**Дәріс 1 Пәннің мақсаты мен міндеті. Микроорганизмдер биотехнологиясының даму тарихы Өндірістік микробиологиялық үдерістердің жалпы сипаттамасы.**

Биотехнология – биологиялық үдерістерді техника мен өнеркәсіптік өндірісте қолдану жайлы ғылым саласы. Оның атауы грек тілінен аударғанда *bios*- тіршілік, *teken*- өнер, *logos*-ғылым деген мағананы білдіреді. Биологиялық үдерістер қатарына әртүрлі табиғатты биологиялық объектілер қолданылатын үдерістер жатқызылады (микроб, өсімдік және жануар), мысалы, бір қатар медициналық, тағамдық өнімдер өндірістері – антибиотиктер, вакциналар, ферменттер, жемдік және тағамдық ақуыздар, полисахаридтер, гормондар, гликозидтер, амин қышқылдары, алкалоидтар, биогаз, тыңайтқыштар және т.б.

Биотехнологтардың Еуропалық Федерациясының анықтауына сәйкес (ЕФБ, 1984) биотехнология микроорганизмдер, ұлпа жасушаларының дақылдары мен оның бөліктерінің қабілетін өндірістік жүзеге асыру мақсатында биохимия, микробиология және инженерлік ғылымдарды интегральды қолдануға негізделеді. Пәннің анықтамасы бойынша биология, химия және техникалық пәндер саласындағы іргелі зерттеулер нәтижелері қолданбалы мәнге ие болады. Биотехнология жалпы биология, микробиология, ботаника, зоология, анатомия және физиология, биологиялық, органикалық және физикалық, коллоидты химия, иммунология, биоинженерия, генетика және басқа да ғылыми пәндермен тікелей байланысты.

Дүние танымын артыру үшін туылған адамзат іс жүзінде биотехнологиялық үдерістерді арнайы ғылыми дәлелдемелерсіз ертеден қолданады. Негізінде шарап ашыту, нан ашыту технологияларын мыңдаған жылдар бұрын қолданған.

Адамзаттың танымдық іс әрекеті қоғамның әлеуметтік даму деңгейімен тікелей байланысты. ХХ ғасырдың екінші жартысын ғылыми техникалық революция кезеңі деп атаймыз. Бүгінгі таңда ғылым адам өмірінде үлкен мәнге ие, және кез келген мәселені ғылыми тұрғыда шешу уақыт талабы.

Ғылым адамзат қоғамының дамуы мен қалыптасу деңгейіне қарай эволюция жолымен біртіндеп қалыптасты. Биотехнологияның дамуы мен қалыптасуын шартты түрде төрт кезеңге: эмпирикалық, этиологиялық, биотехнологиялық және генді техникалық бөлуге болады. **Эмпирикалық** (грек тілінен *empeirikos*- тәжірибе) **кезең** – ең ұзақ, шамамен 8000 жыл, оның 6000 жылы біздің эрамызға дейін, ал шамамен 2000 жылы біздің эрамызды қамтиды. Ол заманның ежелгі халықтары нан, сыра және басқа да өнімдерді дайындау үшін әдістер мен тәсілдерді интуитивті қолданды. Аңшылық шаруашылықтың дағдарысқа ұшырауы тағам өнімдерін дайындау үшін революциялық түрткі болды. Революция 8000 жыл бұрын басталып, жер шаруашлығының дамуына жол ашты (неолит және қола ғасыры). Месопотамия, Мысыр, Үнді және Қытайда өзен жағалауларындағы цивилизация қалыптаса бастады. Месопотамияның алғашқы тұрғындары – шумерлер (қазіргі Ирак аймағы) сол кезеңде гүлденген цивилизацияны құрды. Олар қышқыл қамырдан нан пісіріп, сыра ашыту өнерін меңгерді. Үй жағдайында сірке қышқылын дайындау ХІV ғасырда белгілі болғанмен, бұл үдерісті жүзеге асыратын микробтар жайлы әлем тек 1868 жылы Пастер еңбектері нәтижесінде білді; астық дақылдарынан арақты алу ХVІ ғасырда, шараптың бірінші дистилляциясы ХІІ ғасырда жүзеге асты; шампан алу технологиясы ХVІІІ ғасырдан белгілі, бірақ толық этанолын тек ХІV ғасырда испаниялық Раймунд Луллия (шамамен 1235-1315) алды.

Ежелгі заманда өсімдік және жануар текті тағам өнімдері тек тағам ретінде ғана емес, сонымен қатар дәрілік мақсатта да пайдаланды. Мысалы, Асирия астанасы Ниневияда

Ғылыми әдебиеттерде биотехнологиялық үдерістерді әр салаға сәйкес, мысалы, «жануарлар жасушаларының биотехнологиясы», «Экономиялық микробиология», «Ферментация және биоинженерия», «Өндірістік микробиология», «Ауылшаруашылық биотехнологиясы», «Биохимиялық инженерия» және т.б. Негізінде белгілі бір микроб жасушасы немесе өсімдік және жануарлар жасушалары түзетін жеке өнімнің биотехнологиясы жайлы жазып айтуға болады. Сондықтан биотехнологияны микроб биотехнологиясы, өсімдік немесе фитобиотехнология және жануарлар немесе зообиотехнология деп бөлген тиімді. Берілген 1 кесте бойынша үдерістердің көп бөлігі микроб биотехнологиясына тиесілі. Микроорганизмдер өсімдіктер және жануарлармен салыстырғанда бір қатар артықшылықтарға ие, олар көбею жылдамдығы, құбылмалылық, сыртқы ортаның өзгермелі жағдайларына бейімделу жылдамдығы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Биотехнология |  |
| Микроорганизмдер биотехнологиясы | Фитобиотехнология | Зообиотехнология |
|  | Қолданылуы | Мал шаруашылығы |
| Жеңіл өнеркәсіп | Агроөнеркәсіп кешені | Тағам өнеркәсіп |
| Тағам өнеркәсіп | Медициналық өнеркәсіп | Медициналық өнеркәсіп |
| Медициналық өнеркәсіп | Косметикалық өнеркәсіп |  |
| Химиялық өнеркәсіп |  |  |
| Металлургия |  |  |
| Мұнай өндіру өнеркәсібі |  |  |
| Су шаруашылығы |  |  |
| Қоршаған ортаны қорғау |  |  |
| Энергетика |  |  |
| Косметикалық өнеркәсіп |  |  |

Микроорганизмдер биотехнологиясын қолдану диапозоны өте кең. Оны екінші кестеден көруге болады. Биотехнологтардың негізгі мақсаты мен міндеттері, бірінішіден, дақылданатын ағзаның белігі бір зат алмасу реакцияларын айтарлықтай тежеу арқылы мақсатты өнімнің жиналуына алып келетін зат алмасу жолын активациялау және қолдау; екіншіден, күрделі молекулаларды бағыттап өзгерту мақсатында (мысалы, рестриктаза, изомераза және т.б.) жасушаларды немесе олардың құрамдас бөліктерін алу (әсіресе ферменттер); үшіншіден, іргелі және қолданбалы өңдеулерде бағалы нәтижелер алу үшін рДНҚ және жасушалы инженерия саласын тереңдету және жетілдіру; төртіншіден, қалдықсыз және экологиялық қауіпсіз биотехнологиялық үдерістерді құрастыру; бесіншіден, жасушалық инженерия және гендік инженерия әдістерімен тұқым қуалаушылық белгілері өзгертілген табиғи түрлерді дақылдау барысында максимальды соңғы өнім алу мақсатында биотехнологиялық үдерістердің аппаратуралық жағдайын оптимизациялау және жетілдіру; алтыншыдан, биотехнологиялық үдерістердің техника экономикалық көрсеткіштерін жоғарлату.

Кесте 2- Өндірістік микробиологиядағы үдерістер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Үдеріс сипаттамасы | Соңғы өнім | Соңғы өнім атауы |
| Биосинтез | Метаболиттер | Аминқышқылдары |
| Преметаболиттер | Нуклеозидтер |
| Нуклеотидтер |
| Алғашқы | Нуклеин қышқылдары |
| Ферменттер |
| Екінші | Алкалоидтар |
|  | Антибиотиктер |
| Гиббереллиндер |
| Гликандар мен гликоконъюгаттар |
| Органикалық қышқылдар, кетондар мен спирттер |
| Липидтер |
| Аминқышқылдар, пептидті гормондар |
| Жасуша массасы | Нан және сыр ашытқысы |
| Азықтық және тағамдық ақуыз |
| Вакциналар мен антигенді заттар |
| Трансформация | Бейорганикалық заттар | Металлдарды анықтау |
| Металдарды байыту |
| Көбінесе органикалық заттар | Қалдықтарды компостау, биогаз алу |
| Детоксикация, дезодорация және залалсыздандыру, мысалы ББЗ |
| Трансформация өнімдері бойынша заттарды анықтау |
| Сүтқышқылды өнімдер мен ірімшік |
| Нан өнімдері |
| Көкөністерді тұздау және ашыту |
| Жемдерді сүрлеу |
| Сыра ашыту, шарап ашыту |

Биотехнология ғылым ретінде биологиялық үдерістерді техника мен өндірістік өнеркәсіпте қолдануға негізделеді. Ол үдерістер биообъектілерді пайдаланып бағытталған өнімді алу үшін жүйелі қызметтердің кешені. Биологиялық технологиялар үдерістері жайлы айта отырып, оларды химиялық технологиялар үдерістерімен шатастыру мүмкін емес. Биологиялық технологиялардың басты компоненті биообъект (вирус, бактерия, саңырауқұлақ, өсімдік және жануарлар жасушалары, биомолекулалар) болып табылады. Ондай объектілер химиялық технологияларда қолданылмайды. Келесі мысал, жоғары температура биотехнологияда қолданылмайды, ал химиялық технологияда жиі қолданылады. Және көп кезеңділік пен жоғары қысым биотехнологияның емес, химиялық технологияның негізгі белгілері.

Биотехнологиялық үдерістерді бөлімдерге бөлу әртүрлі қағидаттарға сүйенуі мүмкін, мысалы, тірі тіршілік иелерінің патшалықтарына (прокариот, эукариот), биообъектінің функциональды белсенділігіне (биосинтез, биотрансформация), биообъектінің жеке үдерісі ретінде биотехнологиялық өндірістің кезеңдерін бөлу (қоректік орталарды және қондырғыларды дайындау, қоректік орталарды, қондырғылар мен ауаны залалсыздандыру, ферментация); бөліп алу, тазалау, дайын өнімді қаптау және т.б.

Биотехнологиялық үдерістерді шартты түрде биологиялық, биохимиялық және биоаналогиялық деп бөлуге болады. Біріншіге прокариоттар мен эукариоттарды қолдануға негізделген үдерістер қарайды. Екіншіге ферменттерді қолдануға негізделген және үшінші (биоаналогиялық) тірі ағзалардың бірінші және екінші метаболитеріне жақын немесе ұқсас заттардың химиялық синтезі немесе жартылай синтезі (пенициллин, цефалоспорин, тетрациклин және т.б. туындыларын алу) қарайды.

Биологиялық технологиялардың көптеген үдерістері **жалпы** болып келеді, мысалы, ферментация кезеңі, сондықтан биологиялық технологиялардың жалпы негіздерін бөлуге болады. Ол биоөндірістің жеке кезеңдерін аппаратуралық безендіруде ерекше көрнекті.

**Арнайы** биотехнологиялық үдерістер көбінесе биообъектілер ерекшеліктерімен байланысты. Бұл жерде вакцина дайындау үшін тұмау вирусын тауық эмбрионындадақылдау мен бензилпенициллин антибиотигінің өндірушісі пенициллинді 100м3 биореакторда дақылдауды салыстыру жеткілікті. Әр үдерістің өзінің арнайылығы мен ерекшеліктері бар. Сондықтан биотехнологиялық үдерістерді микробиологияық, фито- және зообиотехнологиялық деп бөлеміз.

