educational process, as well as in the course of research work, organizational and pedagogical conditions, software and methodological support.

Today, many plants use modern biotechnological methods to increase the efficiency of reproduction. In the study, the seeds of the genus “Hessner” belonging to the genus “*Tulipa*” were developed in the laboratory, by the method of microclonal propagation, and the implementation of the educational process of the university.

In writing the article, we used the works of foreign scientists on the topic. In the study, the morphogenetic potential of the seed was studied. Questionnaires were used as an empirical method to determine the level of knowledge of students. During the disinfection of the selected seeds were processed with the help of several sterilizers, and a sterilizer with a positive effect on seed growth was selected. For the intensive development of a new shoot, phytohormones were introduced into the nutrient medium, the development and influence on the division into microlubular shells, the root-forming ability of microlubules were studied.

The results of the study are presented as a laboratory lesson in the learning process of effective methods of reproduction technology of the genus “Hessner” of the genus “*Tulipa*”. Competitive knowledge, skills and abilities can provide scientific guidance in the training of specialists in the field of biology and laboratory practice for teachers.

Keywords: *Tulipa* relative, Murasiga-Skuga nutrient medium, microclonal reproduction, explant, in vitro, virus-free material, phytohormone, organogenesis.

Г.Ж. Турметова¹, А.Е. Абдикаликова²

¹кандидат технических наук, и.о. доцента

Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави

(Казахстан, г. Туркестан), e-mail: gulmira.turmetova@ayu.edu.kz

²магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави

(Казахстан, г. Туркестан), e-mail: aisulu.abdikalikova@mail.ru

Применение метода микроклонального размножения рода *Tulipa* в процессе обучения

Аннотация. В статье рассматриваются организационно-педагогические условия, программно-методическое обеспечение, работа по повышению квалификации обучающихся в образовательном процессе, а также в ходе научно-исследовательской работы.

В настоящее время для повышения эффективности работы по размножению многих растений используются современные биотехнологические методы. В исследовании была проведена работа в лабораторных условиях, методом микроклонального размножения семян сорта «Геснер», принадлежащего роду «*Tulipa*», осуществлен учебно-методический процесс вуза. При написании статьи мы использовали работы зарубежных ученых в рамках темы.

В исследовательской работе изучен морфогенетический потенциал семян. Для определения уровня знаний обучающихся в качестве эмпирического метода был использован опросник. В ходе обеззараживания отобранных семян с помощью нескольких стерилизаторов был выбран стерилизатор, положительно влияющий на рост семян. Для интенсивного развития нового побега в питательную среду вводились фитогормоны, изучались развитие и влияние на деление на микролуковичные оболочки, корнеобразующая способность микролуковиц.

Результаты исследования представлены как лабораторные занятия по изучению эффективных путей технологии размножения семян «Геснера» рода «*Tulipa*».

Сформированные конкурентоспособные знания, умения, навыки, могут дать научную ориентацию в подготовке специалистов в области биологии и постановке лабораторного опыта преподавателям.

Ключевые слова: род *Tulipa*, питательная среда Мурасига-Скуга, микроклональное размножение, эксплант, *in vitro*, невирусный материал, фитогормон, органогенез.

Кіріспе

Ғаламдық мәселені шешу, оның ішіндегі өсімдіктердің биоалуантүрлілігін сақтаудың заманауи сатысында жаңаша стратегиялық дамусыз жүру мүмкін емес. Осыған байланысты, соңғы жылдары перспективалық зерттеу бағыты – биотехнология қолға алынды. Бұл жаңа пәнаралық ғылым, қолданыстағы дәстүрлі табиғатты қорғау әдістерін толықтырады, заманауи биотехнологиялық құралдармен өсімдіктерді генетикалық тұрақты басқаруға мүмкіндік береді [1].

Микроклонды көбейту әдісі сау материалды алу, оларды өсіру қазіргі таңда сәндік мақсаттағы өсімдіктерді көбейтуде белсенді қолданылып келеді. Бұл әдіс жыл мезгіліне қарамастан, қажетті мөлшерде сау өсімдік материалдарын алуға мүмкіндік береді [2]. *In vitro* жағдайында қалпына келтірілген өсімдіктер, құнарлы және морфологиялық тұрғыдан қалыпты, сау ұрпақ бергіш қабілетке ие. Микроклонды көбейту протопластты регенерациялау үшін оңтайлы, жасуша дақылдары мен ұлпалар жүйесін көбейту үшін тиімді және репродуктивті жолы [3].

Осындай әдіспен көбейту үшін «*Tulipa*» тұқымдасы алынды. Бұл тұқымдастың түрлері негізінен Батыс Португалиядан бастау алып, батыстан-шығысқа қарай, Солтүстік Африканың бөлігімен қоса, Еуразияның бүкіл континентінен оңтүстік-шығыс аймақтағы Жапония аралдарына дейінгі аралықты қамтиды [4]. *Tulipa* тұқымдасының жиі шоғырланған аумағы – Орталық Азия елдері, ондағы Ауғанстан, Иран және Қазақстан [5, 6, 7]. Қызғалдақ жазы ыстық, құрғақ және қысы суық, жауын-шашын көктем мен күз мезгілдерінде аз түсетін аудандарда өседі. Барлық қызғалдақтар эпемеройдтар. *Tulipa* тұқымдасы (қызғалдақ) – гүл өсірушілердің алғашқы тізімінде тұрған мәдени өсімдік. Бұл олардың жоғары сәндік қасиеттерімен және биологиялық ерекшеліктерінің кешеніне байланысты, бағбандар үшін қолайлы болып табылады, себебі гүл жабық және ашық далалы жерлерде өсе береді [8].

Гүлді өсімдіктерді клонды микрокөбейтуде бірқатар артықшылықтарға ие. *In vitro* әдісімен көбейту арқылы біз аязға, ыстыққа төзімді, күшейтілген базальді өсімділері бар гүл бүршіктер, вируссыз эксплант ала аламыз. *Tulipa* тұқымдасын өсіру арнайы жасанды қоректік орта дайындап, өсіріледі. Клондық көбейтудің басты артықшылығы *in vitro* жағдайында қызғалдақ өсімдіктерін көбейту, генетикалық біртекті вируссыз материалды алуға қол жеткізу үшін *Tulipa* тұқымдасының пиязшықтары мен тұқымдарын алдын ала аурудан сақтау үшін, стерилизатормен залалсыздандырып алады. Клонды микрокөбейту бірнеше сатылардан тұрады.

1. Донор өсімдікті табу, экспланттарды оқшаулау және өсіп келе жатқан пияшықтың, тұқымның стерильді түрін алу;
2. *In vitro* жағдайында қол жеткізген эксплантты арттыру;
3. Көбейтілген эксплантты тамырландыру;
4. Пробиркада өсірілген өсімдіктерді топырақ жағдайына трансплантациялау және жасанды климаттық жағдайларға бейімдеу [9].

Табиғаттағы биоалуантүрлілік пен флораны зерттеу, сонымен қатар оны сақтап қалу, биология ғылымының қазіргі таңдағы басты міндеті. Қазақстан флорасына тиесілі, эндемикті, *Tulipa* тұқымдасына жататын түрлер жылдан-жылға азайып, жойылу қаупі үстінде. Оның генетикалық қорын сақтап қалу маңызды. Осы тұрғыда, өсімдіктердің

генофондын, олардың биологиялық табиғи генін сақтап қалуда, биотехнологияда түрлі әдістер дамып жатыр.

Зертханалық сабақ барысында микроклонды көбейту әдісі арқылы *Tulipa* тұқымдасымен жұмыс жасау білім алушыларды ғылымға деген қызығушылықтары мен көзқарастарының өзгеруіне үлкен әсерін тигізбек. Осы жағдайды ескере отырып, елімізде гүл шаруашылығын дамытып, микроклонды көбейту әдісі арқылы, *Tulipa* тұқымдасының вируссыз түрлерін алудың теориялық және практикалық негіздерін жасау жоспарланып отыр.

Зерттеу жұмысы барысында төмендегі міндеттерді басты назарға алдық:

- In-vitro әдісі арқылы қолайлы орта құрамы мен қажетті жағдайларды анықтау;
- *Tulipa* тұқымдасының тұқымымен эксплантарды залалсыздандыру кезінде әртүрлі дезинфектанттардың тиімділігін бағалау;
- Зерттеу нәтижелерін оқу үдерісіне ұсыну.

Зерттеу әдістері

Зерттеу әдістемесі морфологиялық зерттеу және биотехнологиялық әдістерге негізделді, соның ішінде микроклонды көбейту әдісі қолданылды. In vitro морфогенез процестерінің жасушадан бастап, әр түрлі сатыларында зерттелуі, өсімдіктерді клондық микрокөбейту технологиясы арқылы көбейтілді. In vitro әдісін қолдана отырып, жыныссыз жолмен бастапқы өсімдікті алу жолы. Клондық микрокөбейту әдісі биотехнологиялық дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, көптеген айырмашылықтарға ие. Көбейту кезінде бір меристемадан мыңдаған бағалы өсімдікті алу; жұмыстың жыл мезгіліне қарамастан жүзеге асырыла берілуі; өсімдіктерді көбейту барысында уақыттың үнемделуі; дәстүрлі әдісте көбейтілуі қиын өсімдік түрлерін алу; өсіру процестерін автоматтандыру, пробиркалық өсімдіктерді төмен температура жағдайында ұзақ уақыт сақтау мүмкіндігі бар [10]. Өсімдіктің әр түрлі мүшелері мен тіндерінің морфогенетикалық әлеуеттерін зерттеу, көбеюдің оңтайлы сызбасын, әдісін және жағдайларын анықтауға мүмкіндік береді.

Асептикалық жағдайдағы жұмыста, қоректік орталар мен отырғызылатын материалдарды залалсыздандыру сәйкесінше жүргізілді [11].

Тұқымдарды этанол, сутегі асқын тотығы ерітінділерінде және кезегімен диацид пен күміс нитратының ерітінділерінде залалсыздандырылды. Оқшауланған эмбриондар гормонсыз Мурасига және Скуг ортасына отырғызылды, концентрацияда тиамин, пиридоксин, никотин және аскорбин қышқылдарымен 1,0 мг/л толықтырылған. In vitro жағдайда өсімдіктерді өсіруде қарқындылығы 10^3 лк жарықтандырып, 16 сағаттық фотопериодта, ауа температурасы 10–26°C және 70% салыстырмалы ылғалдылықта тұрады. Тұқымдарды екі ай бойы MS ортасында өсірілді, содан кейін қоректік ортаға өсу реттегіштерді қосу арқылы жұмыс жүргізілді.

Талдау мен нәтижелер

Тәжірибе жұмысы оқу-тәжірибелік алаңын қалаптастыру үшін білім алушылардың оқыту әдістемесін зерттеу нәтижелері негізінде Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті «Биология» кафедрасында орналасқан «Биотехнология» зертханасында іске асырылды. Тәжірибе жұмысына «Биология» мамандығының «ЖБИ-711» тобының 20 білім алушы қатысты. Зерттеу нәтижелері тәжірибеге дейін және кейін деп жіктелді.

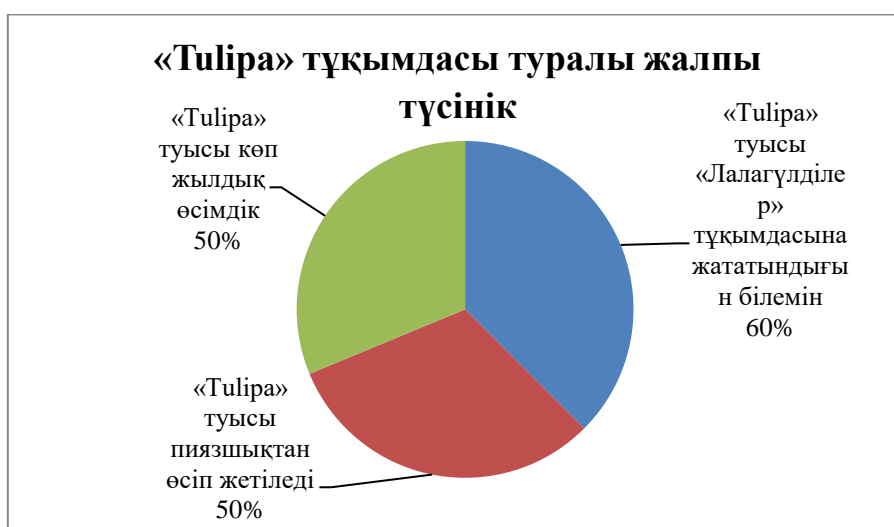
Зерттеу жұмысына дейінгі бөлімде біз білім алушылардан «*Tulipa*» тұқымдасы туралы білім деңгейлерін анықтауға бағытталған 4 бөлімнен, 12 сұрақтан құралған сауалнама алдық. Сауалнама арнайы платформа арқылы жасалынды. Білім алушыларға қолайлы болуы үшін онлайн сілтеме арқылы алынды.

Сауалнамада төмендегі бөлімдер бойынша сұрақтар болды:

- Тұлғалық мәліметтер;
- «Tulira» тұқымдасы туралы жалпы түсінік;
- «Tulira» тұқымдасын өсіру;
- «Tulira» тұқымдасын көбейту.

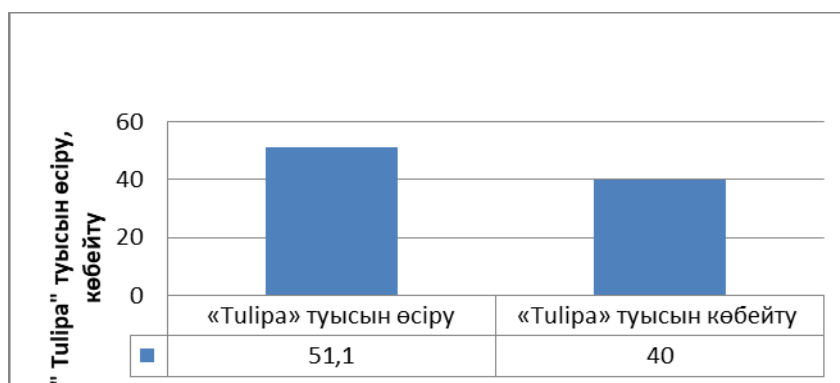
Сауалнамаға жалпы жиыны 20 білім алушы (респондент) қатысты. Оның ішінде 95%-ы жоғары оқу орнының 4-курс білім алушылары, қалған 5%-ы жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламаларының білім алушылары болды.

Сауалнаманың «Tulira» тұқымдасы туралы жалпы түсінік» бөлімі бойынша 3 сұрақ 5 түрлі (толық келісемін, келісемін, жауап беруге қиналамын, келіспеймін, толық келіспеймін) нұсқамен ұсынылды. Сауалнаманың нәтижесі бойынша респонденттердің жауабы жоғары көрсеткішті берді (1-сурет). Жауаптар «толық келісемін» нұсқасы негізінде алынды. Яғни, бұл дегеніміз білім алушылардың арасында «Tulira» тұқымдасы туралы түсініктің қалыптасқандығын көрсетеді.



1-сурет – «Tulira» тұқымдасы туралы жалпы түсінік

Сауалнаманың «Tulira» тұқымдасын өсіру, «Tulira» тұқымдасын көбейту білімдері бойынша респонденттердің төмен көрсеткіш анықталған жауаптарын таңдап алдық. Жауаптар негізінде «жауап беруге қиналамын» нұсқасын негізге алдық (2-сурет). Себебі, осы жауаптар негізінде білім алушыларға «Tulira» тұқымдасын зертханалық жағдайда өсіру туралы білім деңгейлерін көтеру үшін зертханалық сабақ жүргізу жоспарлануда.



2-сурет – «Tulira» тұқымдасын өсіру және көбейту бөлімі бойынша білім алушылардың нәтижесі

Сауалнаманың нәтижесінде жоспарланған «Tulipa» тұқымдасына жататын түрді көбейтуде «Биотехнология» зертханасында зертханалық сабақ өткіздік. Білім алушылармен бірге, «Tulipa» тұқымдасының «Геснер» сұрыпының тұқымымен зерттеу жүргіздік. Зертханалық сабақ таңдалынып алынған тұқымдарды залалсыздандыру жұмысымен басталды. Тұқымдар сутегі асқын тотығы, күміс нитраты, диацид, этанол ерітінділерінде залалсыздандырылды. Қолданылған залалсыздандырғыштар, тұқымдардың өміршеңдігіне және көшеттердің кейінгі дамуына әр түрлі әсер етті. Қызғалдақ дәндерін 3% – сутекті асқын тотығы ерітіндісі және 70%-ды этанолмен залалсыздандырғанда, 0,1% диацид ерітіндісі және 0,2% күміс нитратының ерітіндісімен салыстырғанда, оларды залалсыздандыру деңгейі тұқымның өміршеңдігін төмендетті. Тіршілік ету қабілетінің максималды саны (69,8%) және ауру жұқтыру көрсеткішінің минималды саны (2,0%) залалсыздандыратын ерітінділердің қолдану арқылы, яғни тұқымдарды 70% этанолда, 1 мин және 0,1% диацид ерітіндісінде сақтау арқылы қол жеткізілді. Тұқымды диацидте 8 минут ішінде залалсыздандыру керек (1-кесте).

1-кесте – Стерилизаторлардың тұқым тіршілігіне әсері және in vitro көшеттерін дамыту

Стерилизатор, Экспозиция	Өміршеңдігі %	Инфекцияға шалдығу көрсеткіші, %	Бүршіктің орташа ұзындығы, мм	
			30 күннен кейін	60 күннен кейін
70% этанол, 1 мин + 0,1% диацид, 8 мин	69,8	2,0	37,1 ± 0,7	51,4 ± 1,6
70% этанол, 1 мин + 3% H ₂ O, 15 мин	21,3	58,2	29,6 ± 0,5	35,7 ± 0,8
70% этанол, 1 мин + 0,1% диацид, 6 мин	57,6	21,8	20,3± 1,2	47,3 ± 0,9
70% этанол, 1 мин + 0,2% AgNO ₃ . 10 мин	38,0	46,3	18,5 ± 0,6	31,6± 0,7

Тұқымнан өскен өскіндер сутегінің асқын тотығында және этанолмен залалсыздандырылған тұқым өскіні бастапқыда тұқымдарды ерітіндімен залалсыздандыру тәжірибесіне қарағанда қарқынды дамығандығын байқадық. Алайда, 2 ай өткен соң, тұқымды диацидпен залалсыздандырылғаннан кейін, 8 мин экспозициясы сутекті асқын тотығы ерітіндісіне қарағанда ұзақ уақытты алды. Күміс нитратын залалсыздандыратын ерітінді ретінде қолдану, тұқым өміршеңдігін (38,0%) төмендетті, бұл өркеннің баяу дамуына әкелді.

Қызғалдақ тұқымдарына ұйқының терең, күрделі морфофизиологиялық типі тән. Бұл тыныштықтың себебі, эмбрионның дамымауы және өнудің тежелуі күшті физиологиялық механизміне байланысты. Ұрықтардағы эмбрионның дамуы мен өну процесінде физиологиялық тежеу механизмін бір уақытта тоқтатады. Тұқымды қайта дамыту үшін суық стратификацияны қажет етеді. Бұл жағдайды ескере отырып, тұқымдарды +10°C қараңғы, төмен температурада өсірдік. Тұқымның өнуі үшін құрамында минералды тұздар мен дәрумендер бар гормонсыз агар ортасында тұқым өскінін 16 сағаттық фотопериодта одан әрі дамыту үшін 2,0 мг/л БАП қосылған концентрациясында қоректік орта қолдандық.

3 ай өсіргеннен кейін, өскен тұқымнан негізгі дән жарнағы мен микропиязшық қабыршақтарына бөлінді, олар модификацияланған MS ортада 2,5 ай бойы қайта отырғызылады. Микропиязшық қабықшаларының фитогармондарға әсерін, қарқындылығын

бақылау үшін БАП, кинетин, НСҚ және ИСҚ физиологиялық белсенді заттардың әртүрлі комбинациясы мен концентрациясы бар төрт орта нұсқасы сыналды (2-кесте).

2-кесте – Микропиязшық қабықшаларының in vitro-да фитогормон концентрациясының органогенезіне тәуелділігі

Өсу реттегіштер, мг/л	Эксплант бүршіктерінің орта саны, дана	Бүршіктің орташа ұзындығы, мм
БАП 0.2 + НСҚ 0.5	5.7± 0.8	32.4± 0.5
БАП 0.5 + НСҚ	8.1± 0.3	49.6 ±0.8
Кинетин 0.5	4.2± 0.7	20.9± 0.9
Кинетин 0.5 + ИСҚ 2.0	6.9± 0.6	23.7 ±0.7

Білім алушылармен бірге тұқымның жас өскіні 2 аптадан кейін пайда болатынын анықтадық. Бұл процесс бір немесе екі, екі жарым айдан кейін пайда болуы мүмкін. Осы аралықта диаметрі 1,5–2 мм болатын микропиязшықтар дамиды. Органогенез индукциясы біріктірілген кезде ең белсенді, 0,5 мг/л концентрациядағы БАП, НСҚ – 1,0 мг/л және 0,5 мг/л – кинетин, ИСҚ – 2,0 мг/л төрт нұсқасы құрайды. Органогенездің жоғары жиілігі БАП және НСҚ қоректік ортада тіркесімен байқалды, бұл концентрацияда өскен бүршігінің бір сегментінен 3-тен 8-ге дейін жаңа өскін дамығандығын байқадық. Қызғалдақ өсімділерінің таралуымен бір мезгілде БАП ортасында 0,5 мг/л, НСҚ 1,0 мг/л микропиязшық қабыршақтарында өсуі пайда болады. Микропиязшықты қалыптастыру үшін, микро өскіндердің қарқынды жүруі үшін кезеңмен қоректік ортада өсіреміз. ИСҚ 0,5 мг/л концентрациясын, қараңғыда және одан кейінгі уақытта 10–12 апта ішінде +4°C температурада төмендетілген 16 сағаттық фотопериодтық ортада, 8–10 апта аралығында өсіріп, бақылау жүргіздік. Органогенез және каллусогенез сатысы арқылы оқшауланған эмбриондардың мәдениетін қолдана отырып, қызғалдақтың микро өркенін алу жолдарын анықтадық.

Зертханалық сабақ білім алушылардан төмендегідей нәтиже шығарды:

- Білім алушылардың ғылымға деген қызығушылығын оятып, белсенділігін арттырды;
- Зертханалық тапсырмалар арқылы білім алушылар жаңа материалды жақсы меңгереді;
- Өсімдіктерді микроклонды көбейту әдісін меңгеріп, жұмыс жүргізу білім алушылардың таным деңгейін арттырып, оларды ғылым мен шығармашылыққа баулиды.

Қорытынды

Бұл зерттеу жұмысында Tulipa тұқымдасына жататын «Геснер» сұрыпының тұқымын зертханалық жағдайда өсіру және көбейту жолдарын қарастырылды. Қазіргі экологиялық ахуалға байланысты өсімдіктерді қолайлы және қауіпсіз жағдайда өсіру маңызды болып табылады. Осыған байланысты, білім алушылармен жұмыла отырып зертханалық жағдайда Tulipa тұқымдасына жататын «Геснер» сұрыпының тұқымын, микроклонды көбейту әдісі арқылы зертханалық сабақ жүргіздік. Бұл әдіспен жұмыс жасамастан бұрын білім алушылардың арасында сауалнама алынды.

Зертханалық сабақты жүргізу нәтижесі білім алушылардың шығармашылық белсенділігі мен танымдық ойлау қабілетін қалыптастырды. Оқытушы білім алушылармен пікір алмасу, өз ұсынымын дәлелдеу, жұмысты бірлесе жүргізу, сабақты қаншалықты дәрежеде меңгергендігін және бұл процесте бағыт-бағдар беріп, білім алушылар оңтайлы әдіспен бағалады. Білім алушылардың ғылымға деген көзқарастары қалыптасты.

Қорытындылай келе, Tulipa тұқымдасына жататын «Геснер» сұрыпының тұқымын морфологиялық, физиологиялық әл-ауқатын зерттеп, in vitro жағдайында өсіруді жоғары оқу

орнының, «Биология» мамандығы бойынша, «Өсімдік ұлпа культурасы» пәнінің оқу бағдарламасы негізінде оқытуды ұсындық.

Жүргізілген зерттеу жұмыстар нәтижесі және жасалған әдістеме биология саласының мамандарына, оқытушыларға зертханалық тәжірибе қоюда, биотехнология бағыты бойынша көмекші құрал ретінде қолданыла алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Tkachenko O.V., Evseeva N.V., Bolikova N.V., Lobachev Y.V., Shchyogolev S.Y., Improved potato microclonal reproduction with the plant growth promoting rhizobacteria *Azospirillum* // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2015. – Vol. 35. – №3. – P.1167–1174.
2. Jeong Y., Lee H.Y., Kim S.W., Noh Y.S., Seo P.J. Optimization of protoplast regeneration in the model plant *Arabidopsis thaliana* // *Plant Methods*. – 2021. – Vol. 17. – №1. – P. 21.
3. Benson E.E. *Plant Conservation Biotechnology*. E.E. – London, Philadelphia, PA: Taylor & Francis, 2002. – 309 p.
4. Баранова М.В. Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание). – СПб.: Наука, 1999. – 229 с.
5. Бочанцева З.П. Тюльпаны: морфология, цитология и биология. – Ташкент: Изд.-во АН УзССР, 1962. – 408 с.
6. Мищенко П.И. Дикие виды *Tulipa* (тюльпан) и *Scilla* Кавказа, Крыма и Средней Азии как материал для культуры // *Труды бюро по прикладной ботанике*. – 1912. – С. 1–23.
7. Силина З.М. Род *Tulipa* // *Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР*. – 1977. – № 2. – С. 221–317.
8. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура изолированных зародышей, семян и семян различных плодовых растений и аспекты ее применения в прикладных целях // *Сельскохозяйственная биология. АН СССР*. – 1985. – №3. – С. 56–67.
9. Оразбаева Г.К., Хасанов В.Т., Исаков А.Р., Швидченко В.К. Клональное размножение растений черной смородины (*ribes nigrum* L.) *In vitro* // *Вестник науки КазАТУ им. С.Сейфуллина*. – 2012. – №1 (72). – С. 115–124.
10. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Дегтярев С.В. *Сельскохозяйственная биотехнология*. – Москва: Высшая школа, 2003. – №2. – 496 с.
11. Ахметова А.Ш., Байбурина Р.К., Миронова Л.Н. Влияние регуляторов роста на регенерационную способность тканей органов Тюльпана в культуре // *Агрохимия*. – 2010. – №7. – С. 33–40.

REFERENCES

1. Tkachenko O.V., Evseeva N.V., Bolikova N.V., Lobachev Y.V., Shchyogolev S.Y. Improved potato microclonal reproduction with the plant growth promoting rhizobacteria *Azospirillum* // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2015. – Vol.35. – №3. – P. 1167–1174.
2. Jeong Y., Lee H.Y., Kim S.W., Noh Y.S., Seo P.J. Optimization of protoplast regeneration in the model plant *Arabidopsis thaliana* // *Plant Methods*. – 2021. – Vol.17. – №1. – P. 21.
3. Benson E.E. *Plant Conservation Biotechnology*. E.E. – London, Philadelphia, PA: Taylor & Francis, 2002. – 309 p.
4. Baranova M.V. *Lukovichnye rasteniya semeistva Lileinyx (geografiya, biomorfologicheskii analiz, vyrashhivanie)* [Bulbous plants of the Lily family (geography, biomorphological analysis, cultivation)]. – SPb.: Nauka, 1999. – 229 s. [in Russian]
5. Bochanceva Z.P. *Tyul'pany: morfologiya, citologiya i biologiya* [Tulips: morphology, cytology and biology]. – Tashkent: Izd-vo AN UzSSR, 1962. – 408 s. [in Russian]

6. Mishhenko P. I. Dikie vidy Tulipa (tyul'pan) i Scilla Kavkaza, Kryma i Srednej Azii kak material dlya kul'tury [Wild species of tulips (tulips) and skills of the Caucasus, Crimea and Central Asia as a material for culture] // Trudy byuro po prikladnoj botanike. – 1912. – P. 1–23. [in Russian]
7. Silina Z.M. Rod Tulipa // Dekorativnye travyanistye rasteniya dlya otkrytogo grunta SSSR. [Decorative herbaceous plants for the open ground of the USSR]. – 1977. – №2. – P. 221–317. [in Russian]
8. Zdruikovskaya-Rihter A.I. Kul'tura izolirovannyx zarodyshei, semyapochek i semyan razlichnyh plodovyh rastenii i aspekty ee primeneniya v prikladnyh celyah [Culture of isolated embryos, ovules and seeds of various fruit plants and aspects of its application for applied purposes]. // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. AN SSSR. – 1985. – №3. – P. 56–67. [in Russian]
9. Orazbaeva G.K., Hasanov V.T., Iskakov A.R., Shvidchenko V.K.. Klonal'noe razmnozhenie rastenii chernoï smorodiny (ribes nigrum I.) In vitro [Clonal reproduction of black currant plants (ribes nigrum I.) In vitro] // Vestnik nauki KazATU im. S.Seifullina. – 2012. –№1 (72) – P.115-124. [in Russian]
10. Sheveluha V.S., Kalashnikova E.A., Degtyarev S.V. Sel'skohozyaistvennaya biotehnologiya [Agricultural biotechnology]. – Moskva: Vysshaya shkola, 2003. – №2. – 496 p. [in Russian]
11. Ahmetova A.Sh., Baiburina R.K., Mironova L.N. Vliyanie regulyatorov rosta na regeneracionnyuyu sposobnost' tkanei organov Tyul'pana v kul'ture [The effect of growth regulators on the regenerative ability of tissues of Tulip organs in culture] // Agrohimiya. – 2010. – №7. – P. 33–40. [in Russian]