



Әдістемелік ұсыныстар мен
нұсқаулардың; әдістемелік
ұсыныстардың; әдістемелік
нұсқаулардың титул парағы

Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/40

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Агротехнология кафедрасы

Жоғары өсімдіктердің жасушалардың мәдениеті пәні бойынша

050701 - Биотехнология мамандығының студенттеріне арналған

Пәнді меңгеру үшін

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАРЫ МЕН НҮСҚАУЛАЫ

Құрастырушы:
БТ кафедрасының
аға оқытушысы
Г.Г. Джаксыбаева

Павлодар



Әдістемелік ұсыныстар мен
ұсқауларды; әдістемелік ұсыныстарды;
әдістемелік нұсқауларды бекіту парағы

Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/41

БЕКІТЕМІН

ОІ жөніндегі проректор
_____ Н.Э.Пфейфер
(қолы)
20__ж. «__» _____

Құрастырушы: аға оқытушы Г.Г. Джаксыбаева

Биотехнология кафедрасы

Өсімдіктер биотехнологиясы пәні бойынша

050701 - Биотехнология студенттеріне арналған

Әдістемелік нұсқаулар мен ұсыныстары

Пәнді меңгеру үшін

Биотехнология кафедраның отырысында ұсынылды

20__ж. «__» _____, №__ хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Омаров М.С. 20__ж. «__» _____
(қолы)

Агротехнология ОӘК мақұлданды 2011 ж. «__» _____ №__ хаттама

ОӘК төрағасы _____ Жагипарова М.Е. 20__ж. «__» _____
(қолы)

МАҚҰЛДАНДЫ:

ЖЖӘҚБ бастығы _____ Варакута А.А. 20__ж. «__» _____

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды

20__ж. «__» _____ №__ хаттама

1 Тақырып : Биотехнологиялық объект ретінде өсімдік жасушаларын өсіру

1. Өсімдік клеткалары мен ұлпаларын өсірудің қысқаша даму тарихы. Әдістер технологиясы.

Клеткаларды өсіру деген ұғымға өсімдіктен бөлініп аланған клеткаларды, ұлпаларды, мүшелерді қоректік орталарда залалсыздандырылған жағдайда өсірі енеді. XX ғасырдың 30 – шы жылдары Ф.Уайт пен Р. Готре бастап еді.

2. *In vitro* жағдайында өсірілетін өсімдік жасушаларының ерекшеліктері, сондақтан да биотехнологияның объекті болып табылады.

Өсімдіктің тірі клеткасы лайықты қоректік ортада өзіне тән тотипопенттік қасиетің көрсетеді, яғни бүтін регенерант өсімдігін түзеді. *in vitro* жағдайында пайда болған өркені мен тамыры жетілген өсімдікті регенерант деп атайды.

3. Өсімдіктер биотехнологиясының негізгі бағыттары – каллусты алу, суспензионды өсіру, протопластарды бөлу

4. Өсімдік жасушаларын өсірудің теориялық және методологиялық принциптері.

Зертханалық сабақ өткізіледі. №1 Зертханалық жұмыс. Лабораториядағы қаіупсіздік техника ережелері. Маткалық ерітінділерді дайындау.

5. Өсірілетін жасушалардың қоректенуі. Қоректік орталардың жалпы сипаттамасы. Көміртекті орта. Минералды орта.

Табиғи және синтетикалық өсу стимуляторлары. Дәрумендер. Органикалық қосындылар.

6. Қоректік орталардың құрамын реттеу. Қоректік ортадағы рН – тың маңыздылығы. *in vitro* жасушалардың өсуіне физикалық факторлардың әсері.

Клеткаларды өсіруге арналған қоректік орталардың құрамы өте күрделі. Олардың құрамына макро – және микроэлементтер, көмірсулар, дәрумендер, амин қышқылдары, фитогормондар кіреді. Клеткаларды нәтижелі өсіру үшін ең алдымен лайықты қоректік орта қажет. Клеткаларға әсер ететін сыртқы факторлар: температура, жарық, осмос қысымы, оттегі. Зертханалық сабақ өткізіледі. №2 Зертханалық жұмыс. Сұйық және агарланған Мурасига – Скуга қоректік ортаны дайындау.

Өсімдіктер биотехнология пәнінің прореквизиттері: генетика, биохимия, молекулярлық биология, студенттердің өздігінен меңгеруге арналған жұмысты орындау үшін келесі тақырыптар керек:

- өсірілетін клеткалар биологиясы
- дифференциация, дедифференция процестері.
- дифференциалдық белсенділігі.
- компетенция. Детерминация. Эксплант клеткалардың дедифференциясы және каллустың түзілуі. Каллус ұлпалардың өсімдіктері. Каллус клеткалардың сипаттамасы. Каллус клеткалардың редифференциясы.
- Өсірілетін клеткалардың тотипотенттілігі.
- *in vitro* жағдайындағы морфогенез жолдары
- Органогенез.

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Егорова Т. А. Биотехнология негіздері. -М.: Академия, 2003.3-35бет.
- 2.Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003.3-28бет.
3. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.4-22бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

2 Тақырып: Биосинтетикалық өндірістегі жасушалық технологиялар

1. Өсімдік текті экономикалық маңызды зор заттарды өндірудің клеткалық технологиялар.

2. Өсімдіктердің екінші реттік метаболиттері

3. Өсімдік жасушаларының дәстүрлі өсімдік шикізаттарға қарағанда артықшылықтары.

4. Өсірілетін жасушаларда екінші реттік метаболиттердің жиналуына әсер ететін факторлар.

5. Өсірудің химиялық және физикалық факторлары.

6. Суспензиялы өсімдіктер.

7. Имобилденген клеткалар және олардың артықшылықтары. Клеткаларды иммобилиздеу тәсілдері.

Өсімдіктер медицина мен халық шаруашылығында кең пайдалынатын қосымша метаболизм арқылы түзілетін әр алуан заттарды синтездейді. **in vitro** жағдайында өсірілетін клеткалар да осы заттарды синтездей алады. Және қоршаған ортаның факторларына тәуелсіз болғандықтан, жыл бойы олардың қайнар көзі бола алады. Соған, қоса өсірген клеткалар биотрансформацияны жүргізе алады, яғни кейбір арзан, қоры мол заттарды бағалы затқа айналдыра алады. Клеткаларда *in vitro* жағдайында қосымша заттардың жинақталуына әсер ететін факторлар: өсімдіктің генотипі, қоректік ортаның құрамы, өсіру жағдайлары.

Биотехнологиялық өндіріс көбінесе үлкен ферменттерде сұйық ортада өсірілетін клеткаларға негізделген. Бірақ өсімдік клеткаларының ерекшеліктері (қатты және сынғыш қабығы, ірі вакуолі, өскен кезде көлемі өзгеруі) оларды бұндай ферменттерлерде өсіруін қиындатады. Бізге қажет метаболиттерді сыртқы ортаға бөліп шығара алатын клеткаларды иммобильдендіріп өсіреді. Иммобильдендіру үшін (қозғалысын шектеу) клеткаларды оқшау (инерттік) заттармен қаптап немесе сондай субстратқа адсорбция арқылы бекітеді. Иммобильденген клеткаларда қосымша заттардың мөлшері артады және оларды ұзақ мерзім өсіруге болады. Қажетті заттар клеткаларды шайып жатқан қоректік ортадан бөлініп алады.

Клеткалық технологияны дайындау үшін жоғары өнімді және генетикалық тұрақты клеткалық линия керек. Лабораториялық тәжірибе кезінде шағын колбаларда өсетін клеткалар өндіріс жағдайында пайдаланатын үлкен ферменттерлерге көшкенді өздерінің биосинтездік қасиетін жоғалтпауы керек.

Клеткаларды өндірісте қолданатын технологиялар клетка биологиясы мен қосымша заттардың биосинтезі жөнінде білімнің дамуын талап етеді және алғашқы кезде ақша қаражатының көп жұмсалуды керек етеді.

Студенттердің өз бетімен жұмыс істеу үшін келесі тақырып бойынша реферат жазу «Өсімдік текті экономикалық маңызды зор заттарды өндірудің клеткалық технологиялар»

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Егорова Т. А. Биотехнология негіздері. -М.: Академия, 2003.4-24бет.
- 2.Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылған

С.-Петербург ун-ті, 2003.2-31бет.

3. Валиханова Г.Ж. өсімдіктер биотехнологиясы– Алматы, 2005.бет.15-24бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

3 тақырып : Клондық микрокөбею және өсімдіктерді сауықтыру

1. Өсімдіктердің микроклондық көбеюі және оның артықшылықтары. Клондық микрокөбеюдің әдістері.

2. Қолтық бүршіктердің дамуын индукциялау. Қосалқы өркендердің экспланттан тікелей пайда болуы.

3. Каллустан өсімдіктердің регенирациясы.

4. Жасанды тұқымдар.

5. Клондық микрокөбеюдің кезеңдері.

6. Өсімдікке эксплантты енгізу.

7. Өркендерді тамырландыру және оларды сақтау. Өсімдіктерді топыраққа отырғызу.

8. Клондық микрокөбеюге әсер ететін факторлар. Өсімдіктерге клондық микрокөбеюді пайдалану және олардың артықшылықтары.

Клондық микрокөбейту - өсімдіктерді *in vitro* жағдайында жыныссыз жолмен көбейту. Пайда болған клон өсімдіктер бастапқы өсімдікпен генетикалық жағынан бірдей болады. Клондық микрокөбейту әдісінде дағдылы вегетативтік жолмен көбейтумен салыстырғанда бірталай артықшылықтары бар. Оның ішінде ең маңыздылары:көбею коэффициенті өте жоғары және өсімдіктерді вирустар мен патогендік микроорганизмдерден тазарту. Клондық микрокөбейту әдістері *in vitro* жағдайында қолтық бүршік меристемаларын өсіруге және басқа экспланттардан немесе каллустардан бүршіктер мен эмбриондарды өсіруге негізделген.

Клондық микрокөбейту 4 этапта өтеді: I – эксплантты *in vitro* жағдайында өсіру; II – микрокөбейтудің өзі; III – көбейген өркендерді тамырландыру; IV- өсімдіктерді топыраққа отырғызу.

Клондық микрокөбейту нәтижесі өсімдіктің генотипіне, жасына, экспланттың тегіне, қоректік ортаға, өсіру жағдайларына байланысты. Бұл әдіс қымбат және көп еңбекті қажет етеді, сондықтан әзірше ол көбінесе селекциялық жұмыстарда қолданылады және басқа жолдармен көбеймейтін кейбір өсімдіктерді көбейту үшін пайдаланылады. Сонымен бірге бұл әдіс лабораториялық деңгейінде екі жарым мыңдай өсімдік түрлеріне дайындалған, ал өндірістік технология ретінде біртіндеп өріс алып келеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж.Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.

2.Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.

3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

4тақырып: **Прогамдық және постгамдық сәйкессіздікті in vitro жағдайында жеңу**

1. Алшақтанған будандастыру және будандаспау мәселелері.
2. Алшақтаған будандастыру кезінде прогамдық сәйкессіздік.
3. Прогамдық сәйкессіздікті in vitro жағдайында ұрықтану өткізу арқылы жеңу. Алшақтаған будандастыру кезінде постгамдық сәйкессіздік.
4. Жекелеген in vitro ұрықтарды постгамдық сәйкессіздік жолы арқылы жеңу.
5. Ұрықтың даму деңгейінің әсері.
6. Эмбриоөсімдіктерді өсіру және қоректену жағдайлары.
7. Эндосперма өсімдіктері.

Әріден будандастыру, екпе өсімдіктерінің генофондын жабайы түрлердің гендерімен байытуға мүмкіншілік беретін селекцияның дағдылы әдісі. Бірақ прогамдық және постгамдық сыйымдылықтың салдарынан табиғи будандаспау құбылысы жиі орын алады.

Прогамдық сәйкессіздік – будандастыру үшін алынған парлардың арасында түрлі морфологиялық, физиологиялық және генетикалық себептерден ұрықтану процесінің жүрмеуі. Прогамдық сыйымсыздықты in vitro жағдайында ұрықтануды өткізіп, нәтижелі жеңуге болады. In vitro ұрықтандыру әдісі алыс туыстардың будандарын алудан басқа, тозаңның және ұрықтану процесінің физиологиясын зерттеу үшін қолданылады.

Постгамдық сәйкессіздік – ұрықтанудан кейінгі будан ұрық пен оны қоршаған ұлпалардың генетикалық сыйымсыздығы салдарынан болады. Сол себаптен ұрық эмбриогенездің бастапқы даму кезеңінен өте алмай жойылады. Бірақ оны белгілі бір мезгілде бөліп алып лайықты қоректік ортаға салса, пайда болған будан ұрық дұрыс өсіп дамиды. Соның нәтижесінде құнды будан өсімдік алынады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.
3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?

4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

5 тақырып: Гаплоидты технология

1. Өсімдіктер селекциясындағы гаплоидтардың маңыздығы.
2. Тозаңқап өсімдіктерде гаплоидтарды алу.
3. *in vitro* жағдайында микроспоралардың дамуы және өсімдіктердің регенерациясы.
4. Тікелей және жанама андрогенез.
5. Тозаңқап өсімдігі.
6. *in vitro* жағдайынағы андрогенезге әсер ететін факторлар.
7. Генотип.
8. Микроспоралардың даму кезеңдері.
9. Тозаңқап диморфизімі.
10. Микроспораларды температурамен өңдеу.
11. Қоректік орта және өсіру жағдайлары.

Гаплоидтар деп сомалық клеткалары сыңар хромосомалар жиытығын (n), яғни түрге тәбиғаттағы ($2n$) тең жартысын иемденген организмдерді атайды. Гаплоидтарды *in vitro* жағдайында аталық аналық гаметофиттерді өсіру арқылы алуға болады. Тозаңқапты немесе тозаңды өсіргенде, микроспорадан сапрофиттің, яғни регенерант өсімдіктің шығуын андрогенез деп атайды. Микроспоралар эмбрионид немесе каллусты *in vitro* түзгенде күрделі даму жолынан өтеді. Сондықтан, регенерант өсімдіктері гаплоидтық, диплоидтық, полиплоидтық болуы мүмкін. Андрогендік гаплоидтың шығуына донорлық өсімдіктің генотипі, микроспораның даму кезеңі, қоректік ортаның құрамы және де түрлі стресстік әсер ететін факторлар ықпалын тигізеді. Тозаңқаптар мен тозаңды өсіргенде пайда болатын регенерант өсімдіктерінің саы аз және олардың көбі альбинос болады, әсіресе бұл астық тұқымдастарында байқалады. Соған қарамай, осы әдіспен көптеген ауыл шаруашылық дақылдарының гаплоидтық өсімдіктері алынып, солардың егізінде бағалы сорттар шығарылды.

Тұқым бүршігін ***in vitro*** өсіріп, оның жұмыртқа клеткасының дамуы арқасында гаплоидтық регенерант өсімдіктің шығуын гиногенез деп атайды. Бұл табиғатта кездесетін жыныссыз көбейтудің апомиксистің бір түрі. Аналық гаметофитті өсіргенде өсіргенде, регенерант өсімдігі эмбрионидогенез арқылы немесе каллуста өтетін органогенездің нәтижесінде шығады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.
3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?

5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

6 тақырып : Клеткалық селекция

1. Өсімдік клеткаларының өзгергіштігі және оны селекцияда қолдану.
2. Клеткалық селекцияның материалдары: агарланған және сұйық ортадағы каллус өсімдіктері.
3. Клеткалық селекцияның әдістері.
4. Төзімді клеткаларды сұрыптау. Төзімділік белгісінің тұрақтылығы.
5. Индукцияланған мутагенез. Өсімдік клеткаларының сақтап қалуына мутагендердің әсері.
6. Клеткалық селекция стрестік жағдайларға, гербицидтарға, әр түрлі ауруларға төзімді өсімдіктерді алу үшін және алмастырылмайтын аминқышқылдардың жоғары продуценттерін және басқа метаболиттерді алу үшін қолдану.

Клеткалардың жасанды ортада өсуін зерттеп график жасағанда, өсу процесі S-тәрәздес өйсыө сызықпен бейнеленеді. Клеткалардың өсуі ішкі және сыртқы факторлармен реттеледі. каллустың кейбір клеткалары өайта дифференциялану процесінің нәтижесінде мүшелердің немесе эмбриондардың бастамасы болып шығады. Бұл процестерді реттейтін ең маңызды факторлар – гормондар, шын мәнісінде ауксин мен цитокининдердің салыстырмалы мөлшері. Алайда, *in vitro* жағдайында өтетін морфогенездің клеткалық және молекулалық негіздері әзірше аз зерттелген.

Органогенез бен эмбриондогенез арқасында регенерант өсімдік пайда болады. Қазіргі уақытта қосжарнақты шөптекті өсімдіктердің көптеген тұқымдастары үшін регенерант өсімдіктерді шығару жақсы жетілген. Сонымен қатар дара жарнақты шөптекті өсімдіктерге, әсіресе дәнді дақылдарға бұндай тәсілдер жете анықталмаған.

Сомалық клеткалардың қосылуын сомалық немесе парасексуальдік будадастыру деп атайды. Жыныстық будандастырумен салыстырғанда оның бәрталай артықшылықтары бар: филогенезде түпкі тегі алыс түрлерді будандастыру, асимметриялық будандарды алу, цитоплазмалық гендері бойынша гетерозиготаларды алу т.с.с әдістің кемшілігі-процесті басқару мүмкін емес, сондықтан нәтижеі ақтылы болжауға болмайды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-176бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.
3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

7 тақырып :Клеткалық инженерия

1. Өсімдіктердің жасанды жаңа түрлерін алудың тәсілі – клеткалық инженерия.
2. Протопластарды бөліп алу.
3. Тіршілікке қабілетті протопластарды алу.
4. Протопластарды *in vitro* өсіру.
5. Протопласт культурасында өсімдіктердің регенерациясы.
6. Сомалық будандастыру.

Клеткалық инженерия – клеткаларды *in vitro* өсіру, қайта құрастыру жәе будандастыру негізінде клетканың жаңа типін жасау әдісі. Протопласт – қабығы жоқ клетка. Протопластарды көп мөлшерде бөліп алу, пламолизге ұшыраған клеткаларды целюлозаны ыдырататын ферменттермен өңдеу арқылы іске асады. Осмостық қысым мөлшері, ферменттердің комбинациялары мен концентрациялары, олармен өңдеу уақытының ұзақтығы әр жолы тәжірибе арқылы іріктеліп алынады. Тіршілікке икемді протопластар талаптарына сай жағдайда өсіргенде бір тәуліктің ішінде қабығын қайта түзеп, бөліне бастайды, яғни каллус пайда болады. Ядросы жоқ протопластар қабығын түзе алмайды және бөлінбей ғайып болады.

Өсімдіктердің регенерациясы органогенез бен эмбриоидогенез арқылы жүреді. Бұл процесс көбінесе генотипке және басқа факторларға байланысты. Көптеген маңызды дақылдардың, соның ішінде астық, бұршақ дақылдардың протопластарын өсіріп, регенерант өсімдіктерін алу өте қиын. Протопластар өз бетімен құйылыспайды, сондықта әртүрлі химиялық заттар мен электропорация әдістерін қолданады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.
3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

8тақырып: Өсімдіктердің генетикалық инженериясы

1. Өсімдіктердің генетикалық инженериясы – рекомбинатты ДНК-ны құру.
2. Басқа организмге тасымалдауға арналған гендерді бөліп алу.
3. Гендерді тасымалдайтын векторлар.
4. Бактерия плазмидалары және рекомбинанттық ДНК молекуласын құрастыру.
5. Хлоропластық және митохондриялық ДНК.
6. Мобильді генетикалық элементтер. Вирустар.
7. Гендерді өсімдікке тасымалдау әдістері.

Клеткалық технологияны дайындау үшін жоғары өнімді және генетикалық тұрақты клеткалық линия керек. Лабораториялық тәжірибе кезінде шағын колбаларда өсетін клеткалар өндіріс жағдайында пайдаланылатын үлкен ферменттерлерге көшкенде өздерінің биосинтездік қасиетін жоғалтпауы керек.

Клеткаларды өндірісте қолданатын технологиялар клетка биологиясы мен қосымша заттардың биосинтезі жөнінде білімнің дамуын талап етеді және алғашқы кезде ақша қаражатының көп жұмсалуды керек етеді.

Гаплоидтық өсімдіктер практикалық селекция мен генетикалық зерттеулер үшін өте құнды. Дағдылы әдістермен оларды алу ұзаққа созылады, ал **in vitro** әдістерімен, әсіресе тозаңпаптарды өсіру арқылы және гаплоидсер әдісімен гаплоидтарды алу селекция процесін жеделдетеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.
3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?

9 тақырып : Генофондты in vitro сақтау

1. Генофондты in vitro сақтау (гендер банкі).

2. Өсірілетін клеткалардың криосақтау. Клеткаларды дайындау.

Криопротекторлар. Клеткаларды мұздату және сақтау. Клеткаларды еріту және криопротектордан тазарту. Клеткаларды қайтадан өсіру және криосақтаудан кейін бағалау.

Өсімдіктер биотехнологиясы клеткаларды өсіру әдістеріне негізделеді. Экономика жағынан маңызды заттарды алу үшін дайындалған клеткалық технологияларда клеткалық масса қолданылады, өйткені клеткалар in vitro жағдайында бүтін өсімдікке тән биосинтездік потенциалын сақтайды.

Мутагенез бен клеткалық селекцияны пайдаланып өнімділігі жоғары жаңа клеткалық линиялар шығарылады. Өсімдік клеткаларының тотипотенттілігі арқасында өсімдік шаруашылығы үшін жаңа технологиялар дайындалады, бағалы өсімдіктердің селекциясы мен көбейтуі жеңілдетіледі де және жылдамдатылады, сауықтырылған көшеттер алынады.

Клеткаларды өсіру әдістерін дағдылы селекция әдістерімен үйлестіру әсіресе тиімді келеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы. Алматы, ЖШС Дәуір, 2009.5-17бет.
2. Лутова Л.А. Жоғарғы биотехнология өсімдіктері.- СПб.: Шығарылуы С.-Петербург ун-ті, 2003ж.3-47бет.

3. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Қолданбалы биотехнология. - ВГТА, 2001.4-23бет.
4. Валиханова Г.Ж. Өсімдіктер биотехнологиясы – Алматы, 2005.3-41бет.
5. Комов В.П. Биохимия.- М.: Дрофа, 2004.6-29бет.

Пысықтау сұрақтары:

1. Клеткаларды өсіру дегенді қалай түсінесіз?
2. Клетканың тотипотенттігі деген не? Кім бірінші болып осы туралы ой қозғады?
3. Каллус деген не? Регенерант өсімдік қайдан шығады?
4. Клеткалық суспензия деп нені атайды?
5. Өсімдіктер клеткаларын өсіру әдістерін дамытуға өз үлестерін қосқан ғалымдар кімдер?
6. Биотехнология деген не?