

was 22-87-2016, 27-90-2016, 32-74-2016, 34-67-2016 and the Shortandinsky ruby variety. 5 cultivars were distinguished by high seed productivity.

According to a set of indicators (high productivity of green mass, dry matter and quality), the best were 34-67-2016, 22-87-2016, 32-74-2016 and the Shortandinsky ruby.

The most valuable sainfoin material is recommended for further breeding improvement in the conditions of the dry steppe of the Akmola region.

The field of use of the results is feed production, breeding and seed production.

**Key words:** sainfoin, variety, productivity, feed value, protein

МРНТИ 68.35.53

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2023/18>

*А.К Ташкенбаева\*, М.Ж Саршаева, Ж.М. Матай*

*Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Алматы қ. Қазақстан, etashkenbayeva@mail.ru\*, moka-1993@mail.ru, sayajan\_91@mail.ru*

## **ТҮПНҮСҚА НЕГІЗГІ АНАЛЫҚ БАҚ ҚҰРУ ҮШІН БАҚША ҚҰЛПЫНАЙЫНЫҢ ӘЛЕМДІК КОЛЛЕКЦИЯНЫҢ ЕҢ ЖАҚСЫ СОРТТАРЫНАН САУЫҚТЫРЫЛҒАН ОТЫРҒЫЗУ МАТЕРИАЛЫН ӨНДІРУ**

### *Аңдатпа*

Мақалада негізгі және репродуктивті аналық бақтарды құру, әлемдік коллекциядан ең жақсы сорттарды өндіріске жедел енгізу үшін апикальды меристемалар культурасынан құлпынайдың төрт сортынан сауықтырылған, отырғызу материалын өндіру бойынша эксперименттік деректер келтірілген. Сауықтыру және көбею үшін құлпынайдың таңдалған ең жақсы сорттары ұлпа культурасына енгізіліп, экспланттарды зарарсыздандыру, ұлпа культурасына енгізу, апекстердің бастапқы регенерациясы, пролиферация және генотипті сақтай отырып, ризогенез кезеңдерінде әр сорт бойынша клондық микрокөбейтудің технологиялық схемасы жетілдірілді. Өсімдіктердің *in vitro*-дан *ex vitro*-ға ауысуы кезінде ұлпа культурасына жеткілікті материал көбейіп, бейімделу кезеңі жетілдірілді. Жылыжайда микроклондалған өсімдіктер негізгі санаттағы стандартты өлшемдерге дейін өсірілді және негізгі розеткаларға көбейтілді.

*In vitro* бақша құлпынайының перспективалы сорттарын клондық микрокөбейту технологиясының элементтері оңтайландырылды. 5 қайта отырғызудың көбею коэффициенті орта есеппен Сабрина сортында 50-ден Черный принц сортында 150-ге дейін болды. Тамыр жүйесінің қалыптасу жылдамдығы сорттық ерекшеліктерге байланысты болды. Тамыр түзілуінің жоғары жылдамдығы Черный принц сортында ерекшеленді - тамырлану қоректік ортасына отырғызғаннан кейін 25-30 күн, содан кейін Сабрина мен Мальвина сорттарында – 35 - 40 күн және Сан Андреас сортында – 45-55 күн.

**Кілт сөздер:** бақша құлпынайлары, *in vitro* микроклональды көбейту, *ex vitro*-ға бейімделу, негізгі аналық бақ, сорт, ұлпа культурасы, қоректік орта, жидек дақылдары

### **Кіріспе**

Қазіргі уақытта Қазақстанның бау-бақша шаруашылығының басты бағыттарының бірі жидектерді, оның ішінде қысқа пайдалану кезеңі бар қарқынды үлгідегі құлпынайды өндіру болып табылады. Мұндай плантацияларды құру отырғызу материалдары жеткілікті болған жағдайда ғана мүмкін болады. Сонымен қатар, бау-бақша шаруашылығындағы қарқындылықты арттыру егін шығыны 50 және одан да көп пайызды құрайтын ең қауіпті аурулар кешенінен таза отырғызу материалын өсіру және сауықтыру жүйесін өндіріске тезірек енгізуді талап етеді. Сондай-ақ, жидек өсірудің тиімділігін арттыру мәселесін шешудің

маңызды аспектісі әлемдік коллекциядан ең жақсы сорттарды жерсіндіру және өндіріске жедел енгізу, оларды мемлекеттік реестрға қосу болып табылады. Осы уақыт ішінде, бүкіл жеміс-жидек шаруашылығындай, жаһандық маңызы бар сорттар пайда болды, оларды тез көбейтіп, өндіріске енгізу қажет болып табылады.

Құлпынай-Қазақстан нарығында орасан зор және тұрақты сұранысқа ие емдік, диеталық азық-түлік өнімі болып табылатын жетекші жидек дақылы. Республиканың табиғи және экономикалық жағдайларын талдау халықтың бұл өнімге деген қажеттілігі өз өндірісінің есебінен толық көлемде қанағаттандырылуы мүмкін екенін көрсетеді. Алайда, құлпынайдың жаңа сорттарының түпнұсқа базистік аналық көшеттерінің және көбейтудің жаңа жоғары тиімді әдістерінің болмауы осы дақылды өсіру мүмкіндіктерін шектейді. *In vitro* әдістері құнды генотиптерді, әсіресе құлпынай сияқты бақша жидек дақылдарын көбейтудің маңызды құралы ретінде кеңінен қолданылады [1]. Әр түрлі зерттеулерде вирустық аурулардан таза клондарды алудың тиімді әдісі ретінде құлпынайдың *in vitro* көбеюі әдісі туралы айтылды [2].

Бау-бақша шаруашылығында биотехнологиялық әдістерді қолдану жоғары экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді. Бұл эффект қысқа мерзімде жоғары өнімділігі мен көбею коэффициенті бар жоғары сапалы отырғызу материалын алумен байланысты. Ұлпа культурасында құлпынай өсіру әдісінің негіздерін 20 ғасырда Voxus әзірлеген.

Сонымен қатар, бақша құлпынай өсімдіктері қауіпті вирустық инфекциядан: құлпынайдың жасырын сақина дақтары вирусы (*Strawberry latent ringspot virus*), құлпынай әжімдерінің рабдовирусы (*Strawberry crinkle rhabdovirus*), құлпынай жапырақ жиектерінің аздап сарғаю вирусы (*Strawberry mild yellowedge*), құлпынайдың вирус дақтары (*Strawberry mottle virus*), құлпынай жапырағының жиектемелеу каулимовирусы (*Strawberry veinbanding caulimovirus*), құлпынай жапырақшаларының жасылдану фитоплазмасы (*Rubus stunt phytolasma*) зардап шегеді және өсімдіктерді вирустық инфекциядан сауықтыру тек биотехнология әдістерінің негізінде мүмкін болады, оның ішінде сауықтыру мен көбеюдің сапалы жаңа әдістері. Құлпынайдың дәстүрлі мұртшалар арқылы көбейту отырғызу материалының сапасына қойылатын заманауи талаптарға жауап бермейді және нарықты жаңа сорттармен тез қамтамасыз етпейді. [3]. Жасанды бақыланатын жағдайларда микроклондардың өсуі вирустар мен ауруларды жоюға және сау отырғызу материалын алуға мүмкіндік береді [4]. Осылайша, *in vitro* меристема культурасы сауықтырылған және біртекті өсімдіктерді алудың тамаша әдісі болып табылады [5,6]. Дегенмен, өсімдіктердің жоғары көбею коэффициенті мен сапасына қол жеткізу үшін, генотиптердің ерекшеліктерін ескере отырып, биологиялық көбею технологиясын оңтайландыру қажет, осылайша культураның тотығуы мен ластануынан немесе *in vitro*-да өсу мен даму жағдайларына төмен әсерінен материалдың жоғалуын азайтады [7].

Өсімдіктерді сауықтыру апикальды меристемаларды культура әдістерімен өсіру және термотерапиямен, химиотерапиямен, криотерапиямен бірге жүруі мүмкін. Дәстүрлі әдіс бойынша, бақша құлпынайларының мұртшаларын пайдаланып вегетативті түрде көбейтіледі, бірақ ремонтантты құлпынай сорттары үшін бұл көбею әдісі тиімсіз, өйткені вегетациялық кезеңде ол бір розеткаға 1-2 мұртша түзеді. Бұл аспектіде микроклондық көбейту таптырмас әдіс, ол үлкен потенциалды көбею коэффициентіне ие, жоғары сапалы отырғызу материалы алынады және аналық бақ көшеттерінің өнімділігі айтарлықтай артады [8].

Зерттеудің мақсаты: биотехнологияның инновациялық бағыттары негізінде әлемдік коллекцияның үздік сорттарының сауықтырылған отырғызу материалын (*virus free*) өндіріске жедел енгізу арқылы базистік және репродуктивті аналық бақты құру.

#### **Зерттеу әдістері мен материалдары**

Зерттеу нысандары ретінде бақша әлемінің коллекциясындағы құлпынайдың төрт сорты Мальвина, Сабрина, Сан Андреас және Черный принц таңдалды. Зерттеулер 2021-2023 жылдар аралығында ҚазЖКШҒЗИ-дың бау-бақша дақылдарының биотехнологиясы зертханасында жүргізілді.

Мальвина сорты (Германия, 1998), өте кеш пісетін бақша құлпынай сорты. Ол 1998 жылы шығарылды, бірақ нарықта 2010 жылы пайда болды. Сорт жоғары өнімді, жидектердің

арасында сатылымда жоғары пайызды құрайды, керемет десерттік дәмі бар, коммерциялық мақсатта да, жеке тұтыну үшін де өсіруге өте ыңғайлы. Әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделген және әртүрлі ауруларға жақсы төзімділікке ие: вертициллезді солу (вертициллезное увядание) және ақұнтаққа (мучнистая роса) өте төзімді. Қоңыр дақтылыққа орташа төзімді, шірікке сирек ұшырайды. Өсімдік өскелең, биіктігі 50 см - ге дейін, орташа жайылмалы, жеткілікті жапырақты. Құлпынай бұталары мықты көрісті, диаметрі 40-50 см жетеді. Мальвинаның қылқандардың орташа санын және мүйізшелердің көп санын құрайды (шамамен 7-9). Маусымдағы жемістердің орташа салмағы шамамен 40-50 грамм, ал ең үлкен үлгілердің салмағы 80 грамнан асады. Ол тұрақты жемістермен ерекшеленеді, онда жидектер соңғы жинауға дейін үлкен мөлшерін сақтайды. Мальвинаның бірінші класты жемістерінің пайызы эталондық Элсантаға қарағанда көбірек-ірі жидектердің үлесі 77-85% құрайды.

Сабрина (Италия, 2010), өте ерте пісетін, өнімділігі жоғары, топырақтың әртүрлі түрлеріне жақсы бейімделгіш сорт.

Сан Андреас сорты (Оңтүстік Калифорния, 2002), жеміс беру ремонтатты түрде, мамырдан қазанға дейін жеміс береді; әр 5-7 апта сайын жеміс беру шыңы келеді. Ата-аналардың бірі-Альбион сорты. Жидек қатты, жылтыр, ұзын пішінді, ұшы дөңгеленген. Жемістің салмағы шамамен 30 г жетеді. Салмағы 50 г келетін жеміс түрінде ерекшеліктер бар. Құйрықша жидекке мықтап жабысады, ал тұқымдар батыңқы. Жемістер өте тығыз орналасқан. Бұл қасиет өнімнің жақсы сақталуын және тасымалдануын қамтамасыз етеді. Жидек іші сарғыш түске ие, дәмі шырынды және тәтті, аздап қышқылдығы бар; бұталары орташа көлемде ашық жасыл жапырақтары бар, күшті тамыр жүйесіне ие. Бұтада 0,5-тен 1 кг-ға дейін ықтимал өнім беретін 10-ға жуық гүлдері болады. Сорт әртүрлі ауруларға, шіріп кетуге және жоғары температураға өте төзімді.

Черный принц (Италия), пісуі орташа мерзімді, күзге дейін жеміс беретін сорт. Жидектің массасы 50 грамға дейін жетеді. Сорт жоғары өнімді, бұтадан 1200 г дейін жидек береді. Жидектердің тығыз жемістері кесілген конус тәрізді. Ішінде жидектің жұмсағы қанық қызыл, ақ жолақшаларсыз және бос қуыстарсыз. Жидектер дәмді, тәтті, қышқылдықтың нәзік нотасы бар. Сорт қысқа төзімді, 20 градусқа дейін аязға төзімді.

Микроклональды көбею зертханалық жағдайда жүзеге асырылады, ал апикальды меристемаларды окшаулау және микроклональды көбею операциялары стерильді жағдайда жүзеге асырылады (операциялық бөлме) [1,4].

Микроклональды көбею процесі бірнеше кезеңнен тұрады:

- минералды құрамы, дәрумендері және физиологиялық белсенді заттары бар қоректік ортаны дайындау.

- өсімдік материалын іріктеу және дайындау. Ұлпа культурасына енгізген кезде, құлпынайдың бастапқы экспланттары ретінде өлшемі 0,1-0,2 мм болатын апикальды меристемалық бүршік қолданылады. Зарарсыздандырады және ұлпа культурасына енгізеді.

- экспланттарды дамыту. Экспланттар шамамен 2-3 мың люкс жарықта және 16 сағаттық күнде, 24-25 °С температурада культураға енгізу жүзеге асырылады.

- қайта отырғызу. Апикальды меристеманы өсіру және апексті дамыту процесінде қоректік ортаны жаңарту мақсаттарын көздейтін қайта отырғызу қажеттілігі туындайды, дамып келе жатқан апекстерді үлкен культуралық ортаға орналастыру, көбеюдің максималды коэффициентін қамтамасыз ету үшін қайталама экспланттарды қалпына келтіру, регенерация процесін бақылау.

- тамырлану. Бірнеше жапырақтары бар, көлемі 20 мм-ге дейінгі құлпынай өсімдіктерінің жақсы дамуын қамтамасыз етеді және тамырлану қоректік ортасына қайта отырғызылады. Тамырдың пайда болуын ынталандыру үшін табиғи ауксин өсу реттегіштері қолданылады. Бірқатар ғалымдар ауксиннің микро өркендерге қысқа мерзімді әсері, оның қоректік ортада тұрақты болуына қарағанда, көбірек ынталандырушы әсер етеді деп санайды [9].

- *in vitro* пробирка өсімдіктерін *ex vitro*-ға көшіру. Ұзындығы 1-3 см жететін дамыған тамыр жүйесі бар, пробиркалық құлпынай розеткаларының өсімдіктері және бірнеше

жапырақтары бар розеткалар стерильді емес жағдайларға ауыстырылады. Субстрат ретінде жеңіл, ылғалды қажет ететін, жақсы ауа өткізгіш материалдар (шымтезек, құм, перлит) қолданылады.

### **Зерттеу нәтижелері**

Зерттеулер 2021-2023 жылдар аралығында жүргізілді. Бақша құлпынай сорттарын қарқынды микрклоналды көбейту үшін негізгі міндеттер шешілді:

- құлпынайдың құнды сорттарын өндіру жүргізілді;

- ұлпа культурасына таңдалған құлпынай сорттарының экспланттары зарарсыздандырылып, ұлпа культурасына енгізілді, апекстердің бастапқы регенерациясы, пролиферация және генотипті сақтай отырып ризогенез кезеңдерінде әр сорт бойынша клондық микрокөбейтудің технологиялық схемасы жетілдіріле отырып енгізілді.

- өсімдіктердің *in vitro* - *ex vitro* ауысуы кезінде ұлпа культурасында жеткілікті материал көбейіп, бейімделу кезеңі жетілдірілді

- жылыжайда стандартты өлшемдерге дейін өсірілген негізгі және негізгі розеткаларға тираждалған санаттағы микрклоналданған өсімдіктер көбейтілді;

- ИФА және шөпті индикаторлар (шырын арқылы тасымалданатын вирустар үшін) әдістерімен вирустық инфекцияға бақылау жүргізілді;

- негізі және базалық аналық бақты салу үшін көшеттер дайындалды.

Вирустан және микоплазмалық инфекциялардан таза отырғызу материалын алу үшін бақша құлпынайларын *in vitro* микрклоналды көбейту биотехнологиясы жасалды. Өзірленген регламент келесі кезеңдерді қамтиды. Жоғары өнімді, таза сортты және сыртқы белгілері аурудан сау, бақша құлпынайының розеткалары көзбен таңдалады. Сыртқы симптомсыз бұталардан, жапырақтардың түбінен меристемалары бар мүйізшелер кесіліп алынады.

### **Зерттеу нәтижелері және талқылау**

Ұлпа культурасына апекстерді отырғызу ең жақсы уақыты-наурыз-мамыр. Меристемалар бинокуляр арқылы табылып алынады. Құлпынайды көбейту үшін оңтайлы апекс мөлшері 0,1-0,2 мм құрайды. Экспланттар агарланған қоректік ортада өсірілді: ұлпа және регенерация культурасына енгізу кезеңінде қоректік ортада өсу реттегіштері жоқ, бірақ құрамында АТФ және 1мг/л пролин амин қышқылы бар; пролиферация кезеңінде цитокинин 6 бензиламинопуридин (6 БАП) және кинетин қоректік ортаға енгізілді, ризогенез кезеңінде ИМҚ қоректік ортаға енгізілді. Қоректік ортаның негізгі құрамына Мурасига мен Скуга бойынша макро және микро тұздар, темір хелатының екі еселенген мөлшері; витаминдер: аскорбин қышқылы -1 мг/л, тиамин -10 мг/л, пиридоксин – 5,5 мг/л, никотин қышқылы 4,5 мг/л, парааминобензол қышқылы - 5 мг/л, мезоинозит (75 мг/л); көмірсулар: сахароза (30 г / л) кірді. Ризогенез кезеңінде макро тұздардың концентрациясын екі есе азайтып, сахароза концентрациясын 20 г/л дейін төмендетеді.

Ұлпа культурасына енгізер алдында құлпынай апексі құрамында триклозан бар сабынмен, жуғыш заттардағы натрий гипохлориді түріндегі белсенді хлормен зарарсыздандырылады.

Құлпынай бүршіктерін триклозанмен, 10% гипохлорид Na ерітіндісімен 5 минут бойы зарарсыздандырылды (химиялық күйікті болдырмау мақсатында өсімдік тіндерін зарарсыздандыру кезінде белсенді хлордың минималды экспозициясы алынды), содан кейін 15 минут ішінде 0,01% саңырауқұлаққа қарсы препараты (Ноу-хау) бар стерильді сумен, одан әрі 0,01% бактерияға қарсы препараты бар стерильді сумен жуылды. Препарат (Ноу-хау) 15 минут ішінде, одан әрі тағыда 15 минут 1% аскорбин қышқылы бар стерильді сумен жуылды, содан кейін 15 минуттан үш рет стерильді сумен шайылды, бұл химиялық күйік пен ластануды толығымен жояды [10]. Модификацияланған қоректік ортада құлпынай меристемасын өсіру кезінде 30 күннен кейін регенерация кезеңінде апекс мөлшері 1 см - ге дейін өсті, микророзеткалар пайда болды (1-А сурет) олар көбею кезеңінде (микрокөбею) жаңа қоректік ортаға ауыстырылды (1-Б сурет).



А  
Б  
В  
**Сурет 1** – Ұлпа культурасындағы бақша құлпынайының даму кезендері:  
А-регенерация; Б-пролиферация; В-ризогенез

Қайта отырғызу жұмыстары әр 2-4 апта сайын жүргізілді. Генетикалық ауытқуларды болдырмау үшін клондық көбейту 5 рет қайта отырғызуға дейін жалғасты. 5-ші рет отырғызылғанда көбею коэффициенті Сабрина сортында орта есеппен 50-ден, Черный принц сортында 150-ге дейін болды. Содан кейін ұзындығы 1,5-2,0 см-ден асатын розеткалар модификацияланған агарлы қоректік ортада, тамыры пайда болғанға дейін өсірілді (1-В-сурет). Тамыр жүйесінің қалыптасу жылдамдығы сорттық ерекшеліктерге байланысты болды. Тамырлану қоректік ортасына отырғызылғаннан кейін, тамыр түзілуінің жоғары жылдамдығы бойынша Черный принц сорты ерекшеленді –25-30 күн, содан кейін Сабрина мен Мальвина сорттары – 35-40 күн және Сан Андрес сорты - 45-55 күн.



**Сурет 2** – Құлпынай өсімдіктерінің *in vitro*-дан *ex vitro*-ға ауысуы және бейімделуі

Микро розеткалар *in vitro* жағдайында тамырланғаннан кейін, бейімделу үшін *ex vitro* жағдайына ауыстырылып отырғызылды. Бейімделу процессін 1:1:1 қатынасындағы топырақ, шымтезек, құм топырақ қоспасында жүргізілді. Пробирка өсімдіктерін субстратқа ауыстырғаннан кейін, оларды бір апта ішінде әлсіз  $KMnO_4$  ерітіндісімен суару жұмыстары жүргізілді. Жылыжай жағдайында бейімделген негізгі өсімдіктердің пайызы орта есеппен 70%

құрады (2-сурет). Жабық топырақта стандартты мөлшерге дейін өсірілген түпнұсқалы құлпынай өсімдіктері, 2023 жылдың көктемінде негізгі және репродуктивті өсімдік ретінде одан әрі көбейту үшін 0,02 га алаңда "Талғар" аймақтық филиалында негізгі аналық баққа отырғызылады. Аналық бақты салмас бұрын, нематодтардың, вирус тасымалдаушылардың болуына топырақ талдаулары жүргізілді.

#### **Қорытынды**

*In vitro* бақша құлпынайының перспективті сорттарын клондық микрокөбейту технологиясының элементтері оңтайландырылды. 5 рет қайта отырғызылған өсімдіктердің көбею коэффициенті орта есеппен Сабрина сортында 50-ден, Черный принц сортында 150-ге дейін болды. Тамыр жүйесінің қалыптасу жылдамдығы сорттық ерекшеліктерге байланысты болды. Тамыр түзілуінің жоғары жылдамдығы, тамырлану қоректік ортасына өткеннен кейін Черный принц сортында ерекшеленді 25-30 күн, одан кейін Сабрина мен Мальвина сорттары 35-40 күн және Сан Андреас сорты 45-55 күн. Жылыжай жағдайында бейімделген негізгі өсімдіктердің пайызы орта есеппен 70% құрады. Жабық топырақта стандартты мөлшерге дейін өсірілген түпнұсқалы құлпынай өсімдіктері, 2023 жылдың көктемінде негізгі және репродуктивті өсімдік ретінде одан әрі көбейту үшін, помологиялық бақтың негізгі аналық бағына отырғызылады.

**Алғыс.** Бұл жобаны ҒТП «Өңірлердің ерекшелігін, цифрландыруды және экспортты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша органикалық ауыл шаруашылығын жүргізу технологияларын әзірлеу» қаржыландырады (IRN № BR10764907). «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі» басым бағыты. «Органикалық ауыл шаруашылығы» ҒТП бойынша мамандандырылған бағыт: «органикалық көгалдандыру үшін құлпынайдың жаңа буынының вируссыз отырғызу материалын өндіру». Сондай-ақ зерттеу жұмыстарын жүргізуге үлес қосқан әріптестеріме алғыс айтамын!

#### **Әдебиеттер тізімі**

1. Долгих С.Г. Технология производства безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда (Рекомендации). – 2020.- 57 с.
2. Pang W. Q. et al. Establishment of an efficient micropropagation protocol for Cameron Highlands White Strawberry (*Fragaria x ananassa*) using light emitting diodes (LEDs) system //South African Journal of Botany. – 2023. – Т. 157. – С. 189-200.
3. Сковородников Д.Н., Леонова Н.В., Андропова Н.В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники *in vitro* // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2013. – Т. 40. – № 1. – С. 89–92.
4. Rojas, P.; Almada, R.D.; Sandoval, C.; Keller, K.E.; Martin, R.R.; Caligari, P.D.S. Occurrence of aphidborne viruses in southernmost South American populations of *Fragaria chiloensis* ssp. *chiloensis*. Plant Pathol. 2013, 62, 428–435.
5. Quiroz, K.A.; Berríos, M.; Carrasco, B.; Retamales, J.B.; Caligari, P.D.S.; García-González, R. Meristem culture and subsequent micropropagation of Chilean strawberry (*Fragaria chiloensis* (L.) Duch.). Biol. Res. 2017, 50, 20.
6. Moradi, K.; Otroshy, M.; Azimi, M.R. Micropropagation of strawberry by multiple shoots regeneration tissue cultures. Int. J. Agric. Technol. 2011, 7, 1755–1763.
7. Мацнева О. В., Ташматова Л. В. Клональное микроразмножение земляники – перспективный метод современного питомниководства (обзор) //Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2019. – №. 4. – С. 113-119.
8. Разумников Н.А. Содержание элеутерозидов и микроэлементов в корневищах и корнях элеутерококка колючего//Нива Поволжья/Промышленные биотехнологии. -2011.- С.90-94
9. Сулейманова С.Д. Микроклональное размножение плодовых культур // Wschodnioeuropean Czasopismo Naukowe. 2016. №11, Ч.2. С.47-54.

10. Жеміс-жидек дақылдары мен жүзімнің вируссыз отырғызу материалын өндіру және органикалық баққа өндіру технологиясы (Ұсынымдар) / А.К Ташкенбаева, Ж.С Ирсалиева, С.Г Долгих – Алматы: 2023.-60 бет

### References

1. Dolgikh S.G. Tekhnologiya proizvodstva bezvirusnogo posadochnogo materiala plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda (Rekomendatsii).- 2020.- 57 s.
2. Pang W. Q. et al. Establishment of an efficient micropropagation protocol for Cameron Highlands White Strawberry (*Fragaria x ananassa*) using light emitting diodes (LEDs) system //South African Journal of Botany. – 2023. – Т. 157. – С. 189-200.
3. Skovorodnikov D.N., Leonova N.V., Andronova N.V. Vliyanie sostava pitatel'noj sredy na ehffektivnost' razmnozheniya zemlyaniki *in vitro* // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013. – Т. 40. – № 1. – С. 89–92.
4. Rojas, P.; Almada, R.D.; Sandoval, C.; Keller, K.E.; Martin, R.R.; Caligari, P.D.S. Occurrence of aphidborne viruses in southernmost South American populations of *Fragaria chiloensis* ssp. *chiloensis*. Plant Pathol. 2013, 62, 428–435.
5. Quiroz, K.A.; Berríos, M.; Carrasco, B.; Retamales, J.B.; Caligari, P.D.S.; García-González, R. Meristem culture and subsequent micropropagation of Chilean strawberry (*Fragaria chiloensis* (L.) Duch.). Biol. Res. 2017, 50, 20.
6. Moradi, K.; Otrushy, M.; Azimi, M.R. Micropropagation of strawberry by multiple shoots regeneration tissue cultures. Int. J. Agric. Technol. 2011, 7, 1755–1763.
7. Matsneva O.V., Tashmatova L.V. Clonal micro-propagation of strawberries is a promising method of modern nursery practice (review)// Contemporary horticulture -Contemporary horticulture. - 2019. - №. 4. - С. 113-119.
8. Razumnikov N.A. Soderzhanie ehleuterozidov i mikroelementov v kornevishhakh i kornyakh ehleuterokokka kolyuchego//Niva Povolzh'ya/Promyshlennye biotekhnologii. -2011.- S.90-94
9. Sulejmanova S.D. Mikroklonal'noe razmnozhenie plodovykh kul'tur // Wschodnioeuropean Czasopismo Naukowe. 2016. №11, CH.2. S.47-54.
10. ZHemis-zhidek daқылдары мен зһызимнің virussyz oтырғызу materialyn өндіру және органикалық баққа өндіру tekhnologiyasy (Ұsynymdar) / А.К Tashkenbaeva, ZH.S Irsalіeva, S.G Dolgikh – Алматы: 2023.-60 бет

**А.К Ташкенбаева\*, М.Ж Саршаева, Ж.М Матай**

Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, г. Алматы, Казахстан, [etashkenbayeva@mail.ru](mailto:etashkenbayeva@mail.ru)\*, [moka-1993@mail.ru](mailto:moka-1993@mail.ru), [sayajan\\_91@mail.ru](mailto:sayajan_91@mail.ru)

### **ПРОИЗВОДСТВО ОЗДОРОВЛЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ЛУЧШИХ СОРТОВ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОРИГИНАЛЬНЫХ БАЗИСНЫХ МАТОЧНИКОВ**

#### **Аннотация**

В статье представлены экспериментальные данные по производству оздоровленного посадочного материала земляники садовой четырех сортов в культуре апикальных меристем для создания базисных и репродуктивных маточных насаждений, ускоренного внедрения в производство лучших сортов из мировой коллекции. введены в культуру тканей отобранные сорта земляники с совершенствованием технологической схемы клонального микроразмножения конкретно по каждому сорту на этапах стерилизации эксплантов, введения в культуру тканей, первичной регенерации апексов, пролиферации и ризогенеза с сохранением генотипа. Размножены в культуре тканей достаточное количество материала и усовершенствован адаптационный период – при переходе растений *in vitro* – *ex vitro*. Дорастены микроклонированные растения в теплице до стандартных размеров категории базисные и тиражированы до базовых розеток. Разработана биотехнология

микрклонального размножения земляники садовой *in vitro* и получение свободного от вирусной и микоплазменной инфекций посадочного материала.

Оптимизированы элементы технологии клонального микроразмножения перспективных сортов земляники садовой *in vitro*. Коэффициент размножения за 5 пассажей в среднем по сортам составил от 50 у сорта Сабрина до 150 у сорта Черный принц. Скорость образования корневой системы зависела от сортовых особенностей. Высокой скоростью образования корней отличался сорт Черный принц- 25-30 дней после пассажа на корневую среду, далее сорта Сабрина и Мальвина-35-40 дней и сорт Сан Андрес - 45 – 55 дней.

**Ключевые слова:** земляника садовая, клональное микроразмножение *in vitro*, адаптация *ex vitro*, базисный маточник, сорт, культура тканей, питательная среда, ягодные культуры

**А.К. Tashkenbayeva\***, **М.Ж. Sarshaeva**, **Ж.М. Matai**

*Kazakh Research Institute of Horticulture, Almaty, Kazakhstan, etashkenbayeva@mail.ru\**,

*moka-1993@mail.ru, sayajan\_91@mail.ru*

### **PRODUCTION OF HEALTHY PLANTING MATERIAL OF GARDEN STRAWBERRIES OF THE BEST VARIETIES OF THE WORLD COLLECTION FOR THE CREATION OF ORIGINAL BASIC NURSERY PLANTS**

#### **Abstract**

The article presents experimental data on the production of improved planting material of four varieties of garden strawberries in the culture of apical meristems for the creation of basic and reproductive uterine plantings, accelerated introduction into production of the best varieties from the world collection. selected strawberry varieties were introduced into the tissue culture with the improvement of the technological scheme of clonal micro-propagation specifically for each variety at the stages of explant sterilization, introduction into tissue culture, primary regeneration of apices, proliferation and rhizogenesis with genotype preservation. A sufficient amount of material has been propagated in tissue culture and the adaptation period has been improved – during the transition of plants *in vitro* – *ex vitro*. Microcloned plants in the greenhouse were grown to standard sizes of the basic category and replicated to basic sockets. The biotechnology of microclonal reproduction of strawberries *in vitro* and obtaining planting material free from viral and mycoplasma infections has been developed. The elements of the technology of clonal micropropagation of promising varieties of strawberry *in vitro* have been optimized. The reproduction coefficient for 5 passages averaged from 50 for the Sabrina variety to 150 for the Black Prince variety. The rate of formation of the root system depended on varietal characteristics. The Black Prince variety was distinguished by a high rate of root formation - 25-30 days after passage to the root medium, then the Sabrina and Malvina varieties -35-40 days and the San Andres variety - 45-55 days.

**Key words:** strawberry garden, clonal micro-reproduction *in vitro*, *ex vitro* adaptation, basic queen cell, variety, tissue culture, nutrient medium, berry crops

**МРНТИ 68. 35. 03**

**DOI <https://doi.org/10.37884/4-2023/19>**

*Н.И. Филиппова \**, *Е. И. Парсаев*, *Т.М. Коберницкая*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», п. Научный, Республика Казахстан, [filippova-nady@mail.ru](mailto:filippova-nady@mail.ru)\*, [otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru](mailto:otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru), [tanya.kobernitskya@bk.ru](mailto:tanya.kobernitskya@bk.ru)*

### **ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

#### *Аннотация*

В статье представлены результаты изучения сортов и селекционных образцов суданской травы в условиях Северного Казахстана. Исследования проводились в Акмолинской области