

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

«Химиялық және биологиялық технологиялар» институты

«Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасы

Байдуллаева Әсел Берікқызы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Бидайдың гаплоидты технологиясы»

5B070100 – «Биотехнология» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

«Химиялық және биологиялық технологиялар» институты

«Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

«ХжБИ» кафедрасы

PhD, ассоцирленген доктор

Рафикова Х.С

“18 ” мамыр 2021ж.



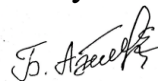
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Бидайдың гаплоидты технологиясы»

5B070100 – «Биотехнология» мамандығы бойынша

Орындаған:

Байдуллаева Әсел Берікқызы



Ғылыми жетекші б.ғ.д. профессор



Б.Б. Анапияев

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

«Химиялық және биологиялық технологиялар» институты

«Химиялық және биохимиялық инженерия» кафедрасы

5B070100 – «Биотехнология»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

«ХЖБИ» кафедрасы

PhD, ассоциирленген доктор

Рафикова Х.С



‘7” желтоқсан 2020 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Байдуллаева Әсел Берікқызы

Тақырыбы «Бидайдың гаплоидты технологиясы»

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері Диплом алды өнеркәсіптік практикадан алынған материалдар

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Бидайдың гаплоидты технологиясы зерттеу;

ә) Бидай өсімдігінің өсуі мен дамуына әсер ететін факторларды зерттеу;

б) Бидай өсімдігінің өсуіне фитогормондардың әсерін зерттеу және ауруға төзімділігін зерттеу;

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 38 атау

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

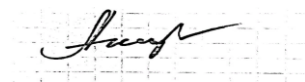
Бөлімдер атауы, қарастырылған мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдебиетке аналитикалық шолу	Қаңтар	Орындалды
Материалдар мен әдістер	Ақпан	Орындалды
Зерттеу қорытындылары: лабораториялық жұмыстар	Наурыз	Орындалды

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушыларының
аяқталған жұмысқа қойылған

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі(ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күн	Қолы
Норма бақылау	Нұрсұлтанов М.Е. лектор	15.05.2021	

Ғылыми жетекші б.ғ.д. профессор



Б.Б. Анапияев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Ә.Б.Байдуллаева

АНДАТПА

«Бидайдың гаплоидты технологиясы» дипломдық жұмыстың негізгі көлемі қағаз түрінде 30 бетті алады. Дипломдық жұмыс негізі кіріспеден және 3 бөлімнен, қорытынды бөлімінен, 7 суреттен және 4 кестеден, 38 атаудан құралатын ғылыми мақалалар мен оқу құралдары көрсетілген тізімнен тұрады.

Мақсаты: Бидайдың гаплоидты технологиясына зерттеу жүргізу.

Дипломдық жұмыс бидайдың гаплоидтық биотехнология жолымен *in vitro* өсіру. *In vitro* дақылдарындағы өсімдіктердің көбеюі (микро көбею) жасанды, асептикалық жағдайларда (шыныда) көбею әдісін білдіреді. *In vitro* жолымен алынған екіеселенген гаплоидтарды тек селекцияда емес, қысқасы генетикалық инженерияда та, өсімдіктердің жасушалық селекциясында дағы қолдануға болады. *In vitro* бидай жасушаларын өсірудің биотехнологиялық әдістеріне өзгергіштік көзі болып табылады және мутациялық селекцияда сәтті қолданыла алады. Іріктеу процесін желдету және іріктеу тиімділігін арттыру үшін қантты бидай сорттары мен будандарын молекулалық таңбалау әдістері қолданылады. Бидайдың дақылы биотехнологиядағы әдістер мен әдістемелер арқасында қарқынды дамып жетілдірілуде. Бидай *in vitro* -да соматикалық және репродуктивті жасушалырын өсіру немесе культивациялау бойыншы іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізілуде.

Түйінді сөздер: гаплоидты биотехнология, бидай, *Triticum aestivum* L, *Triticum durum*, *in vitro*, селекция, дигаплоид

АННОТАЦИЯ

Основной объем дипломной работы "гаплоидная технология пшеницы" занимает 30 страниц в бумажном виде. Основа дипломной работы состоит из введения и 3 разделов, заключительной части, 7 рисунков и 4 таблиц, списка научных статей и учебных пособий из 38 наименований.

Цель: провести исследование гаплоидной технологии пшеницы.

Дипломная работа выращивание пшеницы *in vitro* путем гаплоидной биотехнологии. Размножение растений в культурах *Invitro* (микропролиферация) в искусственных, асептических условиях (на стекле) способ размножения. Два скрещенных гаплоидов, полученных путем *Invitro*, могут быть использованы не только в селекции, но и в генетической инженерии, клеточной селекции растений. *In vitro* является источником изменчивости к биотехнологическим методам выращивания клеток пшеницы и может быть успешно использован в мутационной селекции. Для вентилиации процесса селекции и повышения эффективности селекции применяются методы молекулярной маркировки сортов и гибридов сахарной пшеницы. Культура пшеницы стремительно развивается и совершенствуется благодаря методам и методикам в биотехнологии. Проводятся фундаментальные и прикладные исследования по культивированию или культивированию соматических и репродуктивных клеток пшеницы *in vitro*.

Ключевые слова: гаплоидная биотехнология, пшеница, *Triticum aestivum* L, *Triticum durum*, *in vitro*, селекция, дигаплоидный.

ANNOTATION

The diploma work "Haploid wheat technology" on paper consist of 30pages. The work consist of an introduction, 3 sections, conclusion, 7 figures and 4 tables, a list of 38 scientific articles and textbooks.

Purpose: To conduct a study of wheat haploid technology.

Thesis growing wheat in vitro by haploid biotechnology. Reproduction of plants in In Vitro cultures (microproliferation) under artificial, aseptic conditions (on glass) method of reproduction bildiredi. The two crossed haploids obtained by vitro can be used not only in breeding, but also in genetic engineering, cellular plant breeding. In vitro is a source of variability to biotechnological methods of growing wheat cells and can be successfully used in mutational selection. Methods of molecular labeling of sugar wheat varieties and hybrids are used to improve the selection process and increase the efficiency of selection. Wheat culture is rapidly developing and improving thanks to the methods and techniques in biotechnology. Basic and applied research is conducted on the cultivation or cultivation of somatic and reproductive cells of wheat in vitro.

Keywords: haploid biotechnology, wheat, *Triticum aestivum* L, *Triticum durum*, in vitro, breeding, dihaploid

МАЗМҰНЫ

1 Әдебиетке шолу	10
1.1 Бидайдың өсуіне әсер ететін орта	11
1.2 Бидай дақылының шығу орталығы, таралу ареасы мен өндіруші елдер	13
1.3 Өсімдік өсірудегі гаплоидты технологиялар	15
2 Материалдар мен әдістер	16
2.1 Стерилизациялық жағдайларды қамтамасыз ету шаралары	18
2.2 Бидайдың гаплоидты соматикалық жасушалары	20
2.3 Бидай микроспорасы дақылында гаплоидтарды алудың эксперименттік морфогенезі және биотехнологиясы	21
3 Зерттеу нәтижелері	23
3.1 Бидай дақылының соматикалық клеткаларын бөліп алу және қоректік ортаға отырғызу	24
Қорытынды	26
Пайданылған әдебиеттер тізімі	27

КІРІСПЕ

Өзектілігі. Бидай-селекциясында гаплоидтық технологияны қолдану мүмкіндігін зерттеу- жаңа сорттарды жасау яғни,абиотикалық және биотикалық төзімді қоршаған орта факторлары мен жоғары сапалы астықты арттыру болып табылады. Соматикалық жасушалардың салыстырмалы сипаттамасы *in vitro* жағдайында өсірілетін жоғары өсімдік клеткалары мен жасушалары болып табылады. Қазіргі замандағы селекцияның маңызды бағыттарының бірі-өнімділіктің жоғарылауымен және дақылдың сапасымен сипатталатын ауылшаруашылық өсімдіктерінің жаңа генотиптерін құру. Ол үшін өсімдіктер биотикалық және абиотикалық стресс факторларына біртұтас, топтық немесе күрделі қарсылыққа ие болуы қажет. Мұндай өсімдіктерді дәстүрлі түрлі әдістермен жасау ұзақ уақытты, үлкен жұмыс көлемін және көп шығындарды қажет етеді. Сондықтан да іріктеу үшін үлкен теориялық және практикалық қызығушылық, атап айтқанда, селекциялық процеске өсімдіктердің жасушалық және гендік инженериясының жаңа әдістерін, сондай-ақ әртүрлі молекулалық-генетикалық, биохимиялық, физиологиялық және басқа әдістерді тарту болып табылады. Гаплоидты әдістермен өнім алу үшін дәнді дақылдардың *in vitro* культурасында биотехнологиялық бірнеше әдісті қолданады: кейінгі эмбриокультурасы бар гибридті хромосомаларды селективті жою әдісі, ұрықтандырылмаған өсімдіктерді өсіру аналық бездер мен жұмыртқалар , оқшауланған антерлер мен микроспорларды өсіру [1; 2]. Оқшауланған өсіру әдістері тозан және микроспор *in vitro* жүйесінде андрогенез (андроклиний) құбылысын қолдануға негізделген.Ол арнайы көбею жүйесі оқшауланған антерия мәдениетінде микроспора гибридті формаларынан өсетін гаплоидты өсімдіктерді гомозиготациялау кезінде толық гомозиготалы қалпына келтіретін өсімдіктерді тез алуға мүмкіндік беретін әртүрлі өсімдіктер.

1 Әдебиетке шолу

1.1 Бидайдың өсуіне әсер ететін орта

Бидай-күндізгі өсімдік болып табылады. Астында күн сәулесінің әсерінен фотосинтез процестері жүреді. Бидай өсімдігінің ағзасында ақуыздар, майлар, көмірсулар жиналады. Күн сәулесінің оңтайлы мөлшерімен бидайдың жапырақтары жасыл түске ие болады да, жарықтың болмауы нәтижесінде сабағының төменге өсуіне ықпал етеді. Бидайдың өсуі мен дамуы көптеген қоршаған орта факторларын және соның ішінде қолайсыз температураны, вегетациялық кезеңдегі белсенді температураның жеткіліксіз мөлшерін, ылғал мен жарықтың жетіспеушілігін, күннің қысқа ұзақтығын және топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін тежеуі мүмкін. Сонымен қатар, бидай дақылдары ауа-райының құбылыстарымен шектелуі мүмкін, мысалы, аяз, өсімдік дамуының маңызды кезеңдерінде жоғары температураның әсерінен стресс және т.б. фермерлер бұл факторларды толығымен басқара алмайды. Бірақ агротехникалық шараларды дұрыс жоспарлау және қолдану және өсімдіктен ең көп пайда алу үшін сіз осы факторлардың бір жылдағы немесе географиялық аймақтағы егінге қандай шектеулер қоятынын білуіңіз керек. [3] Интерод және топырақ бетіне жақын тегістеу түйінінің пайда болуы, бұл өсімдіктің қысқы төзімділігін төмендетеді. Қарқынды күн сәулесі және температураны төмендету бірінші интеродтардың өсуін тежейді және одан да көп ықпал етеді. Дақылдарды жарықтандыру тығыздыққа байланысты 1 га-да өсімдіктердің тұруы қалыңдатылған дақылдар жарықтандыруды азайтады. Өсімдіктерге жарық әсерінің арасында ерекше орын алады күннің тәуліктік ырғағына байланысты актиноритмиялық фактор циклдар болып табылады. Бидай мен басқа да дәнді дақылдардың әр түрлі қысқы төзімділігі уақыт кезеңінің ұзақтығымен байланысты. Бидайдың актиноритмиялық реакциясы туралы алғашқы идеялар 1930-шы жылдары қалыптасты. Бір жылдық дақылдардың өнімділігіне жазда оң әсер етеді, ал оларды себу кезінде ұзақ күн жарық факторына ие болады. Жазғы күзгі кезеңде қоңыржай аймақтың солтүстік және оңтүстік ендіктерінде бұрыш күннің жоғарғы нүктеде орналасуы (шарықтау шегі) арасында көкжиек жаздың бірінші жартысынан аз. Күн мен түннің ұзақтығы, күн сәулесінің спектрлік құрамы сәулелену және жарық қарқындылығы, барлығы осындай өзгерістерге өсімдіктер сезімтал әрекет етеді. Егер жылдық өсімдіктер ұзақ күн болса олар көктемде егіледі, содан кейін олар табиғи ортада дамиды. Егер бұл жылдық дақылдар шілде айында егілсе, содан кейін жарық негізгі ретінде бұл дақылдардың экологиялық факторы салыстырмалы түрде ең аз болады. Сонымен қатар, жазғы егіс кезінде жылдық өсімдіктер қамтамасыз етіледі, бірақ көктем мезгілімен салыстырғанда ылғал максималды болады.

Күздік бидай өсімдіктерінің азотты тұтынуы өмірдің алғашқы күндерінен басталады да, астық жинау аяқталғанға дейін жалғасады. Яғни, фазада азот қабылдау түтікке шығу кезеңінің 20% құрайды яғни, масақтар - 50-

55%, гүлденудің пісіп-жетілуі – 5-10 % тұтынылатын азоттың максималды мөлшері болады.[4]

Ал фосфор бидайға қоректік элемент ретінде және толық болу үшін қажет. Ол тамыр жүйесінің және генеративті жүйенің жақсы дамуына ықпал етеді де және органдардың жетілуін тездетеді. Фосфордың жетіспеушілігінен өсімдік жалпы әлсірейді де, бидайдың дамуы және гүлдену мен пісу кешіктіріледі. Фосфор элементі жылжымалы формалардың теріс әсерін азайтады. Ең көп күздік бидай өсімдіктеріндегі фосфор мөлшері фазаға келеді. Өсіп, дамыған сайын фосфор мөлшері айтарлықтай байқалады және азаяды. Жеткіліксіз жағдайда күздік бидай өсімдіктерінің фосформен қамтамасыз етілуі кешіктіріледі. Бидайдың фосфорлы ашығуының белгілері- жапырақтардың түсінде қызыл күлгін реңктің пайда болуы және олардың тез өлуі. Күздік бидайдың құрамында фосфор алу қабілеті төмен қол жеткізу қиын нысандары бар. [5]

Калий бидай ақуыздардың синтезін ықпал етеді. Ол көмірсулар, хлорофилл, каротин және басқа заттарды бидайға сіңіртеді, бидайдың қысқы төзімділігі және тұруға төзімділігін беруге қатысады. Калийдың қажетілігі ол көктем айының соңғы айлары, яғни мамырдың аяғында көрінеді. Сол себепті, калий құрамында осы айда енгізген дұрыс. Себебі, құмайдың өсуі мен дамуы баяулайды. [6] Калий жетіспеушілігінен бидайдың өсуі нашарлайды, жапырақтарында қола реңктері бар көкшіл-жасыл түсті дақтар пайда болады. Өсімдікке калийдің түсуі көшет фазасынан басталады және гүлдену алдында жалғасады. Оның өсімдіктердегі максималды мөлшері күздік бидай (2,5-3,8 %) бастапқы фазаларға, толық фазаға келеді пісу кезінде калий мөлшері 0,8-1% дейін төмендейді. Ең көп калийді тұтыну түтікке шығу, масақтану және гүлдеу кезеңдерінде.

Кальций бидайдың тамақтануында үлкен рөл атқарады, әсіресе көмірсулар алмасуында және микроэлементтерді (марганец, бор, мыс, молибден және басқалар) бойына жинайды.

1.2 Бидай дақылының шығу орталығы, таралу ареасы мен өндіруші елдер

Бидай (*Triticum*) дәнді дақылдар тұқымдасының бір және екі жылдық шөптерінің тұқымы, маңызды дақылдардың бірі. Бидайдың көптеген сорттарын селекционерлер арнайы өсіреді, мыңдаған адамдар өздігінен мәдени нысандарды бір-бірімен және жабайы шөптермен кесіп өту арқылы пайда болды. Бидайдың ең көне мәдени түрлері эллипсоид (*T. aegilopoides*) және бір дәнді (*T. топососсит*) болуы мүмкін. Тек олардың жасушаларында жеті жұп хромосоманың диплоидты жиынтығы табылды. Бірінші түрдің таралу орталығы-Армения, Түркия және Грузия, ол жерден батысқа қарай өтті.[7] Бір дәнді бидай Түркияның солтүстік-шығысында және Закавказьеінің оңтүстік-батысында немесе сәл оңтүстікте - Ирактың шығысында пайда болуы мүмкін. Ол барлық заманауи сорттардың атасы болды деп саналады. Бидай эволюциясындағы келесі қадам 14 жұп хромосомасы бар тетраплоидты түрлердің пайда болуы болды. Жабайы өсетін жағдайда олардың біреуі ғана белгілі - Армения, Түркияның солтүстік-шығысы, Иранның батысы, Израильдің солтүстігі, Сирия және Иорданияның оңтүстігінде кең таралған полба, эммер немесе бидай (*т.дикоккум*). Бұл сонымен қатар бидайдың барлық түрлеріне қарағанда кең таралған мәдени тетраплоидтардың ішіндегі ең көнесі. Эммерде, бір дәнді дақылдар сияқты, құлақтың осі сынғыш және таразы бастыру кезінде дәндерден артта қалмаса да, оларда құлақтар енді бөлінбеді, ал астық таразылардан толығымен тазартылды.

Ең жас бидай- 21 жұп хромосомасы бар гексаплоидтар. Бұл тетраплоидты будандастырудың өнімі, оның жеті жұп хромосомасы бар, ең алдымен эгилопс тұқымдас жабайы дәнді дақылдар (*Aegilops*) бар. Екі гексаплоидты түрлерде, оның ішінде бір кездері негізгі Орталық еуропалық бидай, дәнді дақылдар, бір дәнді және оралған, өңделмеген (мембраналық). Холозер деп аталатын тағы үш гексаплоид, яғни жазғы бидай, ергежейлі және шарозер, осы мәдениеттің әлемдік өнімінің көп бөлігін құрайды.[8]

Бидай дәнінен алынған ұн нан пісіруге және басқа да тамақ өнімдерін өндіруге жұмсалады; ұн өндірісінің қалдықтары мал мен құс етіне жем ретінде қызмет етеді, ал жақында олар өнеркәсіп үшін шикізат ретінде кеңінен қолданыла бастады. Бидай-әлемнің көптеген аймақтарында жетекші астық дақылдары және Қытайдың солтүстігінде, Үндістан мен Жапонияның кейбір бөліктерінде, көптеген Таяу Шығыс және Солтүстік Африка елдерінде және Оңтүстік Американың жазығында негізгі тағамдардың бірі. Бидайдың мыңдаған сорттары бар және олардың жіктелуі өте күрделі, бірақ олардың тек екі түрі бар - қатты және жұмсақ.[9] Жұмсақ сорттар қызыл және ақ түсті болып бөлінеді. Әдетте олар кепілді ылғалданған аймақтарда өсіріледі. Қатты сорттар құрғақ климаты бар жерлерде өсіріледі, мысалы, өсімдіктердің табиғи түрі - дала. Батыс Еуропа мен Австралияда олар негізінен жұмсақ сорттарды

шығарады, ал АҚШ, Канада, Аргентина, Батыс Азия, Солтүстік Африка және бұрынғы КСРО - да олар негізінен қатты.

Бидай сорттары күздік және жаздық болып бөлінеді. Күздік бидай күзде егіліп, келесі жазда жиналады. Бұл бүкіл әлемде кең таралған бидай. Көктемде егілгеннен ертерек дами бастайды, ол тезірек пісіп, жоғары өнім береді. Жаздық бидай т.дурумды қоспағанда, қысы тым қатал жерлерде өсіріледі. Бидай топырақ-климаттық жағдайлардың кең ауқымында өсе алады және тропиктен басқа барлық ауылшаруашылық аймақтарында өсіріледі. Суыққа төзімді дақылдарға тек арпа, картоп және кейбір жемшөп шөптері жатады; егер ол жоғары ылғалдылықпен біріктірілмесе, ол ыстықтан қорықпайды: соңғы жағдайда өсімдік аурулары арқылы өсімдікке қатты зиян келтіретіндіктен өсіру тиімсіз болады.

Көктемгі бидай жергілікті жағдайларға байланысты наурыздан мамырға дейін егіледі. Астық ылғалдылығы 13% - ға дейін төмендеген кезде егін әдетте жиналады. Пісетін жаздық бидайға шамамен 100 күн қажет. *In vitro* бидай жасушаларын өсірудің биотехнологиялық әдістеріне өзгергіштік көзі болып табылады және мутациялық селекцияда сәтті қолданыла алады.[10] Іріктеу процесін желдету және іріктеу тиімділігін арттыру үшін қатты бидай сорттары мен будандарын молекулалық таңбалау әдістері қолданылады. Бидайдың дақылы биотехнологиядағы әдістер мен әдістемелер арқасында қарқынды дамып жітілдірілуде. Бидай *in vitro* -да соматикалық және репродуктивті жасушаларын өсіру немесе культивациялау бойыншы іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізілуде.[11]

1.3 Өсімдік өсірудегі гаплоидты технологиялар

Гаплоидты технологияның селекциядағы рөлі өте үлкен. 1970-ші жылдардан бастап гаплоидты технология жұмыстары қарқынды дамыды. Алғаш рет гаплоидты технологияның қалпына келтіру жұмысын Гуха мен Махешвари 1964 жылы жетілмеген датура тозандарының мәдениетінде *in vitro* арқылы алды (Датура *innoxia*) [12], содан кейін *invitro* темекі гаплоидтарын сәтті алу (*Nicotiana tabaccum* L.) [13.14] және күріш (*Oryza Sativa* L.) [15]. Кейінгі жылдары бидай гаплоидтары (*Triticum aestivum* L.) антiter культурасын алу жұмыстары жасалды [12], Оқшауланған микроспор культурасы [16,17,18,19] және жабайы будандастыру арқылы арпамен (*Hordeum bulbosum* L.) және жүгерімен (*Zea mays* L.) алу жүзеге асырылды.[20,21,22]

Октоплоидты тритикале тозандар мәдениетіндегі алғашқы жетістік Қытайда алынды [23]. Жартылай сәттілікпен гаплоидтар тетраплоидты тритикаледе де алынған. Оқшауланған культурадан алынған алғашқы дигаплоидтар микроспор 2000 жылы өрмекші және бірлескен авторлармен алынды .айтылып өткендей,тозаң културасындағы күріш дигаплоидтары алғаш рет 1968 жылы алынған, ал культурасы оқшауланған микроспор 1980

жылы алынды. Көлемі бойынша шектеулерге байланысты мұнда басқа дәнді дақылдар бойынша зерттеулер жүргізілмейді.

Қазіргі таңда өсімдік дигаплоидтарын алудың әртүрлі әдістері бар:

1) Қашықтан будандастыру дегеніміз-ДН өсімдіктерін алу арқылы көбінесе селекциялық бағдарламаларда жүзеге асырылады (жүгері тозаңымен немесе басқа өсімдіктермен тозаңдану әдісі-селективті жоюмен қашықтан будандастыру), фитогормондармен және одан кейінгі эмбрионнан бүкіл өсімдіктің регенерациясын алады [24,25]. Осы процесс көбінде арпада жақсы зерттелген. Бұрындары диплоидты арпаны кесіп өту кезеңінде *Hordeum vulgare* (мәдени арпа) және де *H.bulbosum* (көпжылдық жабайы бұта) эмбрион және эндосперманың өсу кезеңі барысында (ұрықтанғандағы 5 күн арасында)хромасомалардың жабайыланған түрі жойылып кетеді. Хромосомалардың жиынтығы *H.vulgare* арқылы гаплоидтық көбею пайда болады. Ұрықтанудан кейін 15 күн өткен соң аналық өсімдіктегі гибридті эмбрион өсуін тоқтататады, бірақ мұндай эмбриондардан *in vitro* өсіргенде көшеттер дамиды.

2) Гиногенез- әйел гаметофитінің культурасында гаплоидтарды алу[26,27,28,29]. Еркек өсімдіктерде стерильдік ұрықтандырылмаған ұрықтарды өсіріп алу-өнім алудың жалғыз мүмкіндігі гаплоидтар болып табылады. Әйел гаметофиті аз өсімдіктерде каллус тінінің морфогенетикалық потенциалы немесе каллус ұлпасы қалпына келтірілген болса гаплоидты алу болып табылады. Бидай өсімдігі жасыл өсімдіктердің индукциясын әлдеқайда жоғары андрогенезбен салыстырғанда онда гиногенез артық болады. Яғни, клетка қандай ұрық береді басындағы жаңа дене партеногенез мен апогамияны ажыратады. Партеногенез дегеніміз-ұрықтандырусыз жұмыртқаның дамуы болып табылады.

3) Андрогенез- микроспора немесе тозаң дәнінің жасушалары арқылы гаплоидты өсімдіктердің түзілу процесі болып табылады. Андрогенез тікелей (эмбриогенез) немесе жанама болуы мүмкін. Яғни каллусогенез арқылы дамиды. Андрогенездің даму жолы көп. Олар әр түрлі жолдармен, яғни генеративті және вегетативті жолдар арқылы жасушалары дамып,және де суспензор көмегімен пайда болуы нәтижесі арқылы дамиды [30]. Басты андрогенез нәтижесінде гаплоидты өсімдіктер алудың бірнеше негізгі әдістері кездеседі. Оларға тоқталып кетсек:

а) тозаңдар культурасы (КП) – бүгінгі таңда ең дамыған технологиялық әдіс болып табылады. Бұл әдіс Еуропаның көптеген селекция генетикалы компанияларының көптеген биотехнологиялық бөлімшелерінде өте көп қолданылған.[31,32].Ғылыми тұрғыдан,оқшауланған тозаңдардан негізгі гаплоидтық өсімдіктерді алудың екі бағыт арқылы жүруі белгілі. Ол каллусогенез арқылы тікелей регенерация және жанама түрде жүреді. Ең бастапқы кезде тозаң ішінде жеке тозаң түйіршіктері белгілі бір жағдайларда пайда болатын эмбрионалды құрылымдар өсіру эмбрионидтарға айналады, бұл гаплоидты өсімдіктерді тудырады. Эмбрионидтар дегеніміз-өнім пайда болатын,ұсақ ұрық тәрізді құрылымдар болып табылады. Келесіде тозаң

бөліну процесі арқылы пайда болған жасушалар тез бөлінуге ұшырайды да, мөлшері мен көлемі мен мөлшері ұлғайып және тозаң дәні беткі қабығын жыртып, соның нәтижесінде каллус түзеді. Соңғысы көбінесе стерильді, бірақ өсімдіктерді колхицинмен емдегеннен кейін хромосомалардың саны екі есе артады, нәтижесінде құнарлы гомозиготалар пайда болады.

б) оқшауланған микроспор мәдениеті (КИМ) – ең перспективалы әдіс. Культура оқшауланған микроспор (Kim) басқа көпшілікке қарағанда бірнеше артықшылықтарға ие әдістер болып табылады [33,34]. Микроспораларды көп мөлшерде бөліп алуға болады, бірақ ол көп мөлшерде қамтамасыз етеді. Потенциалды эмбриогенді жалғыз гаплоидты жасушалар қамтамасыз етеді. Қол жеткізген елеулі табыстарға қарамастан осы әдістерді әзірлеу және олардың негізінде дәнді дақылдардың маңызды түрлерінің бірқатар сорттарын құру, олардың тиімділігі қолдану бірқатар себептерге байланысты ұсталады, олардың негізі алынған нәтижелердің репродуктивтілігі болып табылады және әр түрлі маусымдардағы және әр түрлі генотиптердегі нәтижелер алу шығындарының төмендеуімен бірге болады.

КИМ технологиясы жеке жасуша болып табылады, ол бір жасушаны таңдауды шындыққа айналдырады және бұл сондай-ақ, қоршаған ортаның әртүрлі компоненттерінің дамуға әсерін тікелей зерттеуге мүмкіндік береді. [35,36,37] Сұйық ортадағы жеке микроспорлар жеткілікті және үздіксіз ағынға ие қоректік заттар, ал тозаңкультурасындағы микроспорлар тек тұрақты заттарға байланысты тозаң қабырғалары арқылы жүретін қоректік заттардың диффузиясы болады. Жалғыз ұяшыққа тікелей қол жеткізу және шынайы эмбрионидтың пайда болуы микроспор мәдениетін зерттеу үшін қолайлы жүйеге айналдырады.

2 Материалдар мен әдістер

Практикалық жұмыстың зерттеу жұмыстары Алматы қаласында орналасқан Сәтбаева университеті қабырғасындағы Технопарк корпусының «Биотехнологиялық ғылыми» зертханасында тәжірибе өтті. Зертханада бидай дақылын пробиркаға отырғыздық.

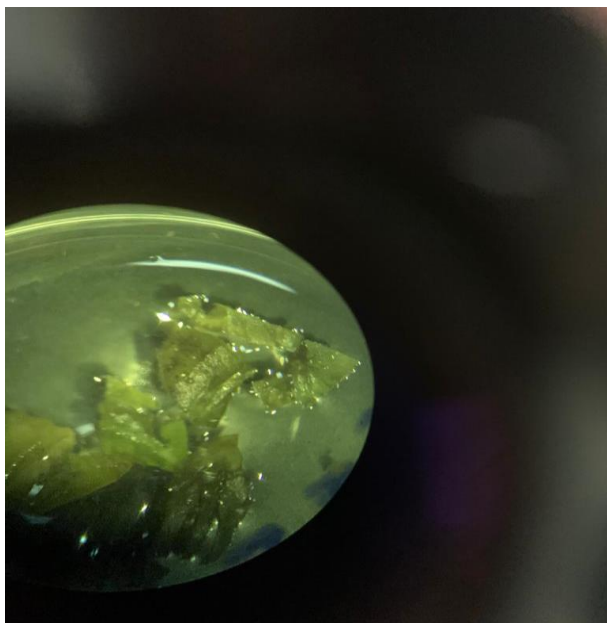
Зерттеу нысанының негізгі мақсаты: Бұл жұмыстың негізгі мақсаты- өсімдіктердің тозандарымен жұмыс жүргізу кезінде асептикалық жағдайды қатаң сақтай отырып, стерильді жағдайда тұқым алып, сол каллусты жетілдіру болып табылады. (1,2,3,4-сурет)



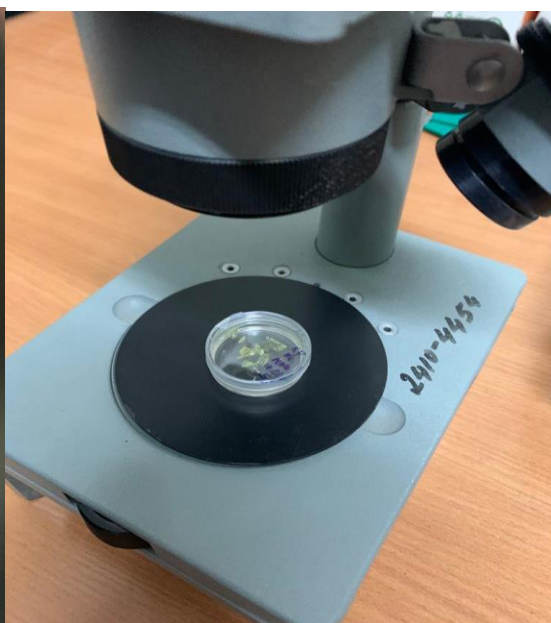
1- сурет



2- сурет



3- сурет



4-сурет



5- сурет. Сатбаев Университеті Технопарк корпусының «Биотехнологиялық ғылыми» зертханасында стерильді жағдайда бидай клеткаларын бөліп алып, Мурасиге- Скуга қоректік ортаға орналастырылу кезеңдері

2.1 Стерилизациялық жағдайларды қамтамасыз ету шаралары

Бидайдың оқшауланған мүшелерін немесе тіндерін және жасушалары мен протопластикасын өсіруінің басты негізгі шарттарының бірі қатаң стерильділікті асептиканы сақтау болып табылады. Себебі микроорганизмдер қатаң сақталған стерильдік ортада нашар өседі, яғни өсіу процесі азаяды. Ал жасанды қоректік ортада микроорганизм жақсы дамиды, өседі. Қатаң сақталмаған стерильдік орта өнім алуға екі есе қауіпті. Себебі, микроорганизмдердің қоректік тіршілік әрекеті арқылы қоректік ортаның құрамы мен құндылығының өзгеру мүмкіндігі жоғары, және де өсімдіктің оқшауланған тінін, жасушалар мен протопластар микроорганизмдермен оңай зақымдап, ауруға тез ұшыратады. Сол себептен де ламинар-бокста міндетті түрде барлық тәжірибелер стерильді жағдайда өтуі тиіс. Стерильдеуге ламинар-бокс, құрал-саймандар, ыдыс-аяқ, қоректік орта, өсімдік материалы жатады.

Лaminaр-боксты зарарсыздандыру. Стерильділік ламинар-бокста орнатылған бактериялық сүзгілердің көмегімен қамтамасыз етіледі, ол арқылы ауа айдалады. Жұмыс басталғанға дейін 20-25 минут бұрын ламинар-бокстың ішкі көлемін, ішкі бөлігін физикалық ультракүлгін сәулесі шамдарымен сәулелеу қажет. 96% фарфордан жасалған әйнекке орналастырылған 70% спиртпен сүртілетін қоректік ортасы бар спиртпен, колбалармен немесе пробиркалармен. Лaminaр-бокста жұмыс істеу үшін стерильді халат, қолғап киеді және 70% спиртпен өңдейді. [38]

Ыдыстарды зарарсыздандыру. Алдымен ыдыс детергенттерді немесе күкірт қышқылындағы қос тотықты калий ерітіндісі көмегімен мұқият жуылады. Жуылған таза ыдысты дистилденген сумен шаяды да, оларды кептіру шкафында толық кептіреді. Стерильденген заттарды ауадан жұқтырмас үшін, стерильдеу алдында олар оралған орауыш қағаз (стақандар мен колбаларда тек мойынды алюминий фольгамен орау жеткілікті). Содан кейін ыдыс кептіргішке орналастырылады шкаф 160°C температурада 1,5-2 сағат бойы қызады. Осы уақыт ішінде бактериялар ғана емес, олар да өледі. Қысыммен одан да қатаң стерилизацияға қол жеткізуге болады автоклавта ылғалды жылу микроорганизмдер мен спораларға зиянды болғандықтан автоклавтау 25-30 минут ішінде 2 атм қысыммен жүзеге асырылады.



6-сурет - Ламинар бокста құрал-жабдықтарды стерильдеу процессі

Аспаптарды зарарсыздандыру. Құралдарды алдын-ала зарарсыздандыру. Қажетті құрал жабдықтар скальпель, пинцет, ине және т. б. қыздырудан тұрады, яғни кептіру шкафындағы құрғақ ыстық жылу 2 сағат ішінде 140 °C температурада зарарсыздандыру. Металл заттарды автоклавтауға болмайды. Тікелей жұмыс орындау барысында және оның орындау процесінде құралдар (пинцет, скальпель, микробиологиялық ілмек) ламинар-бокста стерильдейді де, бұларды Фарфор стаканға салады да 70%-этил спиртімен және спиртті жалынмен жағады. Негізгі құралдар стерильді құрал тек бір реттік манипуляциялар үшін пайдаланылады. Аспаптарды қайта қолдану үшін оларды қайтадан зарарсыздандыру қажет.

2.2 Бидайдың гаплоидты соматикалық жасушалары

Алғаш рет жоғары өнімді гаплоидты қолдана отырып, жедел пісетін бидай түрлерін оқшауланған *invitro* микроспор культурасында алды. Нәтижесінде мерзімі жеделдетілген бидайдың мутантты түрлері гаплоидты биотехнологияның генетикалық тұрақтандыру қолдану арқылы пісетін болады. Регенерант өсімдіктер және дигаплоидты сызықтар түрлі модельдік объект бола алатын өсімдіктердің өсуі мен дамуын зерттейді. Зерттеу міндеттерін орындау нәтижесінде жаңа жетілу, даму және қалыптасу мерзімдерін реттейтін гендер жүзеге асырады. Гаплоидты биотехнология әдістері жетілдірілген болады және молекулалық таңбалау әдістерін оңтайлы коректік заттар арқылы реттейді.

Triticum aestivum L. оқшауланған *invitro* микроспор культурасы үшін молекулалық таңбалау және оңтайлы праймерлер арқылы селекциялық процестің алғашқы кезеңдеріндегі бидайдың перспективті түрі. Генетикалық тұрақтандырылған гомозиготалы дигаплоидты сызықтар *Triticum aestivum* L болып табылады. Олар жаңа жоғары өнімді сортты құруға негіз бола алатын, жедел пісетін бидай түрі болып табылады.

In vitro гаплоидтарын алу және хромосомаларды екі есе көбейту ді бір буындағы толық гомозиготалы сызықтар және іріктеу процесінің дәлдігі мен тиімділігін арттырып, едәуір жылдамдатады. Өсімдік селекциясы дегеніміз-гендік өзара әрекеттесуді анықтап, генетикалық дисперсия мен гендерді бағалау, генетикалық манипуляцияларды жасайды. Және де осы саладағы зерттеулерді жеңілдетеді. Гаплоидты технологияның селекциядағы рөлі өте зор. Оны пайдалану арқылы комбинация сортты жасау уақытын қысқаруға болады. *In vitro*-да алынған екі еселенген гаплоидтар тек практикалық тұрғыдан ғана қолданылып қана қоймай, селекция, сонымен қатар генетикалық инженерияда, өсімдіктердің жасушалық селекциясында қолданылады. Негізгі деректер бойынша әлемде әр жыл сайын бірнеше жүз мың дигаплоидты бидай (DG) өндіріледі.

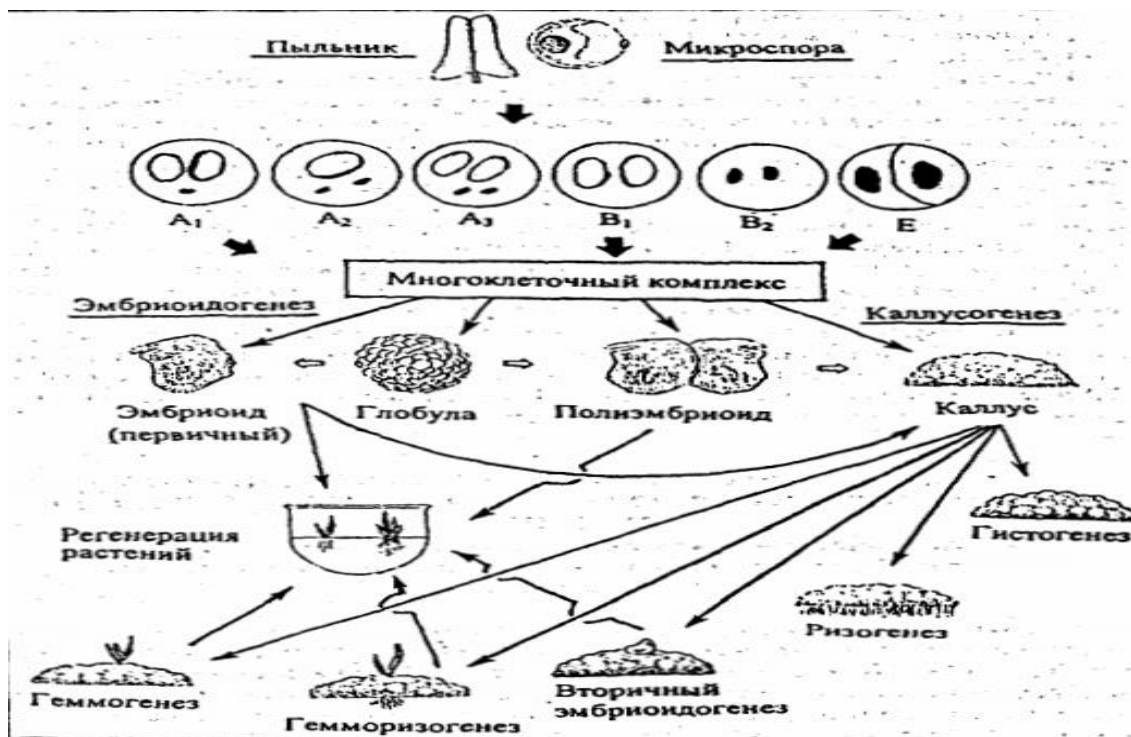
Екі еселенген гаплоидтар немесе дигаплоидтар технологиясы селекцияның гомозиготалы сызықтарын бірінші будандарында (F1) таңдау үшін қол жетімді болғандықтан жеделдетуге мүмкіндік береді. Гаплоидия технологиясын басқада биотехнологиялық құралдармен біріктіру, мысалы маркерлік селекция (MAS) ретінде мутагенез және гендік-инженерлік технологиялар айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Гаплоидтарды қолданудың негізгі селекциялық артықшылығы бір сатылы мүмкіндіктен туындайды. Бейімделудің морфофизиологиялық параметрлерді тез түзетуге мүмкіндік беретін гомозиготаларды алу Қазақстанның қатал жағдайларына және көптеген ауруларға бейімделген сорттарды құру мерзімдерін қысқартады.

Гаплоидтарда әр ген жалғыз аллельмен немесе бір геннің рецессивті аллельдері басқалардың басым аллельдерімен қатар жүреді. Гаплоидты қолдану генетикалық бөліну кезінде гаметалар кластарының санынан аспайды және гендердің арнайы бір комбинациясын оқшаулау үшін қажет

болады. Селекцияда белгілі бір өсімдікке күрделі гибридтің популяциядағы белгісінің көрінісі интрапопуляция ретінде әсер етеді. Ол өсімдіктер арасындағы қарым-қатынас және гендік өзара әрекеттесудің әртүрлі әсерлері болады. Диплоидталған гаплоидтардың ұрпақтары жаңа сортты астықты құру үшін классикалық әдістерді таңдау 10-12 жыл уақытты қажет етеді. Соның ішінде 8 жыл іріктеу мен генетикалық перспективалы будандарды тұрақтандыру үшін қажет болады. Тұңғыш рет жоғары өнімді дигаплоидтық гаплоидта қолдана отырып, жедел пісетін бидай желілері *invitro* да оқшауланған микроспор культурасы негізіндегі биотехнология ретінде зерттелді. Ол мутагенез және молекулалық таңбалау болып табылады. Нәтижесінде мерзімі жеделдетілген бидайдың мутантты түрлерін генетикалық тұрақтандыру гаплоидты биотехнологияны қолдану арқылы пісетін болды.

2.3 Бидай микроспорасы дақылында гаплоидтарды алудың эксперименттік морфогенезі және биотехнологиясы

Алғашында морфогенез процестерінің физиологиялық және биохимиялық және цитоэмбриологиялық ерекшеліктерін зерттеу негізінде оқшауланған тозаңдар мен *in vitro* бидай микроспоралары культурасының репродуктивті модельдік жүйесі құрылды. Және ол өсімдіктердің практикалық селекциясында, жасушалық және генетикалық инженериясында қолдануға болатын гаплоидты биотехнология ретінде жетілдірілді. Микроспор *in vitro* мәдениетінде өсімдіктердің морфогенезі мен регенерациясы процестерінің физиологиялық, биохимиялық және цитоэмбриологиялық ерекшеліктерін зерттеу негізінде гаплоидты биотехнология әзірленді және жетілдірілді. Оның дәнді дақылдарды практикалық іріктеуде немесе жасушалық іріктеуде және өсімдіктердің генетикалық инженериясында сәтті пайдалануға болады. Дақылдық бидайдың экологиялық селекциясында гаплоидты биотехнологияны қоршаған ортаның абиотикалық және биотикалық факторларына төзімділікке пайдалану мүмкіндіктері көрсетілді. Құрғақшылыққа төзімді жабысқақ сызықтарды жасау үшін RL1 және RL2 гендерінің гибридтері қолданылды. Зерттеулер көрсеткендей, бұл гендерді енгізу су режимін жақсартады және өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігін арттырады.



7- сурет - Гаплоидты биотехнология микроспор сорттары мен аралық, алыс аралық және тұраралық будандар мәдениеті

Дамыған және жетілдірілген гаплоидты биотехнология микроспор сорттары мен аралық, алыс аралық және тұраралық будандар мәдениетінде сәтті қолданылды. Бидай түрлері *Triticum aestivum* L, *Triticum durum*, *Aegilops cylindrica*, *Aegilops triaristata*, *Triticum thimopheevi*, *Triticum turanicum*, *Triticum turgidum*, *Triticum dicoccoides*, *Triticum militina*, тритикум кихара. Жетілдірілген гаплоидты биотехнологияны пайдалану нәтижесінде бидайдың әртүрлі құнды будандарынан 370-тен астам перспективалы адгезиялар құрылды. Түсімділігі, қоршаған ортаның қолайсыз факторларына (құрғақшылық, тот аурулары және т.б.) төзімділігі, астықтың технологиялық сипаттамалары (ақуыз мөлшері, глютені, қаттылығы және т. б.) бойынша стандартты сорттардан асатын жабысқақ желілердің құнды нөмірлері анықталды. H1-H7 репродукцияларында қосалқы ақуыздардың (глиадиндер, глютеиндер) спектрлерін зерттеу нәтижесінде жоғары генетикалық тұрақтылық пен адгезиялар тазалығы көрсетілген.

Жетілдірілген гаплоидты биотехнологияның теориялық тәсілдері мен әдістемелік әзірлемелері өсімдіктердің жасушалық селекциясы мен генетикалық инженериясында басқа да маңызды ауыл шаруашылығы дақылдары мен өсімдік түрлеріне пайдаланылуы және бейімделуі мүмкін. анатомиялық құрылымы, сонымен қатар олардың морфогенетикалық әлеуетін анықтайтын және анықтайтын биохимиялық процестердің қарқындылығы.

3 Зерттеу нәтижелері

Зерттеліп отырған бидайдың қоректік ортасының құрамы, қосылатын ерітінділері, минералды тұздарды, дәрумендерді, фитогормондарды дайындау әдістері, микро көбеюдің әртүрлі кезеңдерінде қоректік ортаның құрамын таңдаудың жалпы принциптері жүргізіледі. Өсімдіктердің жасушаларын және органдарын тез әрі сапалы өсіру үшін әр түрлі гормональды құраммен байытылған қоректік орталар қолданады. Өсімдіктердің әр түрлі жасушалары мен ұлпаларын өсіруге арналған қоректік орталар өсімдікке қажетті микроэлементтерді, витаминдерді, көмірсуларды, фито –гормондарды қамтуы тиіс. Қоректік орта өскіндердің, өсімдіктердің ары қарай дамуына үлес қосатын болғандықтан көмірсулармен, әдетте сахарозамен немесе глюкозаның әр түрлі концентрацияда қолданылады. Көбінесе Invitro жағдайында оқшауланған өсімдік тіндерін өсіру үшін, өсуі және дамуы үшін Мурасиге мен Скуга ортасын қолданады. Нәтижесінде күздік бидайды in vitro өсіру үшін, петри ыдысына ектік.

Бидайды өсіру үшін сұйық қоректік ортаны дайындау жолы:

- 1) 1л қоректік орта дайындау үшін белгілі ыдысқа 1 л дистильденген су құю арқылы, 31 г сахарозаны салу қажет.
- 2) Сахарозыны жақсы араластырып және суға ерітіп, өзімізге қажетті көлемде алдын-ала дайындалған ерітінділерге (макро және микротұздарды, витаминдер мен фитогормондар) қосамыз.
- 3) Басқа ыдысқа дистильденген суды 955 мл етіп өлшеп құямыз.
- 4) Ерітінді құрымының рН көрсеткішін 5,8- 6,0 шейін көтереміз.
- 5) Берілген қоректік ортаны 1л колба ыдысына немесе өлшеу көрсеткіші бар цилиндр ыдысына ауыстыруымыз қажет.
- 6) Дайын қоректік ортанын аузын фольгамен жақсы қатты жауып, суытып, суығаннан кейін автоклавқа салып қоямыз.

3.1 Бидай дақылының соматикалық клеткаларын бөліп алу және қорек ортаға отырғызу

1-кесте - Күздік бидайдың гаплоидты дақылын соматикалық клеткаларын бөліп алып, қоректік ортаға отырғызу жұмысы

№	Генотип	Тозаңдар саны	«Э» саны	%	Өңделген мән	Қоректік орта
1	ППТ 21-29 Күздік бидай Иркутск	180	0	0	2	B5
2	ППТ 21-29 Күздік бидай Иркутск	162	2	1,23	2	MC
3	ППТ 21-29 Күздік бидай Иркутск	90	0	0	7	B5

4	ППТ 21-29 Күздік бидай	162	0	0	7	N6
5	№ 11 Күздік бидай Иркутск	90	3	3,33	8	N6
6	Бииская Күздік бидай Иркутск	216	4	1,85	8	N6
7	Филатовская	144	0	0	1	B5
8	Филатовская	126	7	5,55	1	N6
9	№ Күздік бидай Иркутск	126	0	0	8	N6
10	№ 929 Күздік бидай Иркутск	126	0	0	6	N6
11	№ 929 Күздік бидай Иркутск	252	0	0	6	B5
12	№ 456 Күздік бидай КИЗ ур. 2019	198	6	3,03	0	N6
13	№ 456 Күздік бидай КИЗ ур. 2019	234	4	1,70	0	N6
15	Богарная 56	162	3	1,85	5	N6
16	Богарная 56	162	5	3,08	5	B5
17	Богарная 56	234	2	0,85	5	B5
18	Богарная 56	162	0	0	5	N6

Зерттелген жұмысты қорытындылау арқылы Филатовская генотипінде микроспораның эмбриогенді бөліну жиілігі жоғары көрсеткішті көрсетуін байқаймыз. Яғни, 126 тозаң культиверленгенде 5,55% эмбриоқұралым пайда болды. Ал ең төменгі көрсеткіш Богарная 56 генотипінде, яғни 234 тозаңдарды культивирлеу барысында, эмбриотидте түзілу жиілігі бар болғаны 0,85 % көрсетті. Қалған генотиптерде № 11 күздік бидай Иркутск (3,33 %), Богарная 56 (3,08%), № 456 күздік бидай КИЗ ур. 2019 № 456 (3,03%), Бииская күздік бидай Иркутск (1,85%), Богарная 56 (1,85%), № 456 күздік бидай КИЗ ур. 2019 (1,70%), ППТ 21-29 күздік бидай Иркутск (1,23%) көрсеткіштерін көрсетті. Бұл көрсеткіштерден біз әр түрлі генотиптерді қоректік ортада өсіру арқылы көп мөлшерде немесе аз мөлшерде болсын эмбриоқұралымдарды алуға болатын көреміз.

2-кесте - In vitro арқылы Мурасиге- Скуга ортасының қант түрлері мен консистенциясы

Сорт, гибрид	с	г	м	с	г	м
Лада	0,00	0,00	0,45	0,21	0,67	1,34
Амир	0,50	0,56	1,57	1,00	1,14	2,84
Виза	1,25	1,78	3,42	2,35	2,48	3,51

T. aestivum-ның әр түрлі генотиптерінде микроспоралардың андроклиндік даму қабілетінде пайдаланылған қанттардың түріне және ортаның консистенциясына байланысты сенімді айырмашылықтар байқалды. Агаризацияланған ортадағы сахарозаны сол концентрациядағы мальтозамен алмастыру сорттар мен гибридті генотиптерде ХФС индукция жиіліктерінің орта есеппен 3,1 есе (тиісінше 0,58% - дан 1,81% - ға дейін және 0,93% - дан 2,86% - ға дейін) ұлғаюына ықпал етті. *In vitro* культурасын сұйық түрге (еритін крахмал 1,0 мг/л) кейінгі аудару оң синергетикалық әсердің пайда болуына салыстырмалы түрде салыстыру сорттары үшін 56,9% және гибридті генотиптер үшін 73,1% құрады. ХФС индукциясының ең көп пайызы Виза сортында (3,51 %), қарапайым будандар арасында.

3-кесте - *T. aestivum* генотипіне *In vitro* арқылы қанттың және MS ортасының консистенциясына байланысты орташа сорттар бойынша әсері

Сорт, гибрид	с	г	м	с	г	м
Виза Амир	0,00	0,00	0,35	0,00	0,20	0,75
Тасос Ладно	1,23	2,37	0,89	1,78	5,18	3,52
Саратовская 68 Виза	00,00	1,21	4,43	0,40	3,14	7,12
Тулайкавская Тасос	0,78	0,31	2,64	3,12	1,56	3,15

(Саратов 68 х визасы) (7,12 %) және күрделі - у [(Саратов 68 х визасы)] X (Тулайковская 10 X Тасос)Fi]Fi (11,24 %). Гетерозиготалық дәрежесі жоғары генотиптердегі микроспоралардың *in vitro* дамуына құзыреті қарапайым будандар мен сорттар шығаратын микроспоралардың индукциялық жауаптылығынан едәуір жоғары болды; сәрсенбі бойынша теріс нәтижелердің жиілігі сәйкесінше: 0,08, 0,17 және 0,21 құрады, яғни осы белгі бойынша гетерозистік әсердің көрінісі байқалды. Масақты материалды 4 тәулік бойы суық өңдеу кезінде кейін қолданумен эксплантация процедурасына дейін 6°C температурада тұқымдарды бірлесіп өсіру арқылы қоршаған ортаны кондиционерлеу әдістері 1 аналық безге 2 антерияға қатысты, кешенде оның өсуіне ықпал етті Гаплопродуишон процесінің индукциялық жиілігі орташа Fi *T. aestivum* 44,3 %, олардың жоқтығымен салыстырғанда (сурет. 1). Осы қарапайым жағдайында (Виза х Амир) P1 ХФС жиілігі 2,48-тен артты % 7,81% дейін және күрделі гибридте [(Саратов 68 х Broa)Fi х (Тулайковская 10 X Тасос)F,]Fi-9,23% - дан 15,38% - ға дейін.

ҚОРЫТЫНДЫ

Гаплоидты өсімдіктер биотехнологиясы, молекулалық генетика және дәстүрлі өсімдік өсіру сынды ғылыми пәндердің әртүрлі салаларында аса негізгі рөл атқарады. Олар рекомбинация әрі хромосомалық жұптасуды генетикалық тексеру жайында ұтымды ақпарат береді. Гаплоидия молаю процесін тездетеді, осылайша өнімділікті арттырады. Зерттеушілер жарты ғасырдан астам мезгіл бойы гаплоидты тәсілмен жұмыс жасап келеді. Кей дақылдар бидай наны әрі жүгері, сұлы және пияз секілді өзге де дақылдарды гаплоидты сорттарды өндіруде әсерлі нәтижелер көрсетті. Екі еселенген гаплоидты дақылдан әрі бидайдың индукциялық жүйелерінен жасалған бидай сорттары бар континенттерде өсіру үшін шығарылды. Тозаң культурасы есепті гаплоидты өсімдіктерді өндіруге әлденешеу жолдар бейімделді, оқшауланған микроспор культуралары олардың кейбіреулері бұл шолуда талқыланды. Нан бидайы пен дурум бидайындағы гаплоидтардың өнімділігін көтеру мүмкіндігімен гаплоидия тәсілі іргелі цитогенетикалық, генетикалық және геномдық зерттеулерде, сондай-ақ қиыр емес келешекте бірнеше дақыл түрлерінде өсімдіктерді қолданбалы өсіруде үлкен рөл атқара алады. Жоғары өсімдіктердің қайсыбір жекелеген түрлерінде гаплоидты өндіріс технологиясында қосын жеткізілген кей ұлы жетістіктерді оның әзіргі қыстақ шаруашылығына және дақылдарды дамыту бағдарламаларына әсерін анықтауға бағытталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анапияев Б.Б. Культура микроспор и гаплоидная биотехнология пшеницы. // Монография (Ред. Рахимбаев И.Р). Алмааты. - 2001. - 220 с
- 2 Barclay, I. R. 1975. High frequencies of haploid production in wheat (*Triticum aestivum*) by chromosome elimination. *Nature* 256:410-411.
- 3 Анапияев Б.Б., Сатыбалдиев Д.Д., Богданова Е.Д., Полимбетова Ф.А. Использование гаплоидной технологии в селекции пшеницы на засухоустойчивость // Известия МН-АН РК. Серия биол. и мед. – 1999. - № 5-6. - С. 116-120.
- 4 Анапияев Б.Б., Богуспаев К.К., Шегебаев О.Ш. Культура изолированных пыльников в селекции пшеницы // Биотехнология, прилож. к экспресс информ. Новости науки Казахстана.-Алма-Ата,-1991,-С. 33-34.
- 5 Назаренко Лев Викторович. Факторы внешней среды, их влияние на рост развитие и развитие сельскохозяйственных культур длинного дня на примере пшеницы / Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия
- 6 Сабоиев, Изатшо Айнаlishоевич. Физиолого- биохимические особенности пшеницы, обуславливающие высокую продуктивность в условиях Центрального Таджикистана, тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 03.00.12
- 7 Shirdelmoghanloo, H., A. Moieni and M. Mousavi. 2009. Effects of embryo induction media and pretreatments in isolated microspore culture of hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L. cv. Falat). *African Journal of Biotechnology* 8: 6134–6140.
- 8 Салина Елена Артемовна. Структура и эволюция геномов полиплоидных пшениц и их дикорастущих сородичей: исследование с использованием макро- и микросателлитов тема для диссертации и автореферата по ВАК РФ 03.00.15
- 9 Гусев, Артем Игоревич Разработка технологии обогащения круп микроэлементами тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 05.18.01
- 10 Фокеев П.М. Яровая пшеница на Юго-Востоке/Науч.тр НИИСХ Юго-Востока.-Саратов,1961.-Вып.20.-187с
- 11 Федоров Н.И. Продуктивность пшеницы.-Саратов:Приволж.кн.изд-во,1980.1980.-174с
- 12 Picard E., Buyser J.D. Obtention de plantlets haploides de *Triticum aestivum* L. a partir de cultures d'antheres in vitro // CR Academie des Sciences. – 1973. –
- 14 Nistch J.P. Experimental androgenesis in *Nicotiana* // *Phytomorp.* – 1969. – Vol. 19. – P. 389-404.77. – P. 1463-1466.
- 15 Niizeki H., Oono K. Induction of haploid rice plant from anther culture // *Proc. Japan Acad.* – 1968. – Vol. 44. – P. 554-557.
- 16 Wei Z.M. Pollen callus culture in *Triticum aestivum* // *Theor. Appl. Genet.* – 1982. – Vol. 67. – P. 71-73.

- 17 Datta S.K., Wenzel G. Isolated microspore derived plant formation via embryogenesis in *Triticum aestivum* L. // *Plant Sci.* – 1987. – Vol. 48. – P. 49-54.
- 18 Tuveesson I.K.D., Öhlund R.C.V. Plant regeneration through culture of isolated microspores of *Triticum aestivum* L. // *Plant Cell Tissue Organ Cult.* – 1993. – Vol. 34. – P. 163-167.
- 19 Mejza S.J., Morgant V., DiBona D.E., Wong J.R. Plant regeneration from isolated microspores of *Triticum aestivum* // *Plant Cell Rep.* – 1993. – Vol. 12. – P. 149-153.
- 20 Barclay I.R. High frequencies of haploid production in wheat (*Triticum aestivum*) by chromosome elimination // *Nature.* – 1975. – Vol. 256. – P. 410-411.
- 21 Laurie D.A., Bennett M.D. Wheat × maize hybridization // *Can. J. Genet. Cytol.* – 1986. – Vol. 28. – P. 313-316.
- 22 Inagaki M.N., Tahir M. Comparison of haploid production frequencies in wheat varieties crossed with *Hordeum bulbosum* L. and maize // *Japanese Journal of Breeding.* – 1990. – Vol. 40. – P. 209-216.
- 23 Wang Y.Y., Sun C.S., Wang C.C., Chien N.F. The induction of the pollen plants of *Triticale* and *Capsicum annuum* from anther culture. *Sci. Sinica*, 1973, vol. 16, pp. 147-151.
- 24 Niroula R.K., Bimb H.P. Overview of Wheat X Maize System of Crosses for Dihaploid Induction in Wheat. *World Applied Sciences Journal*, 2009, vol. 7(8), pp. 1037-1045.
- 25 Hussain B., Muhammad A.K., Qurban A., Shadab S. Double Haploid Production in Wheat Through Microspore Culture And Wheat X Maize Crossing System: An Overview. *International Journal for Agro Veterinary and Medical Sciences*, 2012, vol. 6(5), pp. 332-344.
- 26 Yang H.Y., Zhou C. In vitro induction of haploid plants from unpollinated ovaries and ovules. *Theor Appl Genet.*, 1982, vol. 63(2). pp. 97-104.
- 27 Mukhambetzhonov S.K. Culture of nonfertilized female gametophytes in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 1997, vol. 48(2), pp. 111-119.
- 28 Bohanec B. Doubled Haploids via Gynogenesis // *Advanced in haploid production in higher plants*. Ed. A. Touraev, B.P. Foster, E.M. Jain. Springer Science + BusinessMedia B.V., 2009, pp. 47-65.
- 29 Kielkowska A., Adamus A., Baranski R. An improved protocol for carrot haploid and doubled haploid plant production using induced parthenogenesis and ovule excision in vitro. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.*, 2014. Online. doi: 10.1007/s11627-014-9597-1.
- 30 Seguí-Simarro J.M. Nuez F. How microspores transform into haploid embryos: changes associated with embryogenesis induction and microspore-derived embryogenesis. *Physiol Plantarum.*, 2008, vol. 134, no. 1, pp. 1-12.
- 31 Rubtsova M., Gnad H., Melzer M., Weyen J., Gils M. The auxins centrophenoxine and 2,4-D differ in their effects on non-directly induced chromosome doubling in another culture of wheat (*T. aestivum* L.) J. Efficient

application of in vitro anther culture for different European winter wheat (*Triticum aestivum* L.) breeding programmes. *Plant Breeding*, 2013, vol. 132, pp. 149-154.

32 Touraev A., Forster B.P., Jain S.M. Advances in haploid production in higher plants. SpringerScience + BusinessMedia B.V., 2009, 347 p.

33 Zheng M.Y. Microspore culture in wheat (*Triticum aestivum*) – doubled haploid production via induced embryogenesis // *Plant Cell Tiss Org Cult.* – 2003. – Vol. 73. – P. 213-230.

34 Basu S.K., Eudes F., Kovalchuk I. Role of recA/RAD51 gene family in homologous recombination repair and genetic engineering of transgenic plants // *Applications of plant biotechnology: In vitro propagation, plant transformation and secondary metabolite production*. Chapter 12. ed. A. Kumar and S. Sopory. New Delhi, India: I.K. International Publishing House Pvt Ltd, 2010, pp. 231-255.

35 Soriano M., Li H., Boutilier K. Microspore embryogenesis: establishment of embryo identity and pattern in culture. *Plant Reprod.*, 2013, vol. 26, pp. 181-196.

36 Kasha K.J., Simion E., Oro R., Yao Q.A., Hu T.C., Carlson A.R. An improved in vitro technique for isolated microspore culture of barley. *Euphytica*, 2001, vol. 120, pp. 379-385.

37 Yeung E.C. The canola microspore derived embryo as a model system to study developmental processes in plants. *J. Plant Biol.*, 2002, vol. 45(3), pp. 119-133

38 Т. И. Дитченко. Культура клеток, тканей и органов растений: Метод. рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов /– Минск: БГУ, 2007. – 25 с.