

Тағам биотехнологиясының заманауи тенденциялары

Дәріс №4

Тақырып: Микробиотехнология

Дәріс жоспары:

1. Биотехнологиядағы биологиялық объектілер.
2. Микроорганизмдердің қажетті қасиеттері бар формаларын таңдау.
3. Биотехнология әдістері.
4. Биотехнологиядағы биологиялық объектілер

Дәріс мақсаты: Микроорганизмдердің қажетті қасиеттері бар формаларын таңдау.

Биотехнологиялық процестің негізгі объектісі - жасуша. Онда мақсатты өнім синтезделеді. Негізінен, жасуша - бұл миниатюрлі химиялық зауыт, онда әр минут сайын жүздеген күрделі қосылыстар синтезделеді.

Қазіргі биотехнологиялық өндірістің негізі - микроорганизмдер жасушаларының көмегімен әртүрлі заттарды синтездеу. Жоғарғы өсімдіктер мен жануарлардың жасушалары әлі кеңінен қолданылмайды, себебі олардың өсіру шарттарына жоғары талаптары бар.

Биотехнологиялық дамытудың бастапқы кезеңі - таза жасуша және тіндер мәдениеттерін алу. Осы мәдениеттермен ары қарайғы манипуляциялар классикалық микробиология әдістеріне негізделген біртекті тәсілдермен сипатталады. Осылайша, жоғары өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының мәдениеттері микроорганизмдер мәдениеттеріне ұқсас болып келеді.

Эукариоттар мен прокариоттар. Көптеген микроорганизмдер - біржасушалы тіршілік иелері. Микробтық жасуша сыртқы ортадан жасушалық қабықпен бөлінген, кейде тек цитоплазматикалық мембранамен және әртүрлі субжасушалық құрылымдарды қамтиды. Жасуша құрылымының екі негізгі түрі бар, олар өзара бірқатар негізгі белгілерімен ерекшеленеді. Бұл - эукариоттық және прокариоттық жасушалар. Шынайы ядросы бар микроорганизмдер эукариоттар деп аталады (еукариот - грекше "шын" және "ядро"). Примитивті ядро аппараты бар микроорганизмдер прокариоттарға жатады (доядерлік).

Микроорганизмдердің арасында прокариоттарға бактериялар, актиномицеттер және көк-жасыл балдырлар (цианобактериялар) жатады, ал эукариоттарға - басқа балдырлар (жасыл, қоңыр, қызыл), микромицеттер (слизевиктер), төменгі саңырауқұлақтар - микромицеттер (ашытқыларды қоса алғанда), қарапайымдар (инфузориялар және т.б.) жатады. Олардың ортақ ерекшелігі - олардың кішкентай өлшемдері, олар тек микроскоппен көрінеді. Қазіргі уақытта 100 мыңнан астам әртүрлі микроорганизм түрлері белгілі.

Прокариоттарда митоз және мейоз процестері жүрмейді. Олар көбінесе жасушаның қарапайым бөлінуі арқылы көбейеді.

Эукариоттық жасушада екі қабаттан тұратын ядерлік мембранамен қоршалған ядро бар. Ядрода рибосомалық РНК синтезінің орталықтары болып табылатын 1-2 ядрошық және ДНК мен белоктан тұратын хромосомалар - тұқым қуалайтын ақпараттың негізгі тасымалдаушылары орналасқан. Хромосомалар бөліну кезінде митоз және мейоз күрделі процестері нәтижесінде ұрпақ жасушаларына бөлінеді. Эукариоттардың цитоплазмасы митохондрияларды, ал фотосинтез жасайтын организмдерде хлоропластарды қамтиды. Цитоплазматикалық мембрана жасушаны қоршап тұрып, цитоплазма ішінде эндоплазмалық торға өтеді; сондай-ақ мембраналық органелла - Гольджи аппараты бар.

Прокариоттық жасушалар құрылымы қарапайым. Оларда ядро мен цитоплазма арасында нақты шекаралар жоқ, ядролық мембрана жоқ. ДНК осы жасушаларда эукариоттардағы хромосомаларға ұқсас құрылымдарды түзбейді. Прокариоттарда митоз және мейоз процестері жүрмейді. Көптеген прокариоттар мембраналармен қоршалған ішкі жасушалық органеллаларды қалыптастырмайды, митохондриялар мен хлоропластар жоқ.

4.2 Микроорганизмдердің қажетті қасиеттері бар формаларын таңдау

Қажетті қасиеттері бар микроорганизм формаларын таңдау бірнеше кезеңдерді қамтиды.

4.2.1 Микроорганизмдерді бөліп алу. Микроорганизмдер мекендейтін жерлерден (топырақ, өсімдік қалдықтары және т.б.) сынамалар алынады. Углеводородтарды тотықтыратын микроорганизмдер үшін мұндай жерлер бензин бағандарының жанындағы топырақ болуы мүмкін, шарап ашытқылары жүзімде көп кездеседі, анаэробты целлюлозаны ыдырататын және метан түзетін микроорганизмдер асқазанның ішек қалталарында көп кездеседі.

4.2.2 Жинақтау мәдениеттерін алу. Үлгілер арнайы құрамы бар сұйық қоректік ортаға енгізіледі, өсіруші үшін қолайлы жағдайлар жасалады (температура, рН, энергия, көміртегі, азот көздері және т.б.). Холестерин оксидалазасын өндіру үшін холестеринді көміртегі көзі ретінде қолданатын орта қолданылады; углеводородтарды тотықтыратын микроорганизмдер үшін - парафиндермен орта; протеолитикалық немесе липолитикалық ферменттер өндірушілер үшін - ақуыздар немесе липидтер бар орта.

4.2.3 Таза мәдениеттерді бөліп алу. Тұтқыр қоректік ортаға жинақтау мәдениеттерінің үлгілері себіледі. Жасушалардың жеке колониялары немесе клоны пайда болады, оларды қайта себу арқылы бір түрдің таза мәдениеттері алынады.

Микроорганизмдерді таңдау үшін тағы бір әдіс - қолда бар коллекцияларды пайдалану. Мысалы, антибиотик өндірушілері көбіне актиномицеттер болып табылады, этанолды - ашытқылар.

Клон - бір жасушадан алынған мәдениет, таза мәдениет - бір түрдің микроорганизмдерінің жиынтығы, штамм - әртүрлі табиғи ортадан немесе бір ортадан түрлі уақыттарда алынған мәдениеттер.

4.2.4 Мақсатты өнімді синтездеу қабілетін анықтау - өндірушілерді таңдаудың басты критерийі. Микроорганизмдер келесі талаптарға сәйкес болуы керек:

- 1) Жоғары өсу жылдамдығына ие болуы;
- 2) Өмір сүру үшін арзан субстраттарды қолдануы;
- 3) Қосымша микрофлорамен ластануға төзімді болуы.

Біржасушалы организмдер синтетикалық процестердің жоғары жылдамдығымен сипатталады, олар жоғарғы өсімдіктер мен жануарларға қарағанда жылдамырақ. Мысалы, 500 кг массасы бар сиыр бір күнде шамамен 0,5 кг ақуыз синтездейді. Бір күнде 5 г ашытқымен осындай ақуызды алу мүмкін. Фотосинтез жасайтын микроорганизмдер қызықты, олар жарық энергиясын қолданады және атмосфералық азотты сіңіре алады. Термофильді микроорганизмдер тиімді. Оларды

пайдалану өндірістік жабдықты стерильдеу үшін қосымша шығындарды азайтады. Осы организмдердің өсу жылдамдығы мен зат алмасуы мезофилдерге қарағанда 1,5-2 есе жоғары. Олар синтездейтін ферменттер жылуға, қышқылдарға және органикалық еріткіштерге төзімді.

4.3 Биотехнология әдістері

Биотехнологияда екі әдіс бар:

- 1) Селекция;
- 2) Генетикалық инженерия.

Жоғары белсенді өнімдер алу үшін селекция әдістері пайдаланылады. Селекция көмегімен алынған өндірістік штаммдар микроорганизмдердің синтетикалық белсенділігі бастапқы штаммдардың белсенділігін бірнеше жүз немесе мың есе асырады.

4.3.1 Селекция

Селекция - мутацияланған организмдерді (тұқым қуалаушылығы күрт өзгерген организмдер) мақсатты түрде таңдау. Селекцияның жалпы жолы - өнім берушілерді қарапайым таңдаудан олардың геномдарын саналы түрде құрастыруға өту. Әрбір кезеңде микроорганизмдер популяциясынан ең тиімді клондар таңдалады. Осылайша, ұзақ уақыт бойы сыра, шарап, наубайхана, сірке қышқылын өндіруші ашытқылар, пропион қышқылды бактериялар және басқа да штаммдар таңдалды. Селекцияның кезең-кезеңмен таңдау әдісі қолданылады: әрбір кезеңде микроорганизмдер популяциясынан ең тиімді клондар таңдалады. Спонтанды мутацияларға негізделген селекция әдісінің шектеулілігі олардың төмен жиілігімен байланысты, бұл процесті интенсификациялауды айтарлықтай қиындатады. ДНҚ құрылымындағы өзгерістер сирек кездеседі. Мутация пайда болуы үшін ген орташа есеппен 10^6 - 10^8 рет екі есе көбейуі қажет. Өндірісті үздіксіз режимде жүргізу кезінде ең өнімді мутацияларды таңдау мысалы, ашытқылардың этанолға төзімділігін таңдау болып табылады. Селекцияны айтарлықтай жеделдету индуцирленген мутагенез арқылы жүзеге асырылады- геномды жасанды түрде бұлдіру арқылы мутациялардың жиілігін күрт арттыру.

Қол жеткізілген клондарды тотальді тексеру (скрининг) жүргізіледі. Ең өнімді клондарды таңдап, оларды сол немесе басқа мутагенмен қайта өңдеу жүргізіледі, қайтадан ең өнімді нұсқаны таңдайды және т.б., яғни қызықтыратын белгі бойынша кезең-кезеңмен таңдау туралы сөз болып отыр.

Индуцирленген мутагенез және кейінгі кезең-кезеңмен таңдау әдісінің негізгі кемшілігі - еңбек талаптылығы. Сондай-ақ, әдістің кемшілігі - мутациялардың сипаты туралы мәліметтердің болмауы, зерттеуші тек соңғы нәтижені таңдау арқылы жұмыс жүргізеді.

4.3.2 Генетикалық инженерия

Генетикалық инженерия - биообъектілерді жасанды түрде жасалған генетикалық бағдарламаларды енгізу арқылы бағытталған модификациялау. Генетикалық инженерияның деңгейлері:

- 1) **Генетикалық** - рекомбинантты ДНҚ-мен тікелей манипуляциялау, жеке гендерді қамтиды;
- 2) **Хромосомдық** - гендер топтарымен немесе жеке хромосомалармен манипуляциялау;
- 3) **Геномдық (жасушалық)** - генетикалық материалдың толық немесе көп бөлігін бір жасушадан екінші жасушаға көшіру (жасушалық инженерия). Қазіргі заманғы түсінік бойынша, генетикалық инженерия рекомбинантты ДНҚ технологиясын қамтиды.

Генетикалық инженерия саласындағы жұмыс 4 кезеңнен тұрады:

- 1) Қажетті генді алу;
- 2) Оны репликациялауға қабілетті векторға енгізу;
- 3) Генді вектор арқылы организмге енгізу;
- 4) Қажетті генді алған жасушаларды өсіру және таңдау.

Жоғарғы өсімдіктердің генетикалық инженериясы жасушалық, тіндік және организмдік деңгейде жүзеге асырылады.

Жасушалық инженерияның негізі соматикалық жасушалардың гибридизациясы болып табылады - жыныстық емес жасушалардың бірігуі нәтижесінде біртұтас жасуша түзіледі. Жасушалардың бірігуі толық немесе олардың жеке бөліктерін (митохондриялар, хлоропластар және т.б.) енгізу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Соматикалық гибридизация генетикалық тұрғыдан алыс организмдерді шағылыстыруға мүмкіндік береді. Өсімдіктердің, саңырауқұлақтардың және бактериялық жасушалардың бірігуіне дейін жасушалық қабығынан босатылып, протопластар алынады. Содан кейін сыртқы цитоплазматикалық мембраналарды өзгермелі электрлік немесе магниттік өріс, Са⁺ катиондарын пайдалану арқылы деполаризациялау жүзеге асырылады. Жасушалық қабық ферментативті гидролизге ұшырайды.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

- 1) Биотехнологияның объектісі не болып табылады?
- 2) Жасуша құрылымының қандай типтері бар?
- 3) Мәдениет өсірудің қандай кезеңдері ерекшеленеді?
- 4) Селекция және генетикалық инженерия дегеніміз не?