

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 3

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# БАЯНДАМАЛАРЫ

---

ДОКЛАДЫ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS  
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947



ALMATY, NAS RK

**Бас редактор:**

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**Редакция алқасы:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы** (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

**ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

**ӘБИЕВ Руфат**, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры (Карачи, Пәкістан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика)**, Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир, Ph.D**, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

**МАЛЬМ Анна**, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия)**, Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *наноматериалдар алу, биотехнология және экология саласындағы бірегей зерттеу нәтижелерін жариялау.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

**Главный редактор:**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

**Редакционная коллегия:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

**РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич** (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

**АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак, доктор философии** (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

**АБИЕВ Руфат**, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир**, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

**МАЛЪМ Анна**, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре**, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ93VPY00025418, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация оригинальных результатов исследований в области получения наноматериалов, биотехнологии и экологии.*

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

**Editor in chief:**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**Editorial board:**

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**SANG-SOO Kwak**, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

**ABIYEV Rufat**, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

**CALANDRA Pietro**, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

**ROSS Samir, Ph.D**, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

**MALM Anna**, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

**OLIVIERRO ROSSI Cesare**, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

ISSN 2224-5227

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.Thematic scope: *publication of original research results in the field of obtaining nanomaterials, biotechnology and ecology.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Б.Ә. Сантай<sup>1</sup>, Т.Т. Турдиев<sup>2</sup>, Н.К. Рымханова<sup>2</sup>, Б.А. Жумабаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Өсімдік биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан.

E-mail: bsantaj@mail.ru

### ТАҢҚУРАЙ СОРТТАРЫН IN VITRO ЖАҒДАЙДА КЛОНДЫ МИКРОКӨБЕЙТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Аннотация.** Мақалада таңқурайдың «Брянская Диво» және «Полка» сорттарын клонды микрокөбейтуге қажетті қоректік орта құрамын оңтайландыруға қатысты зерттеу жұмысының нәтижесі берілген. Жасалынған зерттеулер таңқурай сорттарының оқшауланған экспланттары үшін залалсыздандырушы агент пен оның эксплантты өңдеу уақыты да маңызды екенін көрсетті. Біздің зерттеуіміздің нәтижесінде сапрофитті микрофлораға қарсы 0,1% сулема ерітіндісімен 5 минут өңдеудің тиімділігі белгілі болды. Өсімдіктерді *in vitro* енгізуге қажетті қоректік орта ретінде құрамында 0,5 мг/л бензиламинопурин (БАП), 0,1 мг/л индоллил-3-май-қышқылы (ИМК), 0,2 мг/л гиббереллин қышқылы (ГК), 0,1 мг/л тиамин (В<sub>1</sub> витамині), 0,5 мг/л пиридоксин (В<sub>6</sub> витамині) және никотин қышқылы (РР витамині), 1 мг/л аскорбин қышқылы, 30 г/л сахароза, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин мен 10 мг/л темір хелаты болатын Мурасиге және Скуг (МС) таңдалынды. Залалсыздандырылып, қоректік ортаға енгізілген экспланттардың орташа регенерациялану көрсеткіші 95% болды. Зерттеу жұмысы барысында экспланттарда жасырын патогенді микрофлораның болу мүмкіндігін ескере келе, оларды Петри табақшасындағы арнайы Viss қоректік ортасында тексердік. Құрамында 10 г/л сахароза, 15 г/л MgSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O, 8 г/л казеин гидролизаты, 2 г/л KН<sub>2</sub>РO<sub>4</sub>, 4 г/л ашытқы экстракті мен 6 г/л джелрайт бар аталған ортада бактериялық зақымдану 4-5% көрсетті. Таңқурай сорттарын клонды микрокөбейту үшін құрамында 0,5 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 5 мг/л темір хелаты болатын МС ортасы оңтайлы болып, өз тиімділігін көрсетті.

**Түйін сөздер:** таңқурай, сорт, *in vitro*, Мурасиге және Скуг, экспланттар, залалсыздандыру.

**Кіріспе.** Қазіргі таңда өсімдіктердің биоалуантүрлілігі мен генетикалық банкін *in vitro* жағдайында құру биотехнологияның қарқынды дамып жатқан бағыттарының бірі болып есептелінеді. Аталған мақсатты орындауда қолданылатын негізгі әдіс «клонды микрокөбейту» болып саналады. Клонды микрокөбейту әдісі біртекті алғашқы егін материалын қысқа мерзімде алуға мүмкіндік береді. Одан басқа *in vitro* технологиясының негізіегін материалын инфекциялық қоздырғыштардан босату болып табылады. Мұндай егін материалы өндірісі тек ғылыми лабораториялық орталықтарда қол жеткізіледі [1-5].

Таңқурай – бағалы және жоғары сұранысқа ие жидек культурасы. Оның жемісі әмбебап әрі қоректік және емдік қасиеттерімен танымал. Ауарайының жағдайына қарамастан таңқурайдан жоғары және тұрақты өнімді алу үшін қазіргі таңда *in vitro* жағдайында клонды микрокөбейту әдісі қолданылуда [6]. Қазіргі күні отандық және шетелдік зерттеушілердің таңқурай өсімдігінің формалары мен гибридті сорттарын *in vitro* культивирлеу жұмыстары бойынша үлкен тәжірибе жинақталған. Дегенмен, қоректік орта

жағдайларын оңтайландыру мәселесі әлі де өзекті мәселе болып отыр. Көптеген тәжірибелер таңқурай өсімдігін микрокөбейтуде тиімді орта Мурасиге және Скуг (МС) екендігін көрсетеді. Ал онда қосылатын цитокиндердің ішінде (6-бензиламинопурин (БАП), зеатин, кинетин) концентрациясы 0,5 мг/л кем болмайтын БАП өз тиімділігін көрсетті [7].

Зерттеу жұмысының мақсаты – таңқурай сорттары үшін *in vitro* енгізу мен клонды микрокөбейтуге қажетті қоректік ортаны оңтайландыру.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары үшін негізгі нысаналар ретінде таңқурайдың «Брянская Диво» мен «Полка» сорттары алынды. Таңқурай сорттарын *in vitro* енгізу жағдайын оңтайландыру өркендердің жоғары жағынан өркен апексін оқшауландырырудан басталады. 3-4 апта аралығында культивирленген асептикалық өсімдіктерден 0,8-1,0 мм өлшеміндегі өркендердің апексін бинокулярлы микроскоп негізінде ламинарлы бокс астында оқшаулап алады. Өркендердің аспектісі апикалды меристемадан (4-5 клетка қабаты) тұрады. Өркендердің

меристемалық бөлігін алдымен сабынды ерітінді көмегімен жуып, дистилденген сумен шайылды да, кейіннен түрлі концентрациясы және уақыт көрсеткіші бойынша залалсыздандырғыштармен өңделінді. Содан соң 3 рет стерильді сумен шайылып, тиісті жасанды қоректік ортаға отырғызылды. Культивирлеу мен қоректік ортаға отырғызу Калинин Ф.Л. мен т.б. әдістемелері бойынша жүргізілді [8].

Аталмыш сорттарды асептикалық культураға енгізу барысында әр түрлі сапрофитті микрофлораның өсіп-дамуын тежеу мақсатында кальций гипохлориді негізіндегі - «Domestos» (1:1) 8 минут пен 10 минут, 3% сутегі асқын тотығы ( $H_2O_2$ ) 15 минут және 0,1% сулема ( $HgCl_2$ ) 5 минут және 7 минут экспозициясында залалсыздандырушы сулы ерітінділері қолданылды [8-9].

Залалсыздандырудан соң 0,5-2,0 см өркендердің апексін жасанды қоректік ортасы бар пробиркаларға отырғызылды. Таңқурайдың «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарын *in vitro* енгізу үшін құрамындағы қосылыстардың концентрациясы бойынша ажыратылатын 4 түрлі МС қоректік орта қарастырылды:

1) БАП – 0,5 мг/л, индолил-3-май-қышқылы (ИМК) – 0,1 мг/л, гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,2 мг/л, тиамин ( $V_1$  витамині) – 0,1 мг/л, пиридоксин ( $V_6$  витамині) және никотин қышқылы (РР витамині) – 0,5 мг/л, аскорбин қышқылы – 1 мг/л, сахароза – 30 г/л, мезоинозит – 100 мг/л, глицин – 2 мг/л мен темір хелаты – 10 мг/л;

2) БАП – 0,1 мг/л, индолил-3-май-қышқылы (ИМК) – 0,1 мг/л, гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,2 мг/л, абсциз қышқылы (АК) – 1,0 мг/л, тиамин ( $V_1$  витамині) – 0,1 мг/л, пиридоксин ( $V_6$  витамині) және никотин қышқылы (РР витамині) – 0,5 мг/л, аскорбин қышқылы – 1 мг/л, глюкоза – 20 г/л, мезоинозит – 100 мг/л мен темір хелаты – 10 мг/л;

3) БАП – 0,02 мг/л, индолил-3-май-қышқылы (ИМК) – 0,1 мг/л, гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,2 мг/л, тиамин ( $V_1$  витамині) – 0,5 мг/л, пиридоксин ( $V_6$  витамині) және никотин қышқылы (РР витамині) – 0,5 мг/л, аскорбин қышқылы – 1 мг/л, сахароза – 30 г/л, мезоинозит – 100 мг/л, глицин – 2 мг/л мен темір хелаты – 5 мг/л;

4) БАП – 0,5 мг/л, индолил-3-май-қышқылы (ИМК) – 0,2 мг/л, гиббереллин қышқылы (ГК) – 0,5 мг/л, тиамин ( $V_1$  витамині) – 0,1 мг/л, пиридоксин ( $V_6$  витамині) және никотин қышқылы (РР витамині) – 0,5 мг/л, аскорбин қышқылы – 1 мг/л, глюкоза – 20 г/л, мезоинозит – 100 мг/л, глицин – 2 мг/л мен темір хелаты – 5 мг/л;

Клонды микрокөбейтуді бастамас бұрын зерттеліп отырған материалда бөгде патогеннің болу мүмкіндігін анықтау үшін құрамында 10 г/л сахароза, 15 г/л  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ , 8 г/л казеин

гидролизаты, 2 г/л  $KH_2PO_4$ , 4 г/л ашытқы экстракті мен 6 г/л джелрайт болатын арнайы Viss қоректік ортасы пайдаланылды. Петри табақшасындағы Viss ортасына 5,0 мм кесілген өркендердің базалды бөлігі отырғызылып, жарық культуралды бөлмеде 2-3 апта бойы 25°C температурада культивирленді. Көбіне патогенді микрофлора салдарынан қоректік орта қарая бастауынан мұндай микроөркендер бірден аластатылады. Ал патоген болмаған жағдайда орта таза болып қалады және аталмыш ортада өсіп жатқан микроөркендер патогенді микрофлорадан босатылған, сау өсімдіктер болғандықтан клонды микрокөбейтуге жіберіледі.

Өсімдікті клонды микрокөбейту үшін әр культураға арнайы тандалған қоректік орта пайдаланылады. Қоректік орталарға қойылатын негізгі талап - көбеюдің жоғары коэффициентін қамтамасыз ету болып табылады. «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарын *in vitro* клонды микрокөбейтуді іске асыруда агарлы МС қоректік ортасының 3 нұсқасы қарастырылды:

1. 0,5 мг/л БАП, 0,3 мг/л ИМК, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 10 мг/л темір хелаты, 0,2 мг/л  $V_1$  витамині, 0,5 мг/л  $V_6$  мен РР витаминдері, 20 г/л глюкоза;

2. 0,5 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 5 мг/л темір хелаты, 0,1 мг/л  $V_1$  витамині, 0,5 мг/л  $V_6$  мен РР витаминдері, 30 г/л сахароза;

3. 1,0 мг/л БАП, 0,5 мг/л ГК, 0,1 мг/л ИМК, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 10 мг/л темір хелаты, 0,05 мг/л  $V_1$  витамині, 0,25 мг/л  $V_6$  мен РР витаминдері, 20 г/л сахароза;

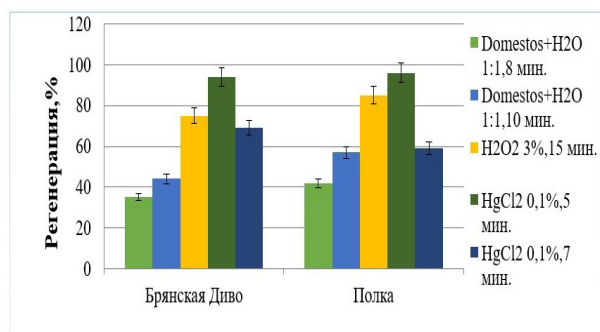
Клонды микрокөбейту арқылы көбейтілген таңқурай сорттары жарық культуралды бөлмеде 23-25°C температура, жарық 25 мкмол\* м-2с-1, 16 сағаттық фотопериодтық жағдайда өсірілді. Кейіннен аталған сорттар кварцті лампамен залалсыздандырылған ламинарлы бокста 4 апта сайын жаңартылған ортаға ауыстырылып отырғызылды. МС ортасындағы көбею көрсеткіші – көбею коэффициентімен (Кг) анықталынады. Көбею коэффициенті – қайтадан түзілген өркендер санының отырғызылған өркендер санына қатынасымен есептелінеді [9].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Өсімдіктердегі патогенді инфекцияның таралуын шектеу үшін сау өсімдіктерден бастапқы материалды алудың мағызы зор. Көбіне «төбе меристемалық тіндерінің культурасы» деп аталатын әдіс қолданылады. 1934 жылғы Уайт зерттеулеріне сүйене отырып, француз ғалымдары Морель және Мартин қоректік ортада апикалды меристемаларды культивирлеп, сау өсімдіктерді алды. Қазіргі уақытта патогенділік деңгейін төмендету үшін өсімдіктің меристемалық тінін оқшаулаудан бұрын оны жылулық температуралық өңдеуге жібереді (30-40°C жағдайында 6-12 апта бойы). Термотерапиялық

өңдеу *in vivo* және *in vitro* жағдайда да қолданыла алады. Өңделінетін өсімдік арнайы термокамераға енгізіліп, алғашқы аптада 2°C-қа температураны көтеру арқылы 25°C-тан 37°C-қа дейінгі аралықта өсімдік жылумен өңделеді. Аталған әдіс негізінде өсімдікке оңтайлы орта келесідей: 37°C температура, жарық лампасы 5000 лк, термокамерадағы салыстырмалы ылғалдылық 90% [10]. Біз Морель мен Мартиннің жасаған жұмыстарына сүйене отырып, зерттелініп отырған таңқурай сорттарының меристемалық аймағы оқшауланып алынды, залалсыздандырғыш ерітінділермен өңделді және жасырын микрофлораның болу мүмкіндігін анықтау мақсатында арнайы Viss қоректік ортасы пайдаланылды.

Залалсыздандырғышты таңдау барысында материалдың контаминациядан босатылуына ғана емес, сонымен бірге кейінгі экспланттардың тіршілік деңгейін ескеру маңызды. Өйткені залалсыздандырғыштың концентрациясынан басқа, оның әсер ету ұзақтығынан экспланттың ары қарайғы дамуына тура пропорционал.

Таңқурайдың «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарына жасалған зерттеулер нәтижесінде меристемалық апекстерді сапрофитті микрофлорадан арылтушы залалсыздандырғыш ретінде жоғары нәтижені 0,1% HgCl<sub>2</sub> ерітіндісімен 5 минут залалсыздандыру екендігі анықталынды. Бұл жағдайда олардың орташа регенерациялану көрсеткіші 95% құрады, басқаша айтсақ «Брянская Диво» сорты үшін 94% және «Полка» үшін 96%. Экспланттарға сулема ерітіндісінің экспозициясын арттырудың қатысын зерттеу нәтижесінде залалсыздандырғыштың әсер ету уақытының ұзаруынан олардың регенерациялану қабілеті мен тіршілік деңгейінің төмендейтіндігі анықталды. Сапрофитті микрофлораға қарсы «Domestos» препаратынымен 8 минут және 10 минут өңдеу көрсеткіші сулемаға қарағанда төмен болғанымен, соңғы уақыт аралығында өңдеудің нәтижесінде таңқурай сорттары экспланттарының орташа регенерациялық қабілеті тек 45% көрсетті (1 сурет).



1 сурет – Таңқурай сорттарының өркендерін залалсыздандырғыштармен өңдеп, *in vitro* ортаға енгізуден кейінгі регенерациясының көрсеткіші

Өсімдікті *in vitro* енгізу кезінде залалсыздандырылған экспланттардың дұрыс өсуін қамтамасыз ету үшін қолданылатын қоректік ортаның құрамын оңтайландыру үлкен маңызға ие. Біз экспланттардың регенерациялануын арттыратын 0,7% агары мен цитокинин мен гибберелин фитогормондары бар МС ортасын пайдаландық. Салыстырмалы түрде қарастырылған МС орталарының ішінде зерттеліп отырған таңқурай сорттары үшін оңтайлысы құрамында БАП – 0,5 мг/л, ИМҚ – 0,1 мг/л, ГҚ – 0,2 мг/л, В<sub>1</sub> витамині – 0,1 мг/л, В<sub>6</sub> витамині және РР витамині – 0,5 мг/л, аскорбин қышқылы – 1 мг/л, сахароза – 30 г/л, мезоинозит – 100 мг/л, глицин – 2 мг/л мен темір хелаты – 10 мг/л болатын орта таңдалынды.

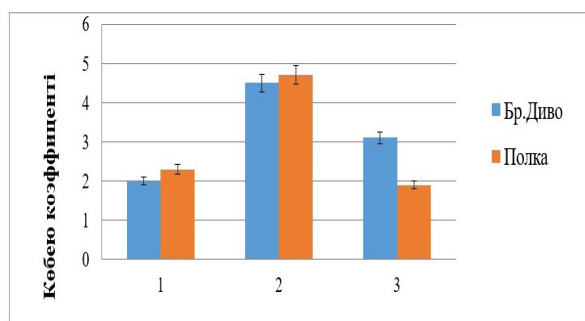
Көптеген зерттеулерге сүйенсек, жидекті өсімдіктерді *in vitro* енгізу барысында қоректік ортада түзілетін фенолды қосылыстар қиындық туғызады. Фенолды қосылыстар кейіннен некрозға әкелетін экспланттың регенерациясы мен өсуін тоқтату үдерістерін жүзеге асырады. Сондықтан зерттеушілердің айтуынша ортаға аскорбин қышқылын 0,75-1,0 мг/л қосу аталған мәселені шешуге көмектеседі. Осыған байланысты біз МС қоректік ортасына 1 мг/л аскорбин қышқылын қостық. Сонымен бірге ортадағы БАП апикалды басымдылықты төмендетіп, бір уақытта бірнеше өсу нүктелерінен жаңа өркендердің түзілуіне алып келді.

Қоректік ортаға отырғызылған өсімдік экспланттарында сапрофитті микрофлорадан басқа латентті патогенді микрофлораның болуы олардың ары қарайғы дамуы мен өсуін тежеп тастайды. Таңқурайдың зерттелінген сорттарындағы патогенді микрофлораны анықтау үшін 10 г/л сахароза, 15 г/л MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 8 г/л казеин гидролизаты, 2 г/л K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 4 г/л ашытқы экстракті мен 6 г/л джелрайтан тұратын арнайы Viss қоректік ортасы пайдаланылды. Оның құрамындағы 8 г/л казеин гидролизаты көбіне ортадағы бактериялық ластануды анықтауға көмектеседі. Зерттеулер нәтижесінде базалды бөліктері Viss ортасына отырғызылған «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарында саңырауқұлақпен ластану байқалмады, дегенмен бактериялық ластану төмен деңгейде, яғни 4-5% шамасында анықталды. Аталған патогенділік көрінісіне ие өсімдіктер аластатылды және сау әрі таза өсімдіктер МС қоректік ортасына енгізілді.

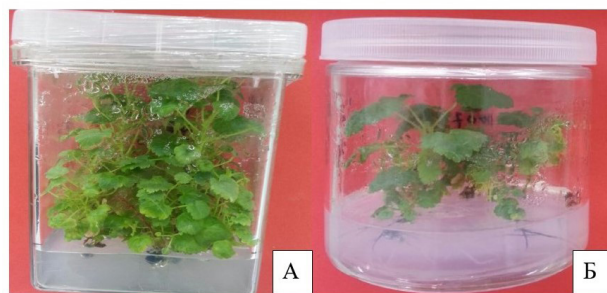
Жасанды ортада өсімдіктің дамуы мен пролиферациясы қоректік ортаның гормоналды және минералды құрамына тәуелді. Ортадағы цитокин мен ауксиннің дұрыс қатынасы отырғызылған өсімдіктің көбею коэффициенті көрсеткішінің артуына алып келеді. Ал Са(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> концентрациясының жеткілікті болуы микроөсімдіктердің жағдайын жақсартатыны анық. Дегенмен, СПГ ортасында макро және микроэлементтер концентрациясының 50%-

ға төмендеуінен өсімдіктің көбею көрсеткіші төмендемейді. Бұл дегеніміз әр өсімдік культурасының көбею көрсеткіші тікелей орта түріне байланысты екендігін көрсетеді. Матушкино мен Пронина БАП, кинетин, тидазурон мен зеатиннің ортадағы өсімдіктің дамуына салыстырмалы әсерін зерттей келе, орта БАП концентрациясының 2,0 мг/л шамасында болуы көбею көрсеткішін 0-ге дейін төмендете алатындығын анықтады. Ал D. Sobczykiewicz болса ортадағы БАП мөлшері 1,0 мг/л болғанда, өсімдіктің өсу деңгейі артады деп көрсетті [11]. Біздің зерттеулерімізде БАП концентрациясын 1,0 мг/л және ГҚ концентрациясын 0,5 мг/л арттыру айтарлықтай нәтижені бермеді. Керісінше, микроөркендердің өсу көрсеткіші төмендеп кетті. Таңқурайдың сорттарын клонды микрокөбейтуде оңтайлы болып құрамында 0,5 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМҚ, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 5 мг/л темір хелаты, 0,1 мг/л В<sub>1</sub> витамині, 0,5 мг/л В<sub>6</sub> мен РР витаминдері мен 30 г/л сахароза болатын МС ортасы екендігі белгілі болды. Аталған МС ортасында «Брянская Диво» сорты үшін көбею коэффициенті 4,5 болса, ал «Полка» сорты үшін 4,7 немесе жалпы зерттелген сорттар үшін орташа көбею коэффициенті 4,6 болды (2 сурет).

МС ортасында таңқурай сорттары биік әрі жуан болып өсті, олардың жапырақтарының хлорофилдік құрамы бай, сабақтары берік, жапырақтары мен өркендерінің саны көп болды. Сонымен бірге «Полка» сортында тамыр жүйесінің дами бастағаны көрінді (3 сурет). Микрокөбейтілген таңқурай сорттары жарық культуралды бөлмеде жарық 25 мкмол\* м<sup>-2</sup>с<sup>-1</sup>, 23-25°C температура, 16 сағаттық фотопериодтық жағдайда өсіп, кейіннен әр 3-4 аптада жаңа қоректік ортаға көшіріліп отыруының нәтижесінде клонды микрокөбейту жолымен алынған таңқурай сорттарының коллекциясы пайда болды.



Сурет 2 – Таңқурай сорттарын клонды микрокөбейтуге арналған қоректік орталардың нұсқалар



А – Брянская Диво Б-Полка

Сурет 3 – Клонды микрокөбейтілген таңқурайдың сорттары

Біздің тәжірибеміздің нәтижелері көптеген таңқурай генотиптерін *in vitro* клонды көбейту үшін оларды лабораториялық жағдайда өсіру әдісін оңтайландыру арқылы қол жеткізілетіндігі және өсуді реттегіштерді дұрыс таңдау ең маңызды шешім екендігі әдебиет көздерімен бекітілген.

**Қорытынды.** Жасалынған зерттеу жұмыстары бойынша таңқурайдың «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарынан *in vitro* жағдайда клонды микрокөбейту әдісі көмегімен асептикалық сау өсімдікті алу жолы көрсетілді.

Жасалған зерттеу негізінде алынған нәтижелер төмендегідей:

1. Таңқурайдың «Брянская Диво» мен «Полка» сорттарының экспланттарын залалсыздандыруда зерттелген залалсыздандырғыштар арасынан 0,1% HgCl<sub>2</sub> ерітіндісімен 5 минут өңдеу жолы өз тиімділігін көрсетті;

2. Залалсыздандырылған экспланттардағы регенерациялық үдерісті ынталандыру мақсатында құрамында болатын МС ортасы екендігі анықталды;

3. Латентті патогенді микрофлораны анықтау үшін құрамында 10 г/л сахароза, 15 г/л MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 8 г/л казеин гидролизаты, 2 г/л KН<sub>2</sub>РO<sub>4</sub>, 4 г/л ашытқы экстракті мен 6 г/л джелрайт болатын Viss қоректік ортасы таңдалды да, зерттелген таңқурай сорттарында 4-5% бактериялық ластану байқалды, олар алыстатылды;

4. Таңқурай сорттарын клонды микрокөбейтуде оңтайлы болып құрамында 0,5 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМҚ, 100 мг/л мезоинозит, 2 мг/л глицин, 5 мг/л темір хелаты, 0,1 мг/л В<sub>1</sub> витамині, 0,5 мг/л В<sub>6</sub> мен РР витаминдері мен 30 г/л сахароза болатын МС ортасы таңдалынды.

Зерттеу негізінде алынған нәтижелер клонды микрокөбейту арқылы көбейтілген таңқурай өсімдігінің сорттарынан кейіннен криоколлекцияны құруға мүмкіндік беретін криоконсервация әдісін жасауға мүмкіндік береді.



Б.Ә. Сантай<sup>1</sup>, Т.Т. Турдиев<sup>2</sup>, Н.К. Рымханова<sup>2</sup>, Б.А. Жумабаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан.

E-mail: bsantaj@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ МАЛИНЫ IN VITRO

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследовательской работы по оптимизации состава питательной среды сортов малины «Брянская Диво» и «Полка» для клонального микроразмножения. Проведенные исследования показали, что для изолирование эксплантов сортов малины также важно стерилизующий агент и время его обработки экспланта. В результате нашего исследования стала известна эффективность обработки 0,1% раствором сулемы против сапрофитной микрофлоры в течение 5 минут. В качестве питательной среды, необходимой для введения растений *in vitro*, используют Мурасиге и Скуга (МС), содержащий 0,5 мг/л бензиламинопурина (БАД), 0,1 мг/л индолил-3-жирно-кислоты (ИМС), 0,2 мг/л гиббереллиновой кислоты (ГК), 0,1 мг/л тиамин (витамин В<sub>1</sub>), 0,5 мг/л пиридоксина (витамин В<sub>6</sub>) и никотиновой кислоты (витамин РР), 1 мг/л аскорбиновой кислоты, 30 г/л сахарозы, 100 мг/л мезоинозита, 2 мг/л глицина и 10 мг/л хелата железа. Средний показатель регенерации эксплантов, стерилизованных и введенных в питательную среду, составил 95%. В ходе исследовательской работы, учитывая возможность наличия латентной патогенной микрофлоры у эксплантов, мы обследовали их в специальной питательной среде Viss, налитый в чашки Петри. Бактериальное поражение в указанной среде, содержащей 10 г/л сахарозы, 15 г/л МдSO<sub>4</sub>·Н<sub>2</sub>O, 8 г/л гидролизата казеина, 2 г/л КН<sub>2</sub>РО<sub>4</sub>, 4 г/л дрожжевого экстракта и 6 г/л джелрайта, показало 4-5%. Для клонального микроразмножения сортов малины оптимальной и эффективной оказалась среда МС, содержащая 0,5 мг/л, 0,1 мг/л ИМС, 100 мг/л мезоинозита, 2 мг/л глицина, 5 мг/л хелата железа.

**Ключевые слова:** малина, сорта, *in vitro*, Мурасиге и Скуг, экспланты, стерилизация.

В.А. Santaj<sup>1</sup>, Т.Т. Turdiyev<sup>2</sup>, N.K. Rymkhanova<sup>2</sup>, В.А. Zhumabayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: bsantaj@mail.ru

## FEATURES OF CLONAL MICROPROPAGATION OF RASPBERRY VARIETIES IN VITRO

**Abstract.** The article presents the results of research work on optimizing the composition of the nutrient medium of raspberry varieties “Bryanskaya Divo” and “Polka” for clonal micropropagation. Studies have shown that the sterilizing agent and the time of explant processing are also important for isolating explants of raspberry varieties. As a result of the study, the effectiveness of treatment with 0.1% mercury(II) chloride against saprophytic microflora for 5 minutes is known. Murashige and Skoog (MS) medium, containing 0.5 mg/l of benzylaminopurine (BAA), 0.1 mg/l of indolyl-3-fatty acid (IMS), 0.2 mg/l of gibberellic acid (GA), 0.1 mg/l of thiamine (vitamin B<sub>1</sub>), 0.5 mg/l of pyridoxine (vitamin B<sub>6</sub>) and nicotinic acid (vitamin PP), 1 mg/l of ascorbic acid, 30 g/l sucrose, 100 mg/l mesoinositol, 2 mg/l glycine, and 10 mg/l iron chelate. are used as the nutrient medium necessary for the introduction of plants *in vitro*. The average rate of regeneration of explants sterilized and introduced into the culture medium was 95%. During the research work, taking into account the possibility of the presence of latent pathogenic microflora in explants, we examined them in a special nutrient medium Viss, poured into Petri dishes. Bacterial damage in the specified medium containing 10 g / l sucrose, 15 g/l MдSO<sub>4</sub>·Н<sub>2</sub>O, 8 g/l casein hydrolysate, 2 g/l KN<sub>2</sub>RO<sub>4</sub>, 4 g/l yeast extract and 6 g / l gelwright was 4-5%. The MS medium containing 0.5 mg/l, 0.1 mg/l IMS, 100 mg/l mesoinositol, 2 mg/l glycine, and 5 mg/l iron chelate was optimal and effective for clonal micropropagation of raspberry varieties.

**Key words:** raspberry, varieties, *in vitro*, Murashige and Skoog, explants, sterilization.

### Information about authors:

Santaj B.A. – 2nd year master’s degree student, al-Farabi Kazakh national University, Almaty, Kazakhstan; bsantaj@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1031-9114>

Turdiyev T.T. – Candidate of Biological Sciences, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan; turdiyevtt@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6476-1007>

Zhumabaeva B.A. – Candidate of Biological Sciences, associate Professor of the Department of genetics and molecular biology, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan; beibutgul@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7946-5553>

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Плаксина Т.В., Пищева Г.Н. Биотехнология в селекции, размножении и сохранении растений. // Бюллетень Ботанического сада института ДВО РАН. – 2014. – №2. – 22-30 с.
2. Morkovina S. S., Drapalyuk M. V., Evlakov P. M., Safonova N. A. Innovational Mechanisms of Biotechnologies Support in Forest Sector for Providing Economic Security of the State Asian Social Science // Asian Social Science. – 2015. – Vol. 11. – No. 20. – P. 41-48.
3. Кабылбекова Б.Ж., Чуканова Н.И., Турдиев Т.Т., Рымханова Н., Ковальчук И.Ю. Оптимизация клонирования in vitro различных генотипов яблони // Экспериментальная Биология. – 2019. – No 3. – С.48-57. <https://doi.org/10.26577/eb-2013-3-b5>.
4. Турдиев Т.Т., Ковальчук И.Ю., Успанова Г.К., Чуканова Н.И., Фролов С.Н. Оптимизация клонального микроразмножения для сохранения генофонда растений груши // Вестник КазНУ. – 2015. – No 3. – С. 356-362.
5. O. A. Gashenko, N. V. Kukharchik, L. V. Frolova. Micropropagation of remontant raspberry cultivars and hybrid//Subtropical and ornamental horticulture. -2020- T4- №.73 -112-119. <https://doi.org/10.31360/2225-3068-2020-73-112-119>
6. Evdokimenko S.N., Jakub I.A. Species diversity of a sort Rubus L. and its utilization in Raspberry selection // Vestnik OrelGAU. 2013. N 2. P. 62-68.
7. Ariel D Arencibia, Carolina Vergara, Karla Quiroz, Basilio Carrasco, Rolando García-Gonzales Establishment of photomixotrophic cultures for raspberry micropropagation in Temporary Immersion Bioreactors (TIBs)// Scientia Horticulturae. – 2013- Vol.160. – 49-53pp. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.05.010>
8. Ромаданова Н.В., Серадж Н.А., Нурманов М.М., Карашолакова Л.Н. Введение в культуру in vitro дикорастущей яблони *Malus Sieversii*. Издәнистер, нәтижелер – Исследования, результаты. No. 3 (75). - 2017. Стр. 103-110.
9. Ковальчук И.Ю., Кушнаренко С.В., Турдиев Т.Т., Мухитдинова З.Р., Фролов С.Н., Ромаданова Н.В., Reed В.М. Создание криобанка гермоплазмы плодовых и ягодных культур. Алматы, 2011.- стр. 20-21.
10. Halim, M. A., Alam, M. F., Rahman, M. H., Hossain, M. B., & Uddin, M. B. Sterilization process for In vitro regeneration of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) //International Journal of business, social and scientific research. – 2016. – Т. 4. – №. 4. – P. 320- 323.
11. S. Kornatskiy. New approaches to micropropagation of raspberry// Acta Horticulturae – 2020- issue 1285 – 113-116p. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2020.1285.1>

## REFERENCES

1. Plaksina T.V., Pishcheva G.N. Biotekhnologiya v selekcii, razmnozhenii i sohranении rastenij [Biotechnology in plant breeding, reproduction and conservation]. // Byulleten' Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Bulletin of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences], 12, 22-30 (2014).
2. Morkovina S. S., Drapalyuk M. V., Evlakov P. M., Safonova N. A. Innovational Mechanisms of Biotechnologies Support in Forest Sector for Providing Economic Security of the State Asian Social Science // Asian Social Science. – 2015. – Vol. 11. – No. 20. – P. 41-48.
3. Kabyzbekova B.Zh., Chukanova N.I., Turdiyev T.T., Rymkhanova N., Kovalchuk I.Y. Optimization of the cloning in vitro different apple genotypes// Experimental Biology. – 2019. – No 3. – С.48-57. <https://doi.org/10.26577/eb-2013-3-b5>.
4. Турдиев Т.Т., Ковальчук И.Ю., Успанова Г.К., Чуканова Н.И., Фролов С.Н. Оптимизация клонального микроразмножения для сохранения генофонда растений груши // Вестник КазНУ. – 2015. – No 3. – С. 356-362.
5. O. A. Gashenko, N. V. Kukharchik, L. V. Frolova. Micropropagation of remontant raspberry cultivars and hybrid//Subtropical and ornamental horticulture. – 2020 - T4- №.73 -112-119. <https://doi.org/10.31360/2225-3068-2020-73-112-119>
6. Evdokimenko S.N., Jakub I.A. Species diversity of a sort Rubus L. and its utilization in Raspberry selection // Vestnik Orel GAU. 2013. N 2. P. 62-68.
7. Ariel D Arencibia, Carolina Vergara, Karla Quiroz, Basilio Carrasco, Rolando García-Gonzales Establishment of photomixotrophic cultures for raspberry micropropagation in Temporary Immersion

---

Bioreactors (TIBs)// *Scientia Horticulturae*. – 2013 - Vol.160. – 49-53pp. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.05.010>

8. Romadanova N.V., Seraj N.A., Nurmanov M.M., Karasholakova L.N. Introduction of wild *Malus Sieversii* apple into in vitro culture. *Research, results*. No. 3 (75). - 2017. P. 103-110.

9. Koval'chuk I.Yu., Kushnarenko S.V., Turdiev T.T., Muhitdinova Z.R., Frolov S.N., Romadanova N.V., Reed B.M. Sozdanie kriobanka germoplazmy plodovyh i yagodnyh kul'tur [Creation of a cryobank of germplasm of fruit and berry crops] (Almaty, 2011)

10. Halim, M. A., Alam, M. F., Rahman, M. H., Hossain, M. B., & Uddin, M. B. Sterilization process for In vitro regeneration of *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) // *International Journal of business, social and scientific research*. – 2016. – T. 4. – №. 4. – P. 320- 323.

11. S. Kornatskiy. New approaches to micropropagation of raspberry// *Acta Horticulturae* – 2020- issue 1285 – 113-116p. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2020.1285.18>

**МАЗМҰНЫ-СОДЕРЖАНИЕ-CONTENTS**

Aidarkhanova G.S., Satayeva Zh.I., Jakanova M.T., Seilkhanov T.M. ASSESSMENT OF QUALITY AND FOOD SAFETY OF VEGETABLE OILS PRODUCED IN VARIOUS REGIONS OF KAZAKHSTAN.....	5
Борибай Э.С., Шаяхметова Ы., Усубалиева С.Дж., Тыныбеков Б.М., Нурмаханова А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО АНАТОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ДОМИНАНТНЫХ РАСТЕНИЙ.....	12
Dabyltayeva N., Turarova A. ECONOMIC BENEFITS OF INTEGRATION PROCESSES.....	19
Zhurynov G.M., Kupeshev A.Sh., Berdibekova G.S., Yertaev Ye.Zh., Abdrakhmanova M.B. WAYS TO INCREASE THE ECONOMIC EFFICIENCY OF FARMS IN RURAL AREAS.....	25
Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С., Тастемирова Б.Е. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОБОЛ.....	32
Кустубаева А.М., Камзанова А.Т., Жолдасова М.К. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАЧ В ЭЭГ/МРТ ИССЛЕДОВАНИЯХ РАЗВИТИЯ МОЗГА.....	39
Memeshov S.K., Aitbaev T.E., Suraganova A.M., Suraganov M.N. EFFECT OF THE COMPLEX HIGH MOLECULAR FERTILIZER STRESSTOP ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF POTATO TUBERS.....	46
Seribekkyzy G., Esimov B.K. LUMBRICIDAE SPECIES COMPOSITION IN THE SOILS OF THE FOOTHILL BEYOND ILE ALATAU REGION.....	53
Сантай Б.Ә., Турдиев Т.Т., Рымханова Н.К., Жумабаева Б.А. ТАҢҚУРАЙ СОРТТАРЫН IN VITRO ЖАҒДАЙДА КЛОНДЫ МИКРОКӨБЕЙТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	57
Сыдықбекова Р.К., Медеубекова Б.М., Қарабаева І.Ж., Уркимбаева П.И. МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ КРАХМАЛ НЕГІЗІНДЕГІ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҮДЫРАТУ ҚАБІЛЕТТІЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	64
Турметова Г.Ж., Тойжигитова Б.Б., Смағұлова Д.Ә., Мендигалиева А. С. ҚАУЫН ШЫБЫНЫ ЗИЯКЕСІМЕН КҮРЕСУ ШАРАЛАРЫ.....	71
ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ – ПАМЯТИ УЧЕНЫХ – MEMORY OF SCIENTISTS	
Рахишев Алшынбай Рахишевич.....	76
Иса Омарович Байтулин.....	78

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the  
National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

---

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**  
**ISSN 2518-1483 (Online),**  
**ISSN 2224-5227 (Print)**  
**<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *В.С. Зикирбаевой*

Подписано в печать 12.06.2021.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.