

Дәріс Микробиологиялық синтездеу өнеркәсіптік кәсіпорындарын жобалау.

Жоспар:

- ✓ Биотехнологиялық жүйе сипаттамасы
- ✓ Негізгі типтік биотехнологиялық операторларға сипаттама
- ✓ Модульді принципті қолдану
- ✓ Модульдік биотехнологиялық линиялардың (МБЛ) қолдану

- **Биотехнологиялық өндіріс орындарының** спецификалық ерекшеліктеріне қарай – **биотехнологиялық жүйе (БТЖ)** ретінде қарастырады.
- БТЖ жақын аналогына **химиялық технологиялық жүйені (ХТЖ)**, яғни химиялық реакторда бір немесе бірнеше химиялық процестердің нәтижесінде белгілі бір өнім алу процесін айтуға болады.
- Алайда, ХТЖ – ға қарағанда БТЖ өзіндік ерекшелігі, микроорганизмдерді дақылдау жүйе тармағы (МЖТ) болады.
- **Микроорганизмдерді дақылдау жүйе тармағының (МЖТ) ерекшеліктері:**
 - ✓ асептикалық жағдайлар
 - ✓ технологиялық параметрлерді жоғары дәлдікте ұстау талабы

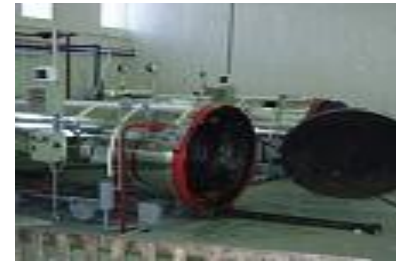
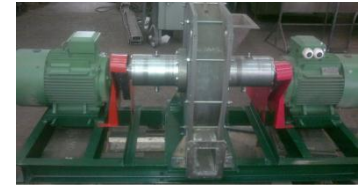
- Биотехнологиялық өнімдердің алуан түрлілігіне қарамастан оларды өндіруде қолданылатын БТЖ - дің ортақ қасиеттері болады, оларға:
- ✓ су ерітінділері және олардың суспензиялармен жұмыс жасау мүмкіндігі;
 - ✓ жоғары температура мен қысымның болмауы (МДЖ жүйе тармағын қолданғанда);
 - ✓ ерітінділердің коррозиялық активтілігі төмен;
 - ✓ өндірістік жағдайда қатаң санитарлық талаптардың орындалуы;
 - ✓ тазалық пен өнім (дәрі - дәрмек, тағам) сапасына қатаң талаптардың қойылуы.

➤ БТЖ - жобалауда өзара жақын шектеулі *биотехнологиялық операторларды (ТО)* таңдау қажет.



❖ Негізгі типтік биотехнологиялық операторларға (аппараттар):

- ✓ араластырғыштар,
- ✓ дезинтеграторлар.
- ✓ үздіксіз залалсыздандырғыш қондырғылары (термиялық),
- ✓ қоректік ортаны сұйылтқыштар (залалсыздандырғыш микрофильтрлер).



- ✓ биореакторлар,
- ✓ тазартқыш,
залалсыздандырғыш,
технологиялық ауаны
компремирлеуші жүйелер,



- ✓ культуралық сұйықтықтарды
сұйылтатын аппараттар,



- ✓ мембраналық қондырғылар
(ультра, - нано,
гиперфилтрациялалаушы),



✓ буландырғыштар,

✓ ионалмастырғыш

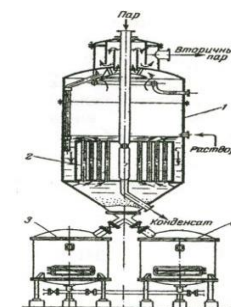
және

хроматографиялық

қондырғылар,

✓ кристаллизаторлар,

✓ фильтрлер



✓ сеператорлар



✓ центрифугалар



✓ кептіргіш
қондырғылар



✓ дозаторлар
және қаптағыш
қондырғылар



- Биотехнологиялық процестердің маңызды ерекшеліктеріне негізгі технологиялық операциялар – **микробиологиялық синтез** процестері рН нейтралды, сулы ортада және төменгі температурада өтеді.

- Осы жағдайда микроорганизмдерді дақылдайтын қоректік орта дайындау, биосинтез және мақсатты өнімдер алу сатылары:
 - ✓ еріту,
 - ✓ термиялық өңдеу (залалсыздандыру),
 - ✓ аэрация,
 - ✓ биомассаның коагуляциясы,
 - ✓ фильтрация (сеперация),
 - ✓ иондық алмасу,
 - ✓ сусыздандыру (булау, құрғату),
 - ✓ кристаллдау,
 - ✓ мембраналық бөлу (микрофилтрация, ультрафилтрация, осмос) т.б. процестері жүзеге асырылады.

- Көптеген микроорганизмдер көмірсулардың көзі ретінде **глюкозаны** қолданатындықтан, ***ассимиляция процесінде энергияның жұмсалуды минималды*** болады. Микроорганизмдер көрек көзінің негізгі компоненті ретінде глюкозаны қолдану ***биотехнологиялық процестерге қажетті қондырғыларды жоғары дәрежеде унификациялауға*** мүмкіндік тудырады.
- Осыған байланысты қондырғыларды елеулі өзгеріссіз үлкен масштабта биотехнологиялық процестердің негізінде тағамдық және мал азықтық өнімдерді өндіруге лайықты ***амбебен қондырғыларды*** құрастыруға болады. Қондырғылар типтік биотехнологиялық операцияларды жүзеге асыратын ***стандартты модульдерден*** тұруы қажет. Мұндай қондырғылар белгілі бір биотехнологиялық процеске лайықтап жобаланып жасалған қондырғыларға қарағанда, бәсекеге қабілеттілігі анағұрлым жоғары болады, себебі қондырғының құрылғыларын тез әрі кең диапазонда алмастырып, нарық сұранысына қарай өзгерту мүмкіндігі болады.

- Бұл әсіресе бүгінгі таңдағы маңызды мәселелердің біріне айналған, себебі нарықта белгілі бір өнімдерге сұраныстың төмендеуінен үлкен тоннажды өндіріс орындарының өміршеңдігі төмендеп, нарықта бәсекеге қабілетсіз өндіріс орынға айналады.
- **Модульді принципті** қолдану зауыдтың туындаған өзгерістерге дайық дәрежесін арттырып, өндірістік қондырғыларды қайта құрастырып монтаждауға кететін шығынды төмендетеді.
- **Модульдік принцип** - типтік алгоритмдерді қолдануға; микропроцессорларды қолданып, модульді қондырғыларды оптималды басқаруға; типтік модульдерді пайдаланып, таңдалған технологияларды оңтайлы басқаруға мүмкіндік береді.
- Сорқылмайтын шикізат көздерін қолдану арқылы мал азытық препараттарды алу өнімнің өзіндік құнын төмендетіп, **модульдік биотехнологиялық линиялардың (МБТЛ)** нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

➤ **Модульдік биотехнологиялық линияларды** (МБТЛ) қолдану - энергия шығымын төмендететін әрі экологиялық қауіпсіз технология болып табылады.

❖ Өнім алуға қолданылатын шикізат көзі, оны өңдеуге алдын ала дайындық шаралары, өңдеу процестері қалдықсыз технололия болып табылады, яғни қатты қалдықтар утилизациясы, аралық өнімдердің қоюландырылуы, конденсаттрадың ағын сулармен қайта өңделуі, ағын сулардың тазартылуы мен технологиялық процеске қайта қолданылуы жүзеге асырылады.

- Модульдік биотехнологиялық линиялардың (МБТЛ) халықаралық нарыққа шығу перспективалары зор болып келеді, себебі көптеген елдерде биотехнологиялық препараттарға сұраныстары жоғары, бірақ оларды үлкен масштабта өндіруге лайықты өндіріс орындары, қаражаттары т.б. болмауы мүмкін.
- Егер мемлекет осы мәселелерді тиісті шешуге қаражат бөліп, өндіріс орындарының салынуы мен оның өнім шығару технологиялық процестерінің жүзеге асырылуын қолдап, протекциялық саясаты негізінде халықаралық монополистерден тәуелсіздігін орнатса, сол елдің ауыл шаруашылығының жоғары дәрежеде дамуына септігін тигізетін еді.

- Модульдік биотехнологиялық линиялардың (МБТЛ) біртиптілігі оларды бір жүйеге біріктіруге мүмкіндік береді.
- МТБЛ кейбір функциялары біртұтас жүйедегі *жеке мамандандырылған тармаққа* шоғырлануы мүмкін.
- Мысалы, штаммдарды сақтау, колбаларда дақылдау, істен шыққан, бұзылған қондырғыларды қайта іске қосу, сынған, тозығы жеткен бөлшектерді алмастыру немесе жөндеу т.б.
- Биотехнологиялық жүйе белгілі бір орында, мәселен аталған функцияларды орындайтын *білікті мамандар* шоғырланған регионалды орталықтарда құрылады.

«Ока – 01» модульдік биотехнологиялық қондырғы - бүгінгі заман талабына сай, биотехнология саласында ғылыми зерттеулерді тәжірибе жүзінде орындауға, өндіріс орындарында микробиотехнологиялық технологияларды қолданып биотехнологиялық тағамдық өнімдерді алуға қолдануға арналған.



➤ «Ока – 01» – көп сатылы биотехнологиялық процестерді үздіксіз орындауға арналған құрал – жабдық.

➤ Технологиялық процестердің барлық сатылары және олардың орындалуына қажет агрегаттар мен құрылғылар қойылатын мақсатқа сай оңтайландырылған және көп сатылы процестердің бағдарламасын жасауға икемді құрастырылған.

➤ Биотехнологиялық өнімдердің кең спекторын өндіруге арналған және бағдарламаларды алмастыру компьютерлік басқарумен орындалады.

➤ Басқару жүйесінде биотехнологиялық агрегаттардың модульдік құрылысы және олардың жаңа принципте жұмыс жасауы тәжірибелік орында өндірілетін өнімдердің рецептураларын өндірістік масштабта алмастыруға мүмкіндік береді.

Биоөнімдерді алудың жоғары өнімді технологиясына қолдану

Бастапқы шикізат

- тұқымдар мен олардың қалдықтары
- қызылша
- құрамында крахмал бар заттар
- кондитерлік,
- наубайханалық,
- сыра арақ, қант, ұн т.б. өндірісінің екінші реттік шикізаттары
- ауылшаруашылық өнімдері

«Ока –
01»

соңғы өнім

Қант алмастырғыштар

Құрамында қанттар бар сироптар

Витаминдермен байытылған сусындар

Дәрілік препараттар

Өсімдіктерді қорғауға арналған биологиялық препараттар

Микроорганизм культуралары

Вертеринарлық препараттар

Тағамдық қоспалар

Қоректік орта
дайындауға
арналған модуль

Залалсыздан-
дыруға арналған
модуль

Ферментация-
лық модуль



Интерактивті басқару модулі

- *Құрал жабдықтық құрамы мен функциясы*

- **Қоректік орта дайындауға арналған модуль** – өсімдік шикізаттарынан қоректік орталар жасау және алынған суспензияны сұйық пен қатты фазаға бөлуге арналған. Қоректік ортаны белгілі бір параметрлері, концентрациясы, рН, температуралық режимі бойынша үздіксіз өндіру, яғни автоматтандырылған өндірісті қамтамасыз ететін унификацияланған құрал жабдық.

Құрамы:

- ❖ Қоректік ортаның үздіксіз өндірісін қамтамасыздандыратын бастапқы шикізат қорын жинақтаушы **бункерлер**
- ❖ Шикізаты белгілі бір мөлшерде майдалайтын, белгілі бір дозасын арнайы бағдарламаға сәйкес араластырғышқа тасымалдауды қамтамасыздандыратын **майдалағыш**
- ❖ Өсімдік шикізатын қайнатуға қолданылатын, термостаттау мен қоректік ортаны сұйылтуға қолданылатын **бу генераторы**
- ❖ Қоректік ортаны араластырып гомогенді масса алуға және берілген алгоритммен қоюландырылған ортаны дозалап алуды қамтамасыздандыратын **араластырғыш**
- ❖ Қоректік ортаны ***қатты және сұйық фракцияларға бөлетін құрылғы***

- **Залалсыздандыруға арналған модуль**
- Ферментативтік қондырғыны, қоректік ортаны, титрантты, ауаны және шығарылатын газдарды ыстық су буымен залалсыздандыру, сонымен қатар базалық модульдің барлық қондырғыларының асептикалық жағдайда жұмыс жасауын қамтамасыз етеді.

Құрамы:

- ❖ **Бу генераторы** - насостарды, дозаторларды, залалсыздандырылған құбыр жүйелерін, қоректік орталарды залалсыздандырғыштарды, автоклав пен термостатты су буымен қамтамасыздандырады.
- ❖ **Автоклав** лабораториялық ыдыстар мен титрантты залалсыздандырады
- ❖ **Қоректік ортаны залалсыздандырғыш** – қоюландырылған қоректік ортаны дозалы мөлшерде залалсыздандырып, стерильді сумен қоюландырады, берілген талапқа сай концентрациясын жасайды.
- ❖ Залалсыздандырылған **қоректік ортаны төгуге арналған құрылғы**, ол қоректік ортаның белгілі мөлшерін берілген алгоритм бойынша ферментаторға жідереді.

- **Ферментациялық модуль** - гетеротрофты микроорганизмдерді мерзімдік және ағынды жүйеде дақылдауға, биосинтез және биокатализ жүргізуге арналған.

Құрамы:

- ❖ Асептикалық жағдайларда микробиологиялық процестерді жүргізуге арналған **ферменттер**. Ферменттер турбидостатты араластырғышпен жабдықталған, ол қоректік ортаны гомогенді массасына дейін араластырып, биомассаны ондағы қоспаларды (сорбциялық материалдарды) жұмсақ араластыруды және көбіктің көп түзілмеуін бақылайды.
- ❖ **Бу генератор** - ферменттік қондырғыны, су буымен заласпандандырады және дозаторларды, термостаттың жұмыс жасауын қамтамасыз етеді.
- ❖ **Биомассаны тұндыруға арналған ыдыс**, онда ферментатордан ағылып шығатын культуралық сұйықтық жинақталады және суытылады, оның нәтижесінде тұнба және беттік сұйық фазаға ажыратылады.
- ❖ **Термостар** - ферменттер мен биомассаны тұнбаға түсіруге арналған биомасса жинақтайушы ыдыста белгілі бір температураны ұстап тұрады
- ❖ Өнімді күйюға арналған **дозаторлар** - берілген алгоритм бойынша асептикалық жағдайда тұнбаға түске биомасса мен культуралық сұйықтықты бөлуді қамтамасыз етеді.

➤ *Интерактивті басқару модулі*

- Барлық құралдар мен агрегаттарды басқаруға арналған, жүзеге асырылып жатқан процестің барлық параметрлерін, түрлі өзгерістерін, рН, температура, еріген оттегі мөлшерін, араластырғыш жылдамдығын тіркейді және түзетулер ендіріп, басқарады.

Құрамы:

- ❖ Электрондық приборларды қуат көзімен қамтамасыздандыратын блок көзі
- ❖ Аналогтық және дискреттік сигналдарды қабылдайтын және талдайтын, өңдейтін бақылаушы (датчиктерден түсетін сигналдарды өңдеу, есептеу). Қондырғы жұмысының бағдарламасын жасау, ішкі қондырғылардан келетін дабылдарды жедел бақылау пульті мен компьютерлік бақылау арасындағы ақпараттардың алмасуын қамтамасыз етеді.
- ❖ Көпсатылы процесті компьютерлік бақылау жүргізіледі.

