

анықтайды, алайда бұл дақылдың зиянды аурулармен зақымдануы тұрақты жалпы астық өнімін алуды шектейді. Осыған байланысты тары шаруашылығындағы ең маңызды бағыт – ауруға төзімді сорттар шығару өзекті мәселенің бірі. Ең зиянды ауруларға қарақүйе ауруын тудыратын саңырауқұлақтар жатады. Ауылшаруашылық дақылдардың генқорын байытуда және онтайлы комбинацияларды құруда, әсіресе жоғары өнім ділік пен төзімділікке байланысты кейіннен сұраптаумен будандастыру әдісін қолданылады. Берілеген мақалада тары сорттары мен үлгілерінің будандастыру бағдарламасына *Sp* төзімділік гендерін тарту бойынша жасалған жұмыстың мәліметтері ұсынған. Имундық сорттарды таңдауда төзімділік гендерінің көздерін тарта отырып, жасанды будандастыруды қолданған жөн. Бұл мақалада 2018-2020 жылдарға арналған будандастыру бағдарламасының үш жылдық деректері берілген. Гибридті популяцияларды зерттеу бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша F1-F3 ұрпақтарындағы төзімділік белгісінің тұқым қуалауы бақыланды. Жасанды будандастыру әдісін қолдана отырып, ата-аналық жұптар төзімділік/сезімталдық белгісіне, сонымен қатар маркер белгілеріне сәйкес тандалды: шағының типі, дәннің түсі, өсімдік ұзындығы және антациандық түсі және т.б. алынған гибридті дәндер споралы материалмен егілді және арнайы инфекциялық фонға отырғызылды. F₂ гибридтерінің χ^2 критерийі бойынша қарақүйеге төзімділігін бағалауда, нақты ажырау мәні сау және зақымдалған өсімдіктердің арақатынасы туралы теориялық деректерге жақын болатын будандық топтар белгіленді. Біздің есептеулерімізде моногенді төзімділік бақылау комбинациялар бойынша орнатылды: популяциядағы төзімді өсімдіктердің үлесін арттыруға мүмкіндік береді және теориялық күтілетін 3 (R) : 1 (S) жақындады. Осылайша, будандастыру бағдарламасында қоздырғышқа *Sp* иммунитет гендерінің тасымалдаушыларын тарта отырып будандастыру бойынша жүргізілген зерттеулер тары қара күйесіне төзімді бастапқы материалды құрудың тиімді әдістері болып табылады. Жүргізілген жұмыс нәтижесінде төзімділік факторының тұқымқуалау сипаты анықталып, механизмі зерттелінген. Гибридологиялық талдау негізінде генотипінде төзімділік факторы бар сәтті комбинациялар алынды. Іріктелген буданды материал жергілікті аймақта таралған паторасаларға жоғары төзімділігімен ерекшеленді, сондықтан тарының төзімді сорттарын шығару бойынша селекциялық жұмыстарға қолдануға ұсынылады.

УДК 631: 635.21

МРНТИ 68.00.00, 68.35.49

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-231-240

Токбергенова Ж. А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, картоптың селекциясы, тұқым шаруашылығы және биотехнологиясы бөлімінің меңгерушісі, биолог, **негізгі автор,** <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525>

«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар елді-мекені, Наурыз к.1, Қазақстан Республикасы, zh.tokbergenova@mail.ru

Коньсбаева Х.Б., магистрант, картоптың селекциясы, тұқым шаруашылығы және биотехнологиясы бөлімінің ғылыми қызметкері, биотехнолог, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар елді-мекені, Наурыз к.1, Қазақстан Республикасы, konysbaeva-96@mail.ru

Түлегенова Д.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, өсімдік өнімдерін өндіру технологиясы жоғары мектебінің доценті <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, tulegenova.diamara@mail.ru

Әсіл М.Ә., докторант, <https://orcid.org/0000-0002-3183-1697>

Алматы технологиялық университеті, 050012, Алматы қаласы, Төлеби көшесі, 100, Қазақстан Республикасы, madiasunik@gmail.com

Лесова Ж.Т., б.ғ.к., <https://orcid.org/0000-0002-6471-1894>,

Алматы технологиялық университеті, тағамдық биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 050012, Алматы қ., zhaniha_lesova@mail.ru,

Tokbergenova Zh. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Breeding, Seed Production and Biotechnology of potatoes, biologist, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-4978-1525>

LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Growing», Almaty region, Karasay district, Kainar settlement, Nauryz str. 1, Republic of Kazakhstan, zh.tokbergenova@mail.ru

Konysbaeva H. B., masters student, researcher of the Department of breeding, seed production and biotechnology of potatoes, biotechnologist, LLP «Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing», Almaty region, Karasay district, Kaynar settlement, Nauryz str. 1, Republic of Kazakhstan, konysbaeva-96@mail.ru

Tulegenova D. K., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Higher School of Technology for the Production of Plant Products <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, tulegenova.diamara@mail.ru

Asil M. A., doctoral student, <https://orcid.org/0000-0002-3183-1697>

Almaty Technological University, 050012, Almaty, Tolebi str., 100, Republic of Kazakhstan, madiasunik@gmail.com

Lesova Zh. T., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-6471-1894>

Associate Professor of the Department of Food Biotechnology of Almaty Technological University, 050012, Almaty, zhaniha_lesova@mail.ru

IN VITRO ЖАҒДАЙЫНДА МИКРОТҮЙНЕКТЕРДІ ИНДУКЦИЯЛАУҒА АРНАЛҒАН КОРЕКТІК ОРТАНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ OPTIMIZATION OF THENUTRIENT MEDIA FOR MICROTUBE INDUCTION IN VITRO CONDITIONS

Аннотация

In vitro әдісімен микротүйнектерді индукциялау картопты жедел көбейтудің ең тиімді тәсілі болып табылады. Микротүйнектерді ашық танапта отырғызу материалы ретінде пайдалану тұқым картоп тұқым шаруашылығын жүргізу үрдісін айтарлықтай жеңілдетеді. Картоптың стандартты тұқымдық түйнектеріне қарағанда, сынауықтан алынған микротүйнектердің артықшылығы басымырақ. Біріншіден, микротүйнекті алу тәсілі оның қайтадан ауруға шалдығуын тежейді, демек олар патогеннен толықтай залалсызданады. Көлемі мен салмағының кішкентайлығына байланысты, олар сақтауға, тасымалдауға өте қолайлы болып келеді. Микротүйнектерді зертханалық жағдайда кез келген мерзімде жасанды қоректік ортада алуға болады.

Мақалада жасанды қоректік ортада картоп микротүйнектерінің түзілуіне ықпал ететін индукторлар зерттелгендігі, олардың оңтайлы мөлшері іріктеліп алынғандығы баяндалған. Қоректік ортадағы сахарозаның қанықпасын 80000 мг/л-ге дейін арттырғанда барлық сыналған сорттардың микроөсімдіктерінің түйнек түзуі 82,0 % құрайтындығы анықталған. Микротүйнектердің түзілуін және көбею коэффициентін арттыру мақсатында, қоректік ортада цитокинин тобындағы бензиламинопуринді (БАП) өсу реттегіші ретінде пайдалану мүмкіндігі зерттеліп, нәтижесінде in vitro жағдайында түзілген микротүйнектер санының бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2 есе артқандығы белгілі болған.

Жүргізілген зерттеулердің картоп дақылдың аурулардан сауықтырылған бастапқы отырғызу материалын алу, тұқым шаруашылығын дамыту мен жетілдіру, сондай-ақ отандық сорттарды өндіріске енгізу үшін практикалық маңызы бар.

ANNOTATION

Induction of microtubules in vitro is the most effective way to accelerate the reproduction of potatoes. The use of microtubules as a planting material in the open ground greatly simplifies the process of potato seed production. Unlike standard potato seed tubers, the advantage of microtubules obtained on an artificial nutrient medium is a priority. Firstly, the method of obtaining microtubules prevents its re-infection, which means that they are completely neutralized from pathogenic microorganisms. Due to their small size and weight, they are suitable for storage and transportation.

Microtubules can be obtained in the laboratory on artificial nutrient media at any time of the year. The article presents data on the study of inductors that contribute to the formation of potato microtubers on an artificial nutrient medium, and their optimal ratio is selected. It was found that with an increase in the concentration of sucrose in the nutrient medium to 80,000 mg/ l, the tuber formation of micro-gears of plants of the tested varieties is 82.0%. In order to increase the formation and multiplication coefficient of microtubers, the possibility of using the growth regulator benzylaminopurin (dietary supplement) from the cytokinin group in the nutrient medium was studied, as a result of which it was found that the number of microtubers formed in vitro increased by 2 times compared to the control variant. The conducted research is of practical importance for obtaining a healthy potato seed material, the development and improvement of seed production, as well as the introduction of domestic varieties into production.

Түйінді сөздер: картоп,микротүйнектер, ауксин, цитокин, in vitro, фитогармон.

Key words: potato,microtubers, auxin, cytokine, in vitro, phytoharmon.

Кіріспе. Тұқымдық картоптың вирустардан сауықтырылған отырғызу материалының көзі болып табылатын-in vitro биотехнологиялық микротүйнектерін индукциялау технологиясын әзірлеу мақсатында, 2020-2021жж. «Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты «Қайнар филиалының» биотехнология зертханасында эксперименттік жұмыстар жүргізіліп, сынақтар топтамасы өткізілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша in vitro индукцияланған микротүйнектерін бастапқы отырғызылатын материал ретінде пайдалануға болатындығы нақты деректер арқылы анықталды. Бұл тәжірибе сауықтырылған картоп сортүлгілерінің топтамаларынан банк құра отырып, қосымша қалемшелеп отырғызусыз, жыл бойы мерзімінде бағалы сорттардың in vitro жағдайында сақтап отыруға және селекциялық үрдісті жеделдетуге мүмкіндік береді [1,2, с. 96; 3, с. 128; 4,5].

Сонымен қатар, аталмыш әдіс - жасанды қоректік ортада және ашық танапта түйнек түзгіштігі әлсіз түрлі картоп сорттарынан отырғызу материалын алу мүмкіндігін арттырады.

Бірқатар авторлардың мәліметтері бойынша [6,7,8,9,10,11], түтікте өсетін өсімдіктердің жоғарғы бөлігін алып тастау, фотокезеңді реттеу, температураны төмендету және қоректік ортадағы сахароза концентрациясын арттыру арқылы түйнек түзу процесі индукцияланған. Бұл ретте, сыналған сорттардың барлығы дерлік 50-60 тәулік ішінде микротүйнектер түзген. Сондай-ақ, көптеген авторлар ауксиндер мен цитокининдердің бірігіп, in vitro жағдайында картоп өсімдігінен түйнектің түзілуіне ықпал ететінін дәлелдеді, өйткені өсу реттегіштердің бұндай қосындысы қоректік ортада түйнек түзуші компоненттер болып табылады [12,13,14]. Қоректік орта компоненттері мен түйнек түзілуге ықпал ету факторларының ортаңдайлы қатынасына қол жеткізе отырып, бұрыннан белгілі дәстүрлі әдістермен салыстырғанда микро түйнектердің қалыптасу процесін жеделдетуге болады [15, 16,с.35].

Ғалымдардың еңбектеріне сүйене отырып, қысқа мерзім ішінде жасанды қоректік ортада микротүйнектерді алу әдістерін жетілдіру мақсатында зертханалық жағдайда көптеген тәжірибелер жүргізілді.

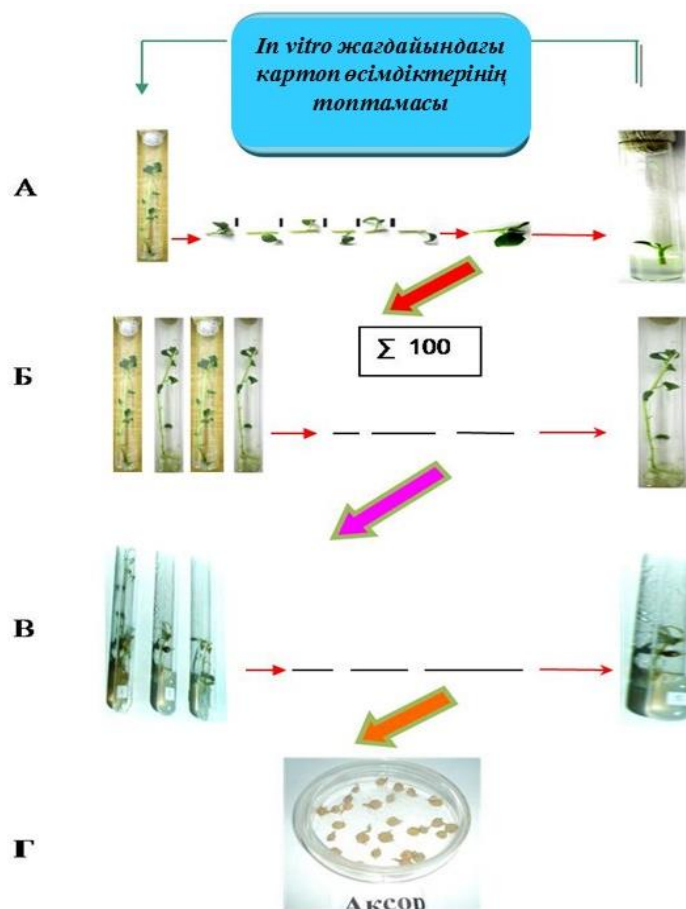
Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде отандық сұрыптаудан шығарылған картоптың жаңа: Астана, Ақсор, Бабаев, Талғат және Памяти Конаева сорттарының in vitro жағдайында өсірілген, биіктігі 7-9 см-ге жеткен шыны түтікшедегі өсімдік-регенеранттары алынды.

Микроөсімдіктерді клондау сұлбасы, жұмыстарды жүргізу және in vitro микротүйнектерін алу мерзімдері 1-суретте көрсетілген.

Тәжірибе барысында, түйнек түзілудің фотокезеңдік факторларына, қоректік ортадағы кейбір компоненттердің әсеріне және микротүйнектерді сақтайтын кездегі температура жағдайына басты назар аударылды.

Микроөсімдіктерді бастапқы клондау кезеңінде, яғни қыркүйек айында in vitro жинағынан алынған, вирустардан сауықтырылған бастапқы өсімдіктерді пайдалана отырып, 1-қалемшелеу, ал қазан және қараша айларында 2 және 3-қалемшелеу жүргізілді. Желтоқсаннан қаңтар айына дейінгі кезең ішінде in vitro дақылында микротүйнектерді қалыптастыру жұмыстары жүргізілді. Микротүйнектерді индукциялау үшін, қоректік ортаға отырғызатын

кезде өсімдік-регенеранттардың барлық бөлігі, яғни жоғарғы, ортаңғы және төменгі бөлігі қолданылды.



Сурет 1 – Картоптың in vitro өсімдіктерін микроклонды көбейту, микротүйнектерді алу сұлбасы

А -қыркүйек, in vitro микроөсімдіктерін клондаудың бастапқы кезеңі 1-қалемшелеу; **Б** – 100 данаға дейінгі өсімдікті ала отырып, 2 және 3- қалемшелеу; **В** – in vitro микро түйнектерін алу; **Г** – сақтау барысында микротүйнектердің тыныштық кезеңінен өтуі.

Зерттеу нәтижесінде in vitro жағдайында картоп сорттарының әртүрлі түйнек құрушы қабілеті анықталды. Микротүйнектердің индукциялануына картоп сорттарының биологиялық ерекшеліктері, өсіру талаптары, қоректік ортадағы фитогармондар, индукторлар, көмірсутектер мен түйнектердің түзілуін индукциялайтын басқа да құрамдас бөліктердің оңтайлы қосындылары мен олардың қанықпалары ықпал етті.

Жұмыс барысында құрамдас бөліктер бойынша қоректік орта өзгертіліп, нақтыланды, өсімдіктер 22-25°C температурада әртүрлі физикалық жағдайларда өсірілді: тұрақты күнгірт камераға орналастырылды, 4-5 күн қараңғы камерада өсірілді, содан соң жарыққа шығарылып, 16 сағаттық фотокезең ішінде өсірілді.

Зертхана жағдайында агар қосылған қатты қоректік орталар қолданылды. Қоректік ортада сахарозаның жоғары қанықпалары қолданылды, микротүйнектердің түзілу индукторы ретінде: бензиламинопурин, кинетин, аденин және гетероауксин, яғни, бірігіп in vitro түтікшелерінде микроөсімдіктердің түйнек құру процесін реттейтін құрамдас бөліктер қолданылды. Нәтижелерді есепке алу түйнектердің түзілуіне орай анықталып отырды. Өсімдік-регенеранттар асептикалық жағдайда қалемшеленіп, құрамында түйнек құрушы индукторларды қамтитын қоректік ортасы бар шыны түтікшелерге немесе колбаларға орналастырылды. Өсімдіктерді құрамында түйнек түзуші индукторлары бар қоректік ортаға көшірерде иммундық ферментті талдау (ИФТ) әдісі арқылы сараптама жұмыстары жүргізіліп, вирустардың бар-жоғы анықталды.

Белгілі болғандай, түйнек түзу- барлық белгілі фитогормондар бақылайтын күрделі процесс. Цитокининдер мен ауксиндер жасушалардың бөліну мен ұлғаю мөлшерін бақылай отырып, түйнектердің ұлғаюын да реттейді. Түйнектердің түзілуі көмірсулармен ғана индукциялануы мүмкін деген пікір бар. Бұл көмірсулардың түсуі эндогенді фитогормондар деңгейіне және сәйкесінше түйнектердің өсуіне әсер етуі мүмкін екенін білдіреді. Сондай-ақ, зерттеулер арқылы көмірсулар өсімдік бөліктеріне берілетін кезде фитогормон деңгейінің жоғары болатыны анықталды [17,18,19, с. 136; 20 с. 119].

In vitro өсімдіктерінен микротүйнектерді жылдам алу жағдайын зерттеу мен оңтайландыру мақсатында бірнеше жыл бойына микротүйнектерді индукциялау үшін әзірленген түбегейлі ұстанымдар қолданылды, атап айтқанда: қоректік ортадағы қант деңгейін арттыру, қоректік ортаға фитогормондарды қосу және күн ұзақтығын азайту.

Мурасиге – Скуга қоректік ортасындағы сахарозаның келесі қанықпалары қарастырылды: 20 000 мг/л, 40 000 мг/л, 60 000 мг/л, 80 000 мг/л, 100 000 мг/л, 120 000 мг/л және 140 000 мг/л (2 мен 14 % аралығында). Құрамында 20 000 мг/л концентрацияда сахароза болатын қоректік орта бақылау межесі ретінде қызмет етті. Бастапқы өсімдіктен алынған қалемшелер 22-25°C температурада өсіріліп, жарық 3 мың люксті және фотокезең 16 сағатты құрады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қоректік ортада сахароза қанықпасын 80000 мг/л-ге немесе 8%-ға дейін арттырған кезде барлық сыналып отырған сорттардың түйнек түзуі 75,0 % құрады. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасымен салыстырғанда 60%-ға артық болды (1-кесте).

Кесте 1 – Қоректік ортада картопөсімдіктерінің микротүйнектер түзуіне сахарозаның әртүрлі қанықпаларының әсері (2020-2021 жж.)

Қоректік орта нұсқасы	Қоректік ортаға енгізілген өсімдік-регенеранттар саны, дана	Микротүйнектер түзген өсімдіктер саны, дана	Түйнек тер түзілімі, %
МС ортасы + сахароза 20 000 мг/л	20	3	15,0
МС ортасы + сахароза 40 000 мг/л	20	6	30,0
МС ортасы +сахароза 60 000 мг/л	20	11	55,0
МС ортасы +сахароза 80 000 мг/л	20	15	75,0
МС ортасы +сахароза 100 000 мг/л	20	13	65,0
МС ортасы +сахароза 120 000 мг/л	20	12	60,0
МС ортасы +сахароза 140 000 мг/л	20	10	50,0

Көмірсулардың қанықпалары 8%-данартқан сайынқоректік ортадағы түйнектердің түзілу пайызы төмендеп отырды, бірақ бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір жоғары екендігі анықталды. 1-ші кесте деректері көрсеткендей, қоректік ортадағы сахарозаның құрамы 14%-ға жеткенде түйнектердің түзілуі 50%-ды құрап, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 35%-ға артты.

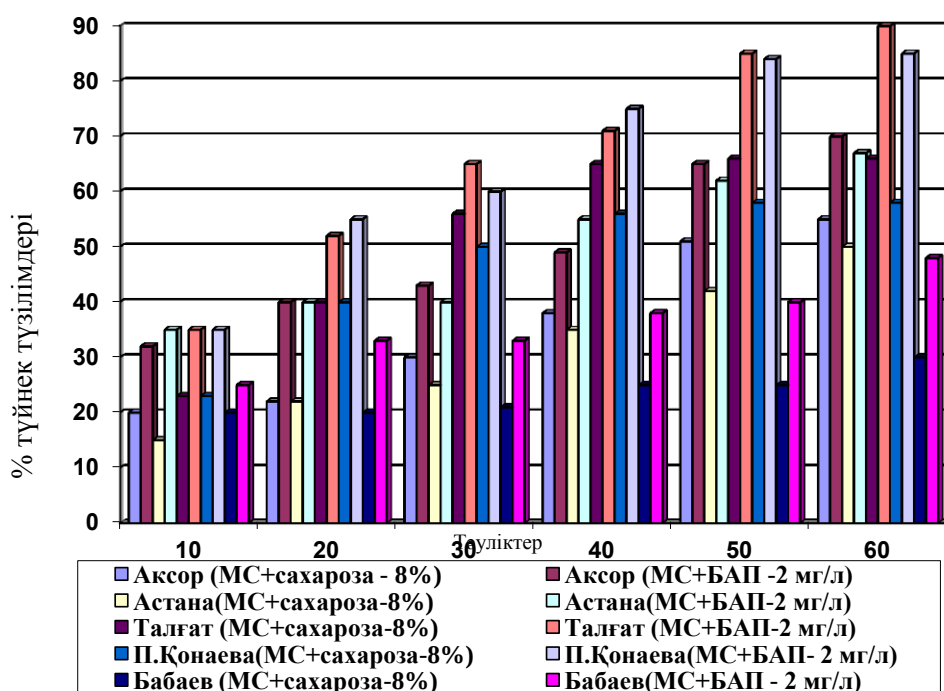
Ескере кететін болсақ, қоректік орта құрамындағы көмірсулардың мөлшері анағұрлым көбірек (10-14%) өсімдіктер жапырақтарының сахароза мөлшері аз (2-8%) ортада өсірілген өсімдіктермен салыстырғанда күнгірт реңге ие болғандығы белгілі болды. Демек, тәжірибе нәтижесінде, көмірсулардың 8 пайыздан жоғары мөлшері өсімдіктердің фотосинтез түзу үрдісіне кері әсер ететіндігі байқалды. Барлық зерттеліп отырған сорттардың микротүйнектерді түзуі қоректік ортаға отырғызылғаннан кейін 30-40-тәулікте анықталды.

Бірқатар зерттеушілердің пікірі бойынша цитокининдер, абсциз қышқылы, хлорхолинхлорид (CCC) және өсімдіктердің өсуін тежейтін басқа да заттар түйнектердің түзілуіне тиімді әсер етті. Сондай-ақ агарланған ортаға цитокинин тобындағы реттеушілерді қосу жиі тамырлары мен өскіндерінің жайылуына жол бермей, бұтақтарда түйнектердің түзілуін жылдамдатады деген деректер бар [8,15].

Келесі тәжірибеде микротүйнектердің түзілуін және көбею коэффициентін арттыру мақсатында, қоректік ортада цитокинин тобындағы бензиламинопуринді (БАП) өсу реттегіші ретінде пайдалану мүмкіндігі зерттелді. Түйнек түзу индукторы ретінде Мурасиге-Скуг қоректік ортасына БАП енгізіліп, оның қанықпасы 0,4 пен 2,0 мг/л аралығында өзгертіліп, тәжірибе барысында оңтайлы индуктор ретінде БАП-тың 0,2 мг/л таңдап алынды. Бақылау нұсқасы ретінде құрамында 80 000 мг/л (8%) қанттың мөлшері бар Мурасиге-Скуг қоректік ортасы қарастырылды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қоректік ортаға 2 мг/л қанықпада БАП қосу *in vitro* жағдайында микротүйнектердің түзілуіне ықпал етті.

2-суреттің мәліметтері құрамына БАП енгізілген қоректік орта *in vitro* микротүйнектерінің түзілу пайызының артуына едәуір әсер еткендігін көрсетті.



Сурет 2 – Бензиламинопуриннің (БАП) *in vitro* жағдайында микротүйнектер түзуге әсері

2 – кестедегі деректерден алынған мәліметтер бойынша, *in vitro* микротүйнектерін қалыптастыру қабілетіне картоптың сорттық ерекшеліктері ауқымды әсер етті. Ақсор, Астана, Талғат, П.Қонаева және Бабаев сорттары бойынша 2мг/л қанықпадағы бензиламинопуринді қамтитын қоректік ортада биотехнологиялық микротүйнектердің бір микроөсімдікке шаққандағы саны 1,5–2,0 дананы құрады, ал бақылау нұсқасында бір өсімдік орташа есеппен небәрі 1,0 данадан ғана микротүйнек түзді. Қоректік ортаның БАП енгізілген нұсқасында биотехнологиялық микротүйнектердің көлемі 5,0-6,0 мм шегінде ауытқып отырды. Картоптың генотипіне байланысты бұл нұсқада микротүйнектер салмағы 400,0-602,0 мг, ал бақылауда 260,0-300,0 мг құрады.

Бағалау нәтижесінде, 10- шы тәулікте 2 мг/л қанықпада БАП енгізілген қоректік ортадағы түзілген микротүйнектер саны сорт ерекшеліктеріне байланысты 20-35 %-ды құрады, ал бақылау нұсқасында бұл көрсеткіш 15 пен 23 % аралығында болды. 20-шы тәуліктегі бағалаулар бойынша тәжірибе нұсқасындағы 33-55% өсімдіктер микротүйнек түзсе, бақылау нұсқасында – 20-40 % шегінде екендігі анықталды. 60-шы тәулікте, тәжірибе нұсқасындағы көрсеткіштер картоптың генотипіне байланысты, Бабаев сорты-48 %, Астана-67 %, Ақсор-70 %, Памяти Қонаева-85 % және Талғат сорты 90 %-ды құрап, бақылаумен салыстырғанда 18-24%-ға артық көрсеткіштерге ие болды.

Кесте 2 – Бензиламинопурина (БАП) in vitro микротүйнектерінің қалыптасуына әсері (2020-2021 жж.)

Сыналған сорттар	Тәжірибе нұсқалары	55-60 тәулікте микротүйнектердің өсуі		
		1 микро-түтікшедегі микротүйнектер саны, дана	Бір микротүйнектің көлемі, мм	Бір микротүйнектің салмағы, мг
Аксор	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	6,0	300,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,7	6,0	510,0
Астана	(бақылау) МС +сахароза (8%)	1,0	5,0	260,0
	МС+БАП (2мг/л)	2,0	5,0	530,1
Талғат	(бақылау) МС +сахароза (8%)	1,0	5,5	290,0
	МС+БАП (2мг/л)	2,0	6,0	602,0
П.Қонаева	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	5,0	260,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,5	5,0	400,0
Бабаев	(бақылау) МС+сахароза (8%)	1,0	6,0	275,0
	МС+БАП (2мг/л)	1,6	6,0	455,0
НСР _{0,5}			1,9	4,5

Сонымен, Мурасиге-Скуг коректік ортасында сахарозаның қанықпасын 8%-ға дейін арттыру мен 2,0 мг/л қанықпада бензиламинопурина (БАП) енгізу өсімдік-регенеранттардың тамыры мен сабақтарында микротүйнектердің түзілуіне, олардың көбею коэффициентінің артуына ықпал ететіндігі анықталды.

Картоп дақылдың қалемшеленген өсімдіктерінен in vitro жағдайында микротүйнектер индукциялау үшін төмендегідей модификацияланған коректік ортаның құрамы дайындалды (3 кесте).

Кесте 3 – in vitro жағдайында картоптың микротүйнектерін индукциялауға арналған, жаңартылған коректік ортаның құрамы (2020-2021 жж.)

№	Компоненттері	Қоректік орта
1	Макро тұздар	Мурасиге - Скуг коректік ортасының негізі бойынша
2	Микро тұздар	Мурасиге –Скуг коректік ортасының негізі бойынша
3	Дәрумендер	Мурасиге –Скуг коректік ортасының негізі бойынша
8	Өсу реттегіштері	Мурасиге –Скуг коректік ортасының негізі бойынша
9	Бензиламинопурина (БАП)	2,0 мг/л
11	Сахароза	80 000 мг/л
14	Агар-агар	Мурасиге –Скуг коректік ортасының негізі бойынша

Қорытынды. Қоректік ортада сахароза қанықпасын 80000 мг/л-ге немесе 8%-ға дейін арттырған кезде барлық сыналып отырған сорттардың түйнек түзуі 75,0 % құрады. Бұл көрсеткіш бақылау нұсқасымен салыстырғанда 60%-ға артық болды.

Мурасиге-Скуг коректік ортасында сахарозаның қанықпасын 8%-ға дейін арттыру мен 2,0 мг/л қанықпада бензиламинопурина (БАП) енгізу өсімдік-регенеранттардың тамыры мен сабақтарында микротүйнектердің түзілуіне, олардың көбею коэффициентінің артуына ықпал ететіндігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Балашова Г. С. Влияние температуры, фотопериода и концентрации микросолей в питательной среде на продуктивность картофеля в культуре *in vitro* // Молодой ученый. - 2015. - №14. - С. 675-678.
2. Толысбаев Б.Т., Бияшев К.Б. «Микробиология және иммунология» Алматы: «Альманах» баспасы, 2017 ж. – 398 б.
3. Бегімқұл Б.К. «Молекулалық генетика және биотехнология негіздері» Алматы: Білім, 2018 ж. – 200 б.
4. Токбергенова Ж.А. Микроклубни картофеля на основе инновационных методов. Методическое пособие. г.Алматы, ТОО «Таугуль-Принт». 2016. - 32 с.
5. Артюхова С.И., Киргизова И.В. Биотехнологический способ размножения оздоровленного картофеля Западной Сибири микроклубнями в условиях *in vitro*// Современные наукоемкие технологии. 2014. № 12. С. 107.
6. Токбергенова Ж.А. Индуктор ускоренного получения микроклубней картофеля *in vitro*. Картофель и овощи, 2015. № 3. С. 23-24.
7. Anapiyayev B.B., Beisenbek E.B. Haploid biotechnology of potatoes: practical results. Novosibirsk, Russia June 17-21, 2015
8. Тимейко Л.В., Кузнецова Л.А. Эффективность добавления в среду Мурасиге-Скуга измельченного шунгита при выращивании микрорастений картофеля *plant Protection News*, 2016, 3(89), p. 164–165
9. Бышов Н. В., Борычев С. Н. и др. Современный взгляд на производство картофеля // Научный журнал КубГАУ, 2017. - №128 (04).- С.1-8.
10. Бабаев С.А. Семеноводство картофеля в Казахстане: современное состояние, проблемы и перспективы развития: 2017. // <http://farmers.kz/> 20.08.18. – С. 97-101.
11. Лебедева Н.В. Ускоренное размножение ранних сортов картофеля в условиях *in vitro* и его использование в семеноводстве Северо-Запада РФ: дис....докт. с.-х. наук. - Великие Луки, 2015.-188 с.
12. Anfoka G., Altaieb M., Abu-Obaida M. First Report of Potato virus Y Strain N-Wilga Affecting Potato in Jordan. – 2016. - № 100 (11). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/4376214.07.2018>.
13. Картофель. <http://agrokokorenevo.ru/vrediteli> 12.03.2019.
14. Кокшарова М.К. Микроклубни как посадочный материал. Картофель и овощи. 2016. № 3. - С. 31.
15. Кокшарова М. К., Келик Л. А., Используем пробирочную культуру и микроклубни картофеля *in vitro* в качестве исходного материала. Главный агроном №12 2019.
16. Токбергенова Ж.Ә., Бабаев С.А., Сағатова А.Е., Амренов Б.Р., Тоғаева Д.О., Кудусбекова Д.Ж. Микротүйнектер: Картоптың тұқымдық материалын өндірудің инновациялық әдістері. Ұсыныстар. Алматы: «Таугуль-Принт» баспасы, 2017.- 40 б.
17. Анципович Н. А., Дударевич В. И., Маханько В. Л. Влияние условий выращивания и устойчивости сортов на качество семенного картофеля различных групп спелости. Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. Наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017 – Т. 25 – С.215-224.
18. Жамбакин К.Ж., Волков Д.В., Дауров Д.Л., Даурова А.К., Жапар К.К., Шамекова М.Х. Проблемы производства микроклубней и миниклубней для семеноводства картофеля. Известия национальной академии наук кыргызской республики. №3.2020. –С.88-93.
19. Козлова Н. Ю. Оптимизация получения оздоровленных микроклубней картофеля в условиях биореактора : выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, направленность (профиль) «Промышленная биотехнология» / Н. Ю. Козлова ; рук. Н. И. Бондарев. – Орёл : [б. и.], 2019. – 62 с.
20. Лебедева Н. В. Ускоренное размножение ранних сортов картофеля в условиях *in vitro* и его использование в семеноводстве Северо-Запада РФ. Диссертация на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук. Великие Луки, 2015. -188 с.

REFERENCES

1. Balashova G. S. Vliyanie temperatury, fotoperioda i kontsentratsii mikrosolei v pitatelnoi srede na produktivnost kartofelya v kulture *in vitro* // Molodoi uchenyi. - 2015. - №14. - St. 675-678.
2. Tolysbaev B.T., Biiashev K.B. «Mikrobiologiya zhane immunologiya» Almaty: «Almanah» baspasy, 2017 zh.

- 3.Begimkul B.K. « Molekulalyk genetika jane biotehnologiya negizderi» Almaty: Bilim, 2018 j.
- 4.Tokbergenova J.A. Mikroklubnyi kartofelya na osnove innovatsionnykh metodov. Metodicheskoe posobie. g.Almaty, TOO «Taugul-Print». 2016. - 32 st.
- 5.Artiuhova S.I., Kirgizova I.V. Biotehnologicheskii sposob razmnoiennyia ozdo-rovlennoogo kartofelia Zapadnoi Sibiri mikroklubnyami v usloviyah in vitro// Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. № 12. S. 107.
- 6.Tokbergenova J.A. Induktor skorennoogo poluchenyia mikroklubnei kartofelia in vitro. Kartofel i ovoi, 2015. № 3. St. 23-24.
- 7.B.B. Anapiyayev, E.B. Beisenbek. Haploid biotechnology of potatoes: practical results. Novosibirsk, Russia June 17-21, 2015
8. Timeiko L.V., Kuznecova L.A. Effektivnost dobavleniya v sredu Murasige-Skuga izmelchennogo shungita pri vyrashchivani mikrostenii kartofelya plant Protection News, 2016, 3(89), p. 164–165.
- 9.Byshov N. V., Borychev S. N. i dr. Sovremenniy vzgliad na proizvodstvo kartofelia // Nauchnyi jurnal KubGAU, 2017. - №128 (04).- St.1-8.
- 10.Babaev S.A. Semenovodstvo kartofelia v Kazahstane: sovremennoe sostoianyie, problemy i perspektivy razvitiia: 2017. // <http://farmers.kz/> 20.08.18.
- 11.Lebedeva N.V. Uskorennoe razmnozhenie rannykh sortov kartofelia v usloviyah in vitro i ego ispolzovaniye v semenovodstve Severo-Zapada RF: dis.... dokt. s.-h. nauk. - VelikieLuki, 2015.- 188 st.
- 12.Anfoka G., Altaieb M., Abu-Obaida M. First Report of Potato virus Y Strain N-Wilga Affecting Potato in Jordan. – 2016. - № 100 (11). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/43762> 14.07.2018.
- 13.Kartofel. <http://agrokorenevo.ru/vrediteli> 12.03.2019.
- 14.Koksharova M.K. Mikroklubnyi kak posadochnyi material. Kartofel i ovoi. 2016. № 3. St. 31.
- 15.Koksharova M. K., Kelik L. A., Ispolzuem probirochnuiu kulturu i mikroklubnyi kartofelia in vitro v kachestve ishodnogo materiala. Glavnyi agronom №12 2019.
- 16.Tokbergenova J.A., Babaev S.A., Sagatova A.E., Amrenov B.R., Togaeva D.O., Kudusbekova D.J. Mikroklubnei: Kartofelnyy tukymdyk materialyn ondirudin innovatsiyalyk adisteri. Usynystar. Almaty: «Taugul-Print» baspasy, 2017.- 40 b.
- 17.Antsipovich N. A., Dudarevich V. I., Mahanko V. L. Vliyaniye uslovii vyraivaniia i ustoichivosti sortov na kachestvo semennogo kartofelia razlichnykh grupp spelosti. Kartofelevodstvo: sb. nauch. tr. / RUP «Nauch.-prakt. Tsentr Nats. akad. Nauk Belarusi po kartofelevodstvu i plodoovoevodstvu»; redkol.: S. A. Turko (gl. red.) [i dr.]. – Minsk, 2017 – T. 25 – St.215-224.
- 18.Yambakin K.J., Volkov D.V., Daurov D.L., Daurova A.K., Yapar K.K., Shamekova M.H. Problemy proizvodstva mikroklubnei i minyklubnei dlia semenovodstva kartofelia. Izvestiia natsionalnoi akademii nauk kyrgyzskoi respubliki. №3.2020. –St.88-93.
- 19.Kozlova N. Iu. Optimizatsiya polucheniya ozdorovlennykh mikroklubnei kartofelia v usloviyah bioreaktora: vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota (VKR) bakalavra po napravleniu podgotovki 19.03.01 – Biotehnologiya, napravlennost (profil) «Promyshlennaya biotehnologiya» / N. Iu. Kozlova ;ruk. N. I. Bondarev. – Orël : [b. i.], 2019. – 62 st.
- 20.Lebedeva N. V. Uskorennoe razmnozhenie rannykh sortov kartofeliy v usloviyah in vitro i ego ispolzovaniye v semenovodstve Severo-Zapada RF. Dissertatsiya na soiskaniye stepeny kandidata selskokhoziaistvennykh nauk. VelikieLuki, 2015. -188 st.

РЕЗЮМЕ

Индукция микроклубней *in vitro* является наиболее эффективным способом ускоренного размножения картофеля. Использование микроклубней в качестве посадочного материала в открытом грунте значительно упрощает процесс ведения семеноводства картофеля. В отличие от стандартных семенных клубней картофеля, преимущество микроклубней, полученных на искусственной питательной среде является приоритетным. Во-первых, способ получения микроклубней препятствует его повторному заражению, а значит, они полностью обезвреживаются от возбудителей. Благодаря небольшому размеру и весу они подходят для хранения, транспортировки. Микроклубни могут быть получены в лабораторных условиях на искусственных питательных средах в любое время года.

В статье представлены данные по изучению индукторов, способствующие образованию микроклубней картофеля на искусственной питательной среде, отобрано оптимальное их соотношение. Установлено, что при увеличении концентрации сахарозы в питательной среде до 80000 мг/л клубнеобразование микрочеренков растений испытываемых сортов составляет 82,0 %. С целью повышения образования и коэффициента размножения микроклубней изучена возможность использования в питательной среде регулятора роста бензиламинопурина (БАД) из группы цитокинина, в результате чего установлено, что количество микроклубней, образующихся в условиях *in vitro*, увеличилось в 2 раза по сравнению с контрольным вариантом. Проведенные исследования имеют практическое значение для получения оздоровленного исходного посадочного материала картофеля, развития и совершенствования семеноводства, а также внедрения отечественных сортов в производство.

УДК 631.51; 633.256
МРНТИ 69.01.05

DOI 10.56339/2305-9397-2022-1-2-240-248

Кузембаев М.О., а.ш. ғылымдарының магистрі, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Булеков Т.А., а.ш.ғ.к., <https://orcid.org/0000-0001-5975-3232>

«Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Бекеев Ж.Г., зоотехник-маманы, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Утегенов К.Т., а.ш. ғылымдарының магистрі, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Орал ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Орал қ. Бараев көшесі, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Kuzembaev M.O., a.s. Master of Science, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232)

«Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Bulekov T.A., Candidate of Agricultural Sciences, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232) «Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Bekeev Zh.G., zootechnician-specialist, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232)

«Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

Utegenov K.T., a.s. Master of Science, [https://orcid.org/ 0000-0001-5975-3232](https://orcid.org/0000-0001-5975-3232)

«Ural agricultural experimental station» LLP, Republic of Kazakhstan, Uralsk Baraev street, 6, ucxoc.1914@mail.ru

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ КҮЗДІК ТРИТИКАЛЕГЕ АРНАЛҒАН ТОПЫРАҚТЫ ӨНДЕУ SOIL TREATMENT FOR WINTER TRITICALE IN THE CONDITIONS OF WESTERN KAZAKHSTAN

Аннотация

Озимое тритикале представляет большой практический интерес для условий Западного Казахстана с недостаточным увлажнением и многие вопросы агротехники возделывания озимого тритикале еще недостаточно изучены и разработаны для этого региона. В этой связи возникает необходимость всестороннего изучения биологических особенностей озимого тритикале и разработка агротехники, позволяющей в значительной мере раскрыть ее потенциальные возможности. Интерес к тритикале возрастает по причине сочетаний ряда хозяйственно- биологических особенностей этой культуры: высокий потенциал урожайности зерна и зеленой массы, накопление в зерне значительного количества белка с высоким