

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Биология және биотехнология факультеті



2-СОӨЖ: Микроорганизмдер биотехнологияның негізі.

Орындаған: Аманбаева А;
Жолдасбаева З.
Тексерген: Бержанова Рамза
Жайнабековна

Алматы -2017ж.

Жоспар:

I. Кіріспе

Биотехнология саласына жалпы шолу.

I. Негізгі бөлім:

Микроорганизмдер биотехнологиясы.

Саланың басты бағыттары мен міндеттері.

Спирттік ашу процесі. Этанолды алу

Микроорганизм селекциясы.

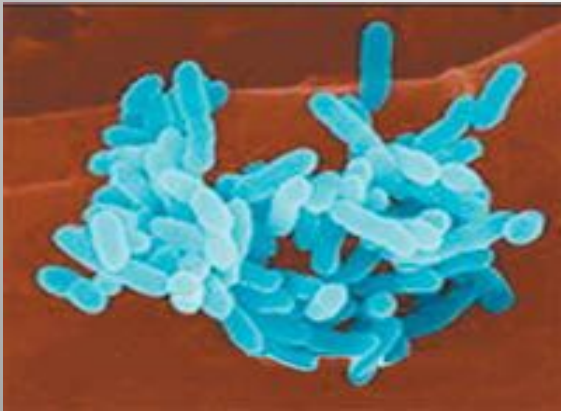
I. Қорытынды

II. Пайдаланылған әдебиеттер:

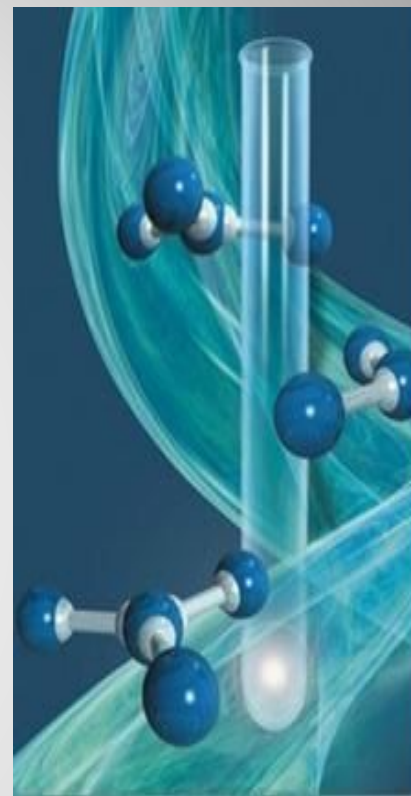
Биотехнология саласы

Биотехнология - экономикалық маңызды өнімдерді алуға, өсімдіктердің, жануарлар тектерінің, микроағзалар штаммдарының жаңа сорттарын жасау үшін биологиялық процестерді және жүйелерді қолдануға негізделген, ғылым мен өндірістің жаңа саласы. Биотехнология адам тыныс тіршілігінің әртүрлі саласы үшін маңызды өнімдер алуды басқаруды қамтамасыз етеді. Бұл технологиялар микроағзалар, өсімдіктер және жануарлар жасушалары мен ұлпаларын, сондай-ақ жасушадан тыс заттарды және жасушалар компоненттерінің әртүрлі биологиялық агенттер мен жүйелерінің каталитикалық потенциалын қолдануға негізделеді. Биотехнология жетістіктерінің артықшылығы дамыған елдердің экономикалық саясатында негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Ферментті препараттар, аминқышқылдар, ақуыздар, дәрі-дәрмектер өндірісінде алдыңғы орындарды Батыс Европа елдері, сондай-ақ Ресей иемденеді. Бұл елдердегі жағдай жаңа техника мен технологиялардың күшті потенциалымен, биотехнологияның әртүрлі салаларындағы қарқынды дамыған фундаменталды және қолданбалы зерттеулермен сипатталады. Жақын арада биотехнологиялық материалдарды және принциптерді қолдану, өнеркәсіптің көптеген салаларын және адамдар қоғамын түбегейлі өзгертеді.

Қазіргі кезде биотехнологиялық жолмен көп мөлшерде, бірақ аз шығынмен, азықтық ақуыз, бактерия, саңырауқұлақтар мен су балдырларының жасушалық массасы алынады, сондай-ақ инсулин, өсу гармоны, интерферон, қан сары суының факторы, моноклональды интиденелер, иммобилизденген ферменттер және басқалар дайындалады.

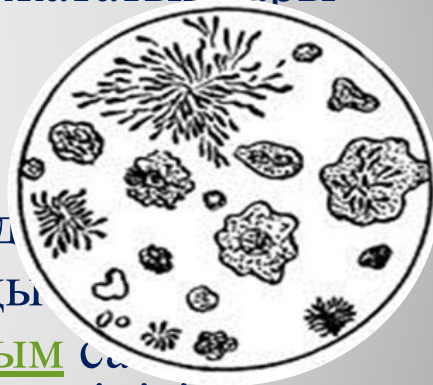


Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтарын биоконверсиялау жолмен бағалы қайта пайда болатын отын көздері спирттер, биогенді көмірсутегілер, сутегі алынады. Қазіргі кездегі зерттеулер қалдықсыз технологияларды жасау және полимерлерді бұзуға негізделген жаңа белсенді микроағзалар табуға бағытталаған. Көрсетілген мысалдармен биотехнологияның жетістіктері шектелмейді. Сондықтан, сеніммен биотехнологияны -21 ғасыр ғылымы деп айтуға болады, онда қазіргі заманғы ғылыми сыйымдылықтар, ресурстарды үнемдеуші және экологиялық таза өндірістер жасау негізінде биотехнологиялық процестер кездеседі.



Микроорганизмдер

Микроорганизмдер– тек қана микроскоппен көруге болатын өте ұсақ организмдер . Бұларды алғаш рет 17 ғасырда голланд ғалымы А.В. Левенгук ашқан. Микроорганизмдер арасында прокариоттар және эукариоттар тобына жататынлары бар. Кейде Микроорганизмдерге вирустарды да жатқызады. Микроорганизмдер мөлшері жағынан тым ұсақ болғандықтан, оларды табиғи субстраттардан оқшаулап алуда (таза дақыл күйінде өсіруде және зерттеуде ерекше тәсілдерді қолдауды қажет етеді. Микроорганизмдерді зерттейтін ҒЫЛЫМ са – микробиология. Микроорганизмдердің басым көпшілігі бір клеткалы организмдер. Олар, көбінесе, қарапайым бөліну арқылы тез көбейеді. Көп клеткалы организмдер тән өте күрделі жынысты көбею процесі бұлардың көбінде болмайды.





Микроорганизмдер лас суларды тазартуда, жанар газ – метанды түзуде пайдаланылады. Бірқатар микроорганизмдер адамдар, жануарлар және өсімдіктердің патогені болып саналады. Микроорганизмдердің кейбір түрлері топырақты құнарсыздандырып, көптеген адам шаруашылығы өнімдерін бүлдіреді, металдардың коррозияға ұшырауына ықпал етеді. Микроорганизмдер биологияның көптеген мәселелерін шешуде маңызды зерттеу нысаны болып саналады. Соның нәтижесінде көптеген биологиялық заңдылықтар ашылып, биотехнологияның негізі қаланды.

Микроорганизмдер биотехнологиясы

Микроорганизмдер биотехнологиясы биотехнологияның негізгі салаларының бірі. Көптеген маңызды биопрепараттар мен өнімдерді алудың атап айтқанда витаминдер мен ферменттерді полисахаридтер мен бейтарап өнімдерді алудың жолын осы микроорганизмдер биотехнологиясы зерттейді.

Спирттік ашу процесі.

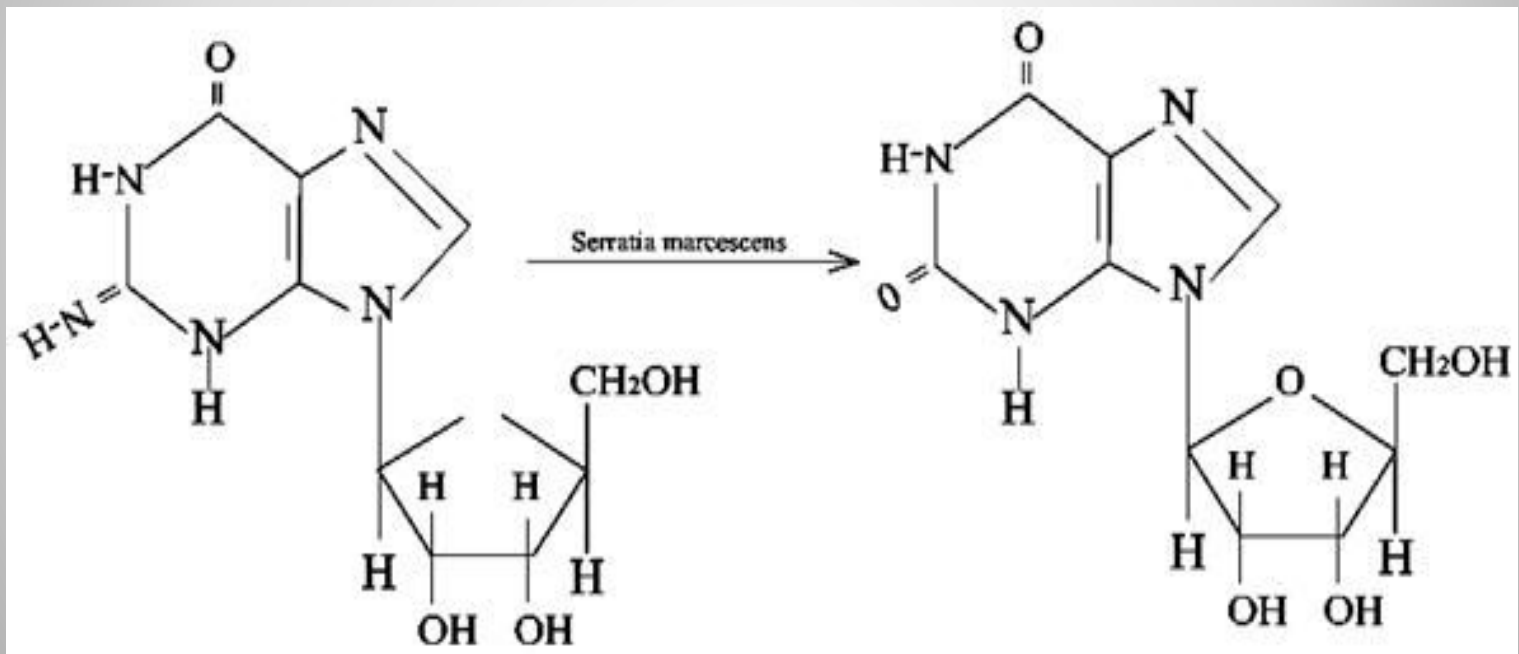
Этанолды алу

Ашу өндірісі. Ашу – субстраттың толық тотығуы жүрмейтін және АТФ түзілуімен сипатталатын метаболиттік процесс. Көмірсутегілер мен бірқатар басқа да заттардың ашуы кезінде, мынандай өнімдер түзілуі мүмкін: этанол, лактат, пропионат, формиат, бутират, сукцинат, капронат, ацетат, н-бутанол, 2,3-бутандиол, ацетон, 2-пропанол, көмірқышқыл газы және молекулалық сутегі. Түзілген өнімнің түріне байланысты ашу процесінің бірнеше түрін ажыратады:

1. Спирттік ашу процесі;
2. Сүт қышқылдық ашу процесі;
3. Пропион қышқылдық ашу процесі;
4. Құмырсқа қышқылдық ашу процесі;
5. Май қышқылдық ашу процесі;
6. Сірке қышқылдық ашу процесі.

Ашу процесін жүргізетін микроорганизмдердің көбісі облигатты анаэробтар, кейде факультативті анаэробтар да кездеседі. Оттегі ашу процесін тежейді, ал тыныс алу процесін активтендіреді.

Ашу үдерісі:



Saccharomyces туысының ашытқыларының спирттік ашу процесінің негізінде глюкозаның пирожүзім қышқылына ыдырауы және келесі

сатысында сол қосылыстың этанол және көмірқышқыл газының түзілуімен қайта тотыға декарбоксилденуі жатады. Бұл процестің энергетикалық тиімділігі – тотықсызданған глюкозаның бір молекуласынан екі молекула АТФ түзіледі. *Candida* туысының кейбір ашытқылары пентозаларды пентозофосфатты жол арқылы тотықтырып, пайдалануға қабілетті болып келеді. Спирттік сусындар өндірісінде рафинозаны ашыту қабілеттілігімен ерекшеленетін *Saccharomyces carlsbergenses* және *Saccharomyces cerevisiae* ашытқы штамдары қолданылады. Спирт өндірісінде қолданылатын ашытқыларды төменгі деңгейдегі ашу процесінің рассалары және жоғары деңгейдегі рассалар деп екіге бөледі. Төменгі деңгейдегі ашу рассалары 6-10⁰ С және одан да төмен температурада қызмет етеді, ал процесс соңында ыдыс түбіне шөгіп, қалың тығыз тұнба түзеді. Оларға көбінесе шараптық және сыра сахаромицеттері жатады.

Жоғары деңгейдегі ашу рассалары 14-25°C температурада жұмыс жасайды, ал процесс соңында шараптың бетіне көтеріліп, қалпақ тәрізді қабық түзейді. Бұл қабық ашытқы клеткаларының бүршіктенуден кейін топтасқан күйінде қалып, көмірқышқыл газының көпіршіктерімен бірге жоғары көтеріледі. Жоғары деңгейдегі ашу рассаларына спирт, нан және сыра өндірісінің ашытқылары жатады.

Ашу ортасындағы төмен және жоғары деңгейлеріне қарамастан, ашытқылардың қызметіне байланысты мақта тәрізді, түйіршік тәрізді және тұнбаға түсетін немесе беткі қабатқа көтеріліп, жүзіп жүретін тозаң тәрізді түрлерге бөледі. Мақта тәрізді ашытқылардың жақсы хош иіс түзетіні көрсетілген.

Спирттік ашытқыларға төмендегідей талаптар қойылады: жоғары ашу белсенділігі (активтілігі), соңғы өнімге, яғни спиртке және әртүрлі инфекцияларға төзімділігі ескеріледі. Этанолды алу үшін 70 жыл бойы *Saccharomyces cerevisiae* X-11 расасын пайдаланып келеді. Этанол өндірісінде шикізат ретінде әртүрлі көмірсутегі бар өсімдік тектес материалдар – бидай дәні, картоп, зақымдалған қант қызылшасы, ағаш ұнтағы, меласса және ауыл шаруашылық өсімдіктерді өндеудегі қалдықтар қолданылады.

Крахмалды шикізатты ферментацияға дайындау: оны ұнтақтау, крахмалды еріту және бөліп алу үшін қайнату, кейін қайнатылған биомассаны сұйытылған күйінде бидайдың немесе *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger* және т.б. саңырауқұлақтардың амилолитикалық ферменттерімен өндеуден тұрады. Құрамында көмірсутегілердің қоспалары (глюкоза, мальтоза және декстриндер), аминқышқылдар, пептидтер, фосфоорганикалық қосылыстар, минералды тұздар және микроэлементтері бар қантталған биомассаны (осахаренный затор) мерзімді немесе үздіксіз ағынды әдіспен ашытады. Пастерленген және 30⁰С температураға дейін салқындатылған заттарды бөгде микрофлораның өсуінен сақтау үшін күкірт қышқылымен рН 3,8-4,0 дейін қышқылдандырады. Мұндай орта ашытқылардың өсуіне қолайсыз болғанымен, заласызданбаған жағдайда дақылдардың тазалығын қамтамасыз етеді.

Спирттік ашытқыларды мерзімді дақылдау кезінде бастапқы концентрациясында 20-25% қанттан 10-13% этанол түзіледі. Ферментация уақыты 48-72 сағат. Бұл әдіс 25,5 кг бидайдан 8,7-9,8 л спирт және 7,7 кг құрғақ зат қалдықтарын алуға мүмкіндік береді.

Целлюлозалы өсімдік шикізаттары қысым әсерімен қышқылдық гидролизге ұшырайды. Алынған гидролизат шамамен 3,2-3,5% редуцияланатын қанттардан яғни глюкоза, галактоза, манноза және ментозалардан тұрады.

Ағаш тектес шикізаттардың өнеркәсіпте қолданылуы шектеулі, тек ТМД-нің 14 зауыттарында және Жапонияның бірнеше зауыттарында пайдаланады.

Дистиляциялау процессі, яғни ашытылған қоспадан соңғы өнімді бөліп алу мынандай сатылардан: сұйықтықтан ұшқыш және қатты заттарды бөліп алу, этанолды салмағы 30-96%-ға дейін дистилляторда концентрлеу және ұшқыш компоненттерден толық тазалау, яғни ректификациялаудан тұрады.

Спирт өндірісінде қосымша өнім ретінде көмір қышқыл газы және азықтық жемге қоспа ретінде қосуға (утилизирлеуге) болатын ашытқы биомассасы түзіледі.

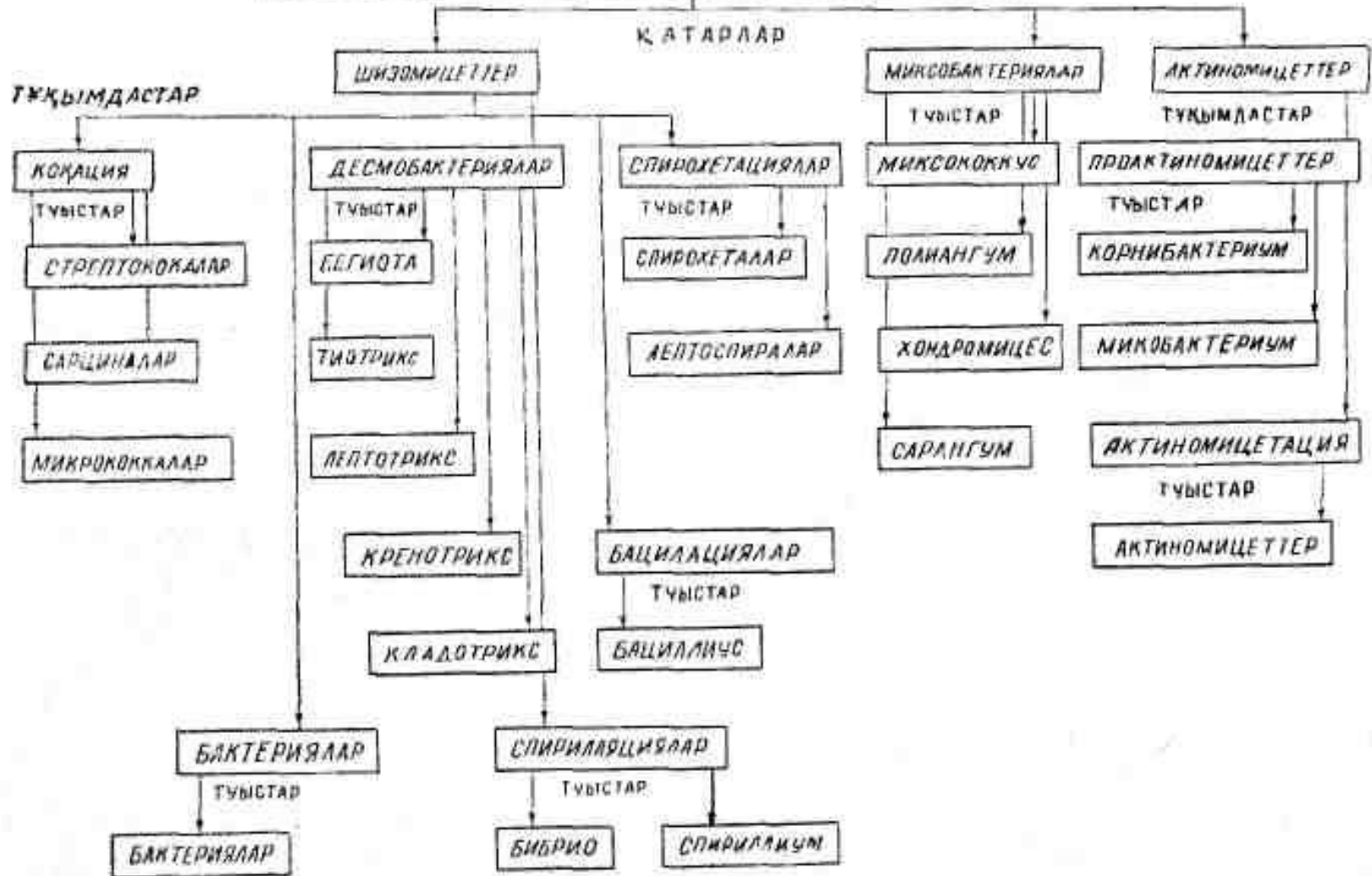
Этанолдың биотехнологиялық өндірісі дәстүрлі кішігірім зауыттарда жүзеге асады және өндірістің шектелуі шикізаттың болуымен байланысты. Мысалы, бір күнде 1 млн л спирт өндіретін зауыттың бір жылда 200 жұмыс күніне шамамен 40 мың гектар алқапта өскен қант қызылшасы керек. Сондықтан, спирт өндірісіне басқа да тиімді субстраттардың көзін іздестіру маңызды мәселелердің бірі болып саналады.



Соңғы кезде зерттеушілердің назарын спирт өндірісінде, субстрат ретінде екіншілік шикізаттарды қолдану мәселелері қызықтыруда. Мәселен, сүтті және майсызданған сүтті ірімшік, сүзбе, казеин және әр түрлі сүт-белоктық концентраттарды өңдеуде түзілген екіншілік шикізат – сүт сарысуын пайдалануға көп көңіл бөлінуде. Сүт сарысуы сүттің 50-75% құрғақ заты мен сүт қанты-лактозаның 4,5% мөлшерінен тұратын биологиялық бағалы және құндылығы жоғары шикізат болып табылады. Жыл сайын әлемдегі сүт өнімдерін өңдеуден 74 млн тонна сүт сарысуы алынады, оның ішіндегі 16 млн тонна АҚШ, шамамен 25 млн тонна ЕЭО елдерінде, ал ТМД елдерінде шамамен 15 млн тонна өндіріледі.

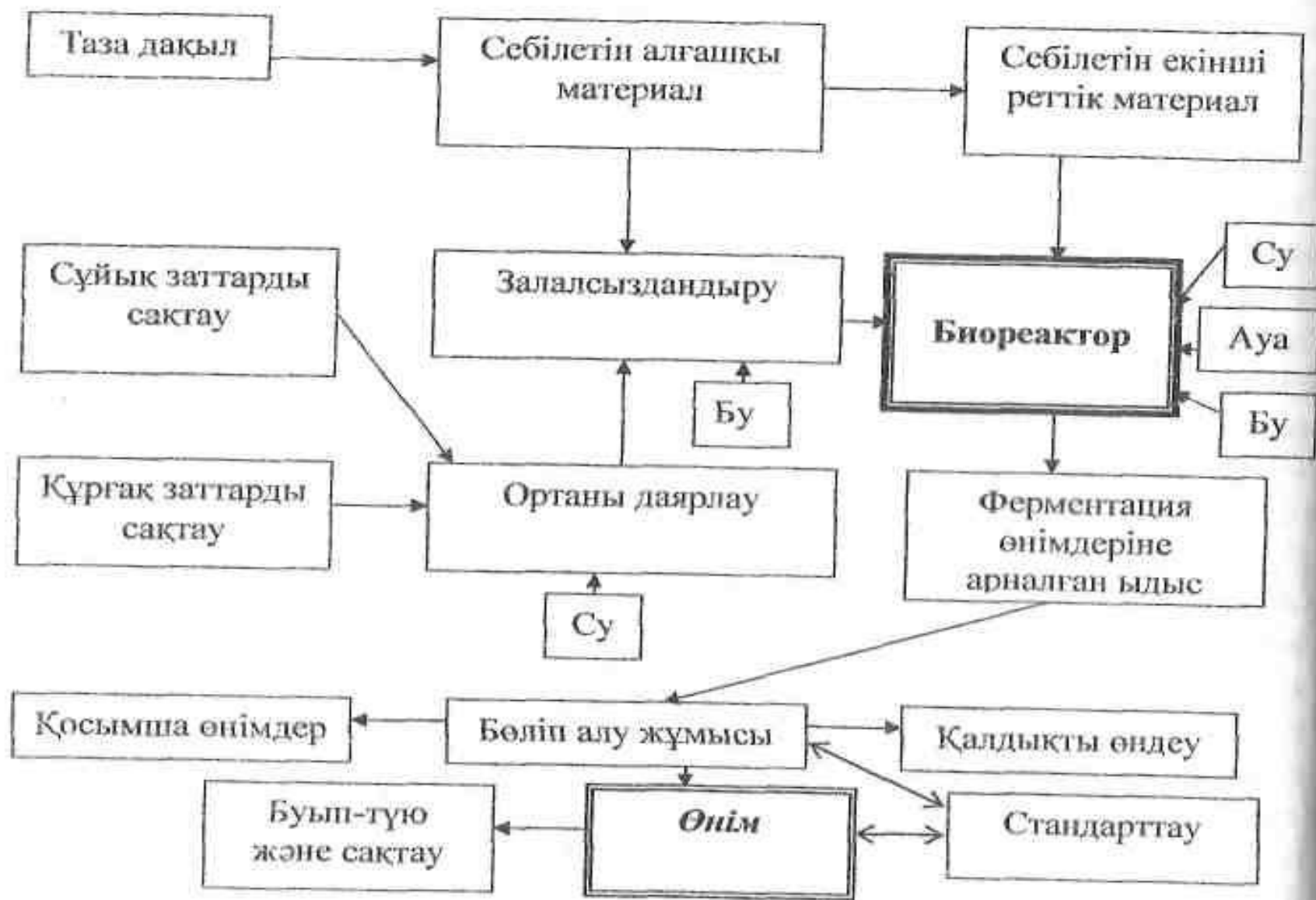
Сүт сарысуы өте құнды бай қоректік орта болып табылады, сондықтан ол әр түрлі химиялық қосылыстарды түзетін микроорганизмдердің өсуі үшін толық құнды субстрат бола алады. Сүт сарысуы негізінде этанол өндірудің тиімділігі жоғары екендігі көрсетілген. Мысалы, АҚШ-та 1 жыл ішінде этанолды 1,6 млн тоннаға дейін өндіретін, ал 1 тәулікте 225 тоннаға дейін сүт сарысуын өңдейтін қондырғылар жұмыс істейді. Қазіргі кезде Жаңа Зеландия мен Бразилия елдерінде двигательдегі бензині 20-50% сүт сарысуынан алынған этанолға ауыстырылған. Сонымен бірге, сүт сарысуынан этанолдан басқа белоктар және спирттен кейінгі ашыған заттар сияқты аралық өнімдер түзіледі. Оларды кептіріп, ауыл шаруашылықта мал азығы ретінде пайдалануға болады. Этанолды сүт сарысуынан өндіру, картоп немесе бидай шикізатынан өндірумен салыстырғанда экономикалық тиімділігі жоғары.

МИКРОБТАР ДУНИЕСІ



Сүт қышқылын алу.

1847 жылы С.Блондо алғаш рет сүт қышқылы – ашу процесінің өнімі екенін көрсетті, ал Луи Пастер бұл ашуды бактериялар туғызатынын дәлелдеді. Сүт қышқылын микробиологиялық синтез жолымен өндіру 1881 жылдан бері белгілі. Сүт қышқылы тамақ өнеркәсібінде, медицинада шикізат ретінде химиялық синтезде, тері және т.б. өндірістерде кеңінен қолданылады.



Биологиялық процестің технологиялық сызбанұсқасы

Көмірсулардың сүт қышқылына дейін ашуы сүтқышқылды бактериялардың көмегімен жүзеге асады. Оларды гомоферментативті және гетероферментативті сүтқышқыл бактериялары – деп екі топқа бөледі. Гомоферментативті ашудың негізгі өнімі – сүт қышқылы, ал гетероферментативті ашудың өнімі сүт қышқылымен қатар сірке қышқылы, этанол және көмір қышқыл газы болып табылады. Гомоферментативті сүтқышқыл бактерияларда көмірсулардың ашуы гликолиз жолымен, ал гетероферментативті өкілдерінде пентозофосфатты жолмен жүреді. Сүтқышқыл бактерияларды 4 туысқа: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* деп бөледі. Өнеркәсіпте сүт қышқылының өндірушілері ретінде тез өсетін және аз уақыт ішінде көп мөлшерде сүт қышқылын түзетін гомоферментативті таяқша сүтқышқыл бактериялар – *Lactobacillus delbrueckii*, *Lb. bulgaricus*, *Lb. leichmanii*, *Lb. casei* штамдарын қолданады. Сүт қышқылы өндірісі үшін шикізат көзі ретінде меласса, минералды тұздар, солод және жүгері экстрактысы қосылған қантталған картопты затор, жемісті сусындар өндірісінің қалдықтарын, сүт сарысуын, сүттің және сүт сарысуының ультрафилтратын қолдануға болады. Бұл жағдайда ұйытқының құрамды бөлігі *Streptococcus lactis* бактериясы болып табылады. Ашу процесін біраз қышқылдандырышқан ортада 2-7 тәулік аралығында, 49-50°C температурада мерзімді дақылдау жағдайда жүргізеді, ал сүт қышқылын бөліп алу мен тазалау бірқатар қиыншылықтар туғызады. Сүт қышқылы нашар кристалданады және таза күйінде суды тез сіңіретін түссіз сироп түрінде болады (бұл көбінесе 65%-дық ерітінді күйінде кездеседі).

Жыл сайын микробиологиялық жолмен 20 мың тоннадан көп L (+)-сүт қышқылы өндіріледі. Сүт қышқылды ашу процесі арқылы көптеген сүт қышқылды өнімдер, май және ірімшік дайындалынады, сонымен бірге, орам жапырақты тұздауда, жемістерді консервілеуде, азықтық жемді сүрлеуде негізгі рөлді атқарады. Сүт қышқылды ашудың аралық өнімдері ортада бөгде микрофлораның өсуін тежейді, ферменттелінетін қоспаға жақсы органолептикалық қасиет беріп, адам мен жануарлар организміне пайдалы әсерін тигізеді.



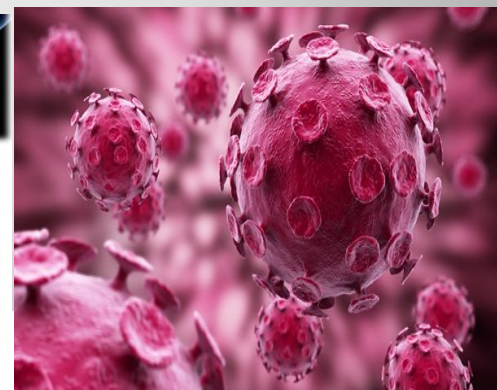
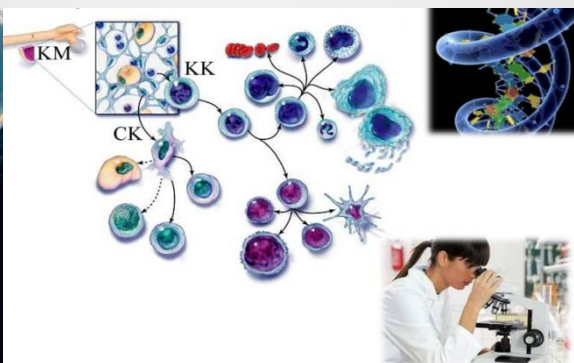
Микроорганизм селекциясы.

Тамақ өнеркәсібінде нан пісіру, спирт алу және сүт ашыту, одан өр түрлі тағамдар даярлау, шарап жасау жұмыстары микроорганизмдердің тіршілік әрекетіне негізделген. Мұндай штамдар мал шаруашылығы үшін азықтық нәруызды, тамақ өнеркәсібі мен медицинада қолданылатын ферменттер мен витаминдік препараттарды өндіруде маңызды рөл атқарады.

Микроорганизмдер штамдарын алуда тәжірибелік мутагенез бен сұрыптау әдістерін қолданады. Түрлі радиоактивті сәулелермен және химиялық мутагендік заттармен әсер ету арқылы қажетті өнімдерді көп мөлшерде бөліп шығаратын мутантты штамдар алады. осы әдісті пайдалану арқылы . Мысалы, пенициллиум зен саңырауқұлағынан пенициллин, актиномицеттерден стрептомицин мен биомицин антибиотиктері алынып, адамның түрлі жұқпалы ауруларын емдеуге кеңінен қолданылады. Мутантты формалардан алынатын антибиотиктердің мөлшері кәдімгі штамдарға қарағанда 10—12 есе жоғары келеді. Сонымен қатар организмге қажетті аминқыш-қылдар мен витаминдер бөліп шығаратын жаңа мутанттар да шығарылды. Осындай бір бактериялық мутантты штамм кәдімгі штаммен салыстырғанда жануарлардың дұрыс өсіп жетілуін қамтамасыз ететін лизин ам.қыш 500 есе артық бөледі. Біздің елімізде микроорганизмдердің антибиотиктерді көп бөліп шығаратын мутантты формаларын алуға М.Х.Шығаева, Н.Б. Ахматуллина, К.А.Төлемісова, т.б. ғалымдар зор үлес қосты. Биотехнология және гендік инженерия. Биотехнология дегеніміз — тірі организмдер мен биологиялық процестерді адамның мақсатына сай өндірісте қолдану. Биотехнологияның басты міндеті — халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету үшін мал шаруашылығы өнімдері мен мәдени өсімдіктерд. өнімін арттыру, микроорганизмдерден азықтық, нәруыз алуды жоғарылату, адам өміріне қажетті ам.қыш-ы, витаминдерді, ферменттер мен антибиотиктерді мол ендіру. Биотехнологияның осы мақсатта жұмыс істейтін бағыты — өндірістік микробиология.

Автокөліктер шығаратын улы газдарды, ауыл шаруашылығы ж\е өндіріс қалдықтарын, ірі қалалардан шығарылатын лас суларды микроорганизмдердің, көмегімен тазартады, Егістіктер мен бау-бақшалардағы арамшөптерге, түрлі зиянкес жәндіктерге қарсы күресуге колданылатын адам денсаулығы үшін зиянды пестици-ң орнына экологиялық таза препараттар алу да биотехнологиялық жолмен іске асырылуда.

Соңғы кезде мұнай мен газ қорының азайып, қымбаттауына байланысты кейбір мемлекеттерде фотосинтез нетижесінде түзілген органикалық заттарды микроорганизмдердің көмегімен спиртке айналдырып, жанармай ретінде пайдалану мүмкіндігі ашылды.



Өндірістік микробиологияны металлургияда пайдалану да жақсы нәтиже көрсетуде. Бактериялардың көмегімен уран, алтын және күмісті бөліп алу да жолға қойылған. Кейбір бактериялар минералдарды тотықтырып, оларды жақсы еритін қосындыларға айналдыру. Бактериялардың осы қасиетін пайдаланып, бүкіл дүние жүзінде жылына мыстың жүздеген мың тоннасын өндіруге мүмкіндік туды. Бұған жұмсалатын шығын байырғы қарапайым әдіспен өндіруден 2—3 есе арзанға түседі. Осы аталған және басқа да көптеген мәселелерді шешуде биотехнология молекулалық биологияның жаңа саласы — гендік инженериямен тығыз байланыс жасайды.

Қорытынды

Микроорганизмдер биотехнологиясы өндіріс саласының дамушы, әрі ең маңызды бөлімінің бірі болып табылады. Атып кеткендей, ол бірнеше бағыттарға бөлінеді. Бұл саланың басты міндеті ол- өндірісіне қажетті түрлерін тиімді пайдалу болып табылады.

Микроорганизмдер биологияның көптеген мәселелерін шешуде маңызды зерттеу нысаны болып саналады. Соның нәтижесінде көптеген биологиялық заңдылықтар ашылып, биотехнологияның негізі қаланды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. А.С. Кистаубаева
«Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар» (Алматы-2017)
2. Интернет жүйесі.