**Дәріс № 3: Биотехнологиялық өндірісті технологиялық негіздеу**

**Негізгі сұрақтар:**

1. Биотехнологиялық өндірістің кәсіпорындары
2. Тамақ өнеркәсібінде биотехнологияны қолдану
3. Кәсіпорынның жобалық қуаты туралы түсінік және кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу
4. Кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу негізінде шығарылатын өнімнің ассортиментін таңдау
5. **Биотехнологиялық өндірістің кәсіпорындары**

Өнімнің кез-келген түрін өндіруді жобалау технологиялық схеманы таңдаудан басталады.

Биотехнологиялық өндірістер микробтық, өсімдік және жануарлар жасушаларының өсуі мен даму процестеріне негізделген немесе мақсатты өнімнің биосинтезінің негізгі кезеңдерін жүргізу үшін иммобилизацияланған және иммобилизацияланбаған ферменттерді пайдаланады.

Технологияны әзірлеу зертханалық зерттеулерден басталады, онда олар шикізат, материалдар, энергия шығындарының материалдық балансын, сатылар бойынша аралық өнімдердің шығуын және т. б. есептей отырып, ең оңтайлы технологиялық схеманы құруға тырысады.

Биотехнологиялық өнеркәсіптің негізгі құрамдас бөлігі микробиологиялық өнеркәсіп болып табылады, ол барлық индустриалды дамыған елдерде даму көлемі мен қарқынымен расталады. Ең үлкен көлемде (шамамен 70 %) ауыл шаруашылығына арналған өнімдер шығарылады. Бұл мал мен құстың өнімділігін арттыратын жем-шөп қоспалары мен биологиялық белсенді заттар, бактериялық тыңайтқыштар, микробтық инсектицидтер. Ауыл шаруашылығынан басқа, агроөнеркәсіптік кешеннің басқа салалары, медицина, тамақ және химия өнеркәсібі микробиологиялық өнімдердің ірі тұтынушылары болып табылады. Микробиология өнеркәсібінің өнімдері, Қазақстан шаруашылығының басқа салалары сияқты, 92-класқа бөлуді яғни, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы өнімдерінің жіктеуін ұсынылған: «Ет, сүт және балық өнеркәсібінің өнімдері, ұн-жарма, құрама жем және микробиология өнеркәсібі». Биотехнологиялық өнімнің негізгі элементі мақсатты өнімнің синтезін қамтамасыз ететін биологиялық нысан (өндіруші) болып табылады. Микробиологиялық синтез жағдайында бұл биомассаны немесе оның қалдықтарын (бастапқы немесе қайталама метаболиттер) жинақтау мақсатында өндірістік аппаратта (ферментаторда) өсірілетін белгілі бір микроорганизмнің штаммы.

Ашыту кезеңі (биосинтез) биотехнологиялық өндірістің негізгі немесе негізгі кезеңі болып табылады, өйткені ол өндірілген өнімнің бастапқы мөлшерін анықтайды, сондықтан оның өзіндік құнына да әсер етуі заңдылық.

Микробиологиялық өнеркәсіпте тауарлық өнімнің негізгі құрғақ және сұйық екі бөлігін шығарады. Бірінші үлгісі - ұнтақ немесе түйіршіктер. Екіншісі-құрамында 50-70% дейін құрғақ заты бар сұйық немесе паста тәрізді концентрат.

Микробиология өнеркәсібі бұл-өндірістік процестер мен әртүрлі тағамдық емес шикізаттардан (мұнай мен газ көмірсутектері, ағаш гидролизаттары), сондай-ақ қант қызылшасын, жүгеріні, майлы және жарма дақылдарын өнеркәсіптік өңдеу қалдықтарынан және т. б. бағалы өнімдердің микробиологиялық синтезіне негізделген өнеркәсіп саласы болып табылады.

Биологиялық белсенді қоспалар өндірісі азық-түлік, тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында, фармацевтикалық және биотехнологиялық өнеркәсіп кәсіпорындарында да жүзеге асырылуы мүмкін.

Қазақстанда тамақ және фармацевтика өнеркәсібі кәсіпорындары бар.

Қазақстандағы тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының саны 2114 өнеркәсіптік кәсіпорындар мен өндірістерді құрайды. Жалпы сала бойынша (18%), сусындар өндірісі (16%) және өсімдік және жануарлар майы өнеркәсібі (6%) орын алады.

Азық түлік кәсіпорындарының арасында ең алдынғы кәсіпорындар болып:

- «Шығыс-Сүт» (Өскемен қ.) сүт өнімдерінің 80-нен астам түрін өндіреді. Корпорацияның төрт фермасы бар, олардың арасында Орта Азиядағы алғашқы роботтық ферма бар;

- Алматы қаласында орналасқан «Дербес» сыра қайнату заыты ішкі нарыққа алкоголь өнімдерін жеткізеді;

- «Қарағанды – бекіре» - ьекіре балықтары мен теңіз өнімдерін өсіру және өңдеумен айналысады;

- «Тараз қант» зауыты - 54 өндіріушінің арасында тазартылған қант пен қант өнімдерінің кең ассортиментін өндіреді.

Қазіргі уақытта Қазақстанда 112 фармацевт бар, олардың жетеуі GMP бойынша сертификатталған.

Қазақстанда биотехнологиялық өнеркәсіп тек дамып келеді.

Оңтүстік Қазақстан облысының Еңбекші ауданында агробизнеске арналған органикалық тыңайтқыштар, мал шаруашылығында құрама жемге арналған витаминді-ақуызды қоспалар өндіретін биотехнологиялық зауыт ашылды.

Қазақстанда биотехнологиялық өнеркәсіпті дамыту үшін ҚР Президентінің Жарлығымен 1993 жылы еліміздің жетекші биологиялық ғылыми орталығы болып табылатын ҚР Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің (ҰБО) Қазақстан Республикасының Ұлттық биотехнология орталығы құрылды.

Орталық Банк Биотехнология саласын қолдау мен дамытудың мемлекеттік саясатын іске асырады, Биотехнология, биологиялық қауіпсіздік және экология саласындағы мемлекет қаржыландыратын ғылыми-техникалық бағдарламаларды орындайды және үйлестіреді.

Орталықтың құрылымына мыналар кіреді:

1. ҚР Ұлттық биотехнология орталығы, Астана қ.

2. Ұжымдық пайдалану биотехнологиясының ұлттық ғылыми зертханасы, Астана қ.

3. Иммунохимия және иммунобиотехнология зертханасы, Астана қ.

4. Биотехнология және өсімдіктер селекциясы зертханасы, Астана қ.

5. Экологиялық биотехнология зертханасы, Астана қ.

6. Өсімдіктердің молекулалық генетикасы зертханасы, Астана қ.

7. Бағаналы жасушалар зертханасы, Астана қ.

8. ҚР Ұлттық биотехнология орталығының филиалы, Степногорск қ.

9. «Биомедпрепарат» ғылыми-зерттеу орталығы, Степногорск қ.

10. ҚР Ұлттық биотехнология орталығының филиалы, Атырау қаласы.

**2. Тамақ өнеркәсібінде биотехнологияны қолдану**

Тамақ өнеркәсібіндегі биотехнологиялық процестер сүт қышқылды өнімдерді, ірімшік, квас, ашытқы, сыра, алкоголь, тағамдық қоюландырғыштар, тағамдық қышқылдар мен қоспалар, жасанды дәмдеуіштер және т. б. өндіруде қолданылады.

Сүт қышқылды микроорганизмдер өнімдерге дәм мен хош иістің жаңа реңдерін және басқа да пайдалы қасиеттерді бере алады. Биотехнологиялық жолмен алынған ферменттік, ақуыздық препараттарды, биологиялық белсенді қоспаларды және басқа қосылыстарды қолдану тұтынушылық қасиеттерін жақсартады және дайын өнімнің сақтау мерзімін ұзартады.

Мысалы, айран өндіру үшін айран саңырауқұлақтары, сүт қышқылды стрептококктың термофильді бактериялары қолданылады. Қаймақ пен сүзбе мезофильді гомоферментті сүт қышқылы стрептококктары мен процесті жылдамдататын ферменттердің көмегімен жасалады. Сыра өндірісінде арпаның өнуінен алынған ферменттер, сондай-ақ ашыту үшін қолданылатын ашытқылар қолданылады.

Шұжықтардың жақсы сорттарын алу үшін микроорганизмдердің белгілі бір түрлерінің арнайы ашытқылары тартылған етке енгізіледі, бұл шұжықтың жақсы пісуіне және массасына, сондай-ақ ерекше жағымды дәм береді.

Микроорганизмдер немесе саңырауқұлақтардың оқшауланған жасушалары тағамдық бояғыштарды өндіру үшін қолданылады, олар химиялық заттарға қарағанда қауіпсіз болып келеді.

Биотехнологиялық консерванттар тағам өнімдерін өндіруде кеңінен қолданылады, мысалы, низин. Жалпы биотехнологиялық ферменттер етті жұмсарту үшін, ал пектин ферменті алма сидрын жасауда қолданылады. Микробтық ашыту арқылы алынған ферменттер тамақ өнеркәсібі үшін технологиялық қоспалар ретінде маңызды рөл атқарады. Химозин ферменті алғашқы коммерциялық биотехнологиялық өнім ірімшік жасауда қолданылды. Биотехнологиялық әдістерді енгізгенге дейін бұл фермент бұзаулардың, қозылардың немесе ешкілердің асқазандарынан алынған болатын.

Биотехнология балмұздақ өндірісіндегі тұрақтандырғыш сияқты микробтық шыққан полисахаридтерді ұсынады.

Бұл бағыттардың барлығы тамақ биотехнологиясына қатысты.

Биотехнология балмұздақ өндірісіндегі тұрақтандырғыш сияқты микробтық шыққан полисахаридтерді ұсынады. Бұл бағыттардың барлығы тағам биотехнологиясына қатысты.

***Тағам биотехнологиясының міндеттері:***

1. Тағамдық және технологиялық қоспаларды алу.

2. Жаңа тағамдық компоненттерді алу мақсатында жануарлардан алынатын шикізаттың биологиялық әлеуетін пайдалану.

3. Ақуыздардан алынған жаңа тағам өнімдерін алу.

4. Азық-түлік биоиндустриясында сүт қышқылды өнімдерді өндірушілерін кеңінен қолдану.

5. Жаңа тағамдық ферменттік препараттарды өндіру үшін гендік-модификацияланған шикізаттарды пайдалану.

6. Микробтық синтез өнімдерін тағамдық мақсатта пайдалану.

7. Ашыту және ферментациялау процестері барысында жоғары сапалы өнімдерді алу.

8. Өнімнің жаңа штаммдарын, микроорганизмдерді және тағам биотехнологиясына жаңа әдістерді енгізу.

**3. Кәсіпорынның жобалық қуаты туралы түсінік және кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу**

Өндірістік қуаттылық-бұл белгілі бір уақыт кезеңінде (ауысым, күн, ай, жыл) жабдықтар мен өндірістік алаңдарды толық жүктеген кезде берілген ассортиментте кәсіпорынның өнімді шығаруы.

Өндіріс қуаты келесі белгілер бойынша жіктеледі:

1) есептеу деңгейі бойынша:

– белгілі бір жабдықтың өндірістік қуаты;

– кәсіпорынның нақты бөлімшесінің өндірістік қуаты;

– тұтастай алғанда белгілі бір кәсіпорынның өндірістік қуаты.

2) түріне қарай:

– жобалық қуаттылық;

– ағымдағы қуаттылық;

– қосалқы қуаттылық.

Жобалық қуаттылық-бұл қолданыстағы немесе жаңа кәсіпорынды қайта құру (кеңейту) процесінде анықталатын қуат. Бұл оңтайлы болып саналады, себебі жабдықтың құрамы мен құрылымы жобаланған өнімнің еңбек сыйымдылығының құрылымына сәйкес келеді.

Ағымдағы өндірістік қуат өндіріс жағдайларының өзгеруіне немесе жобалық көрсеткіштердің артуына байланысты мезгіл-мезгіл анықталады. Бұл жағдайда өндірістік қуат тоқсанның, айдың және т. б. соңында есептеледі.

Қосалқы өндірістік қуат экономиканың белгілі бір салаларында қалптасуы және үнемі болуы керек: Электр энергетикасы, газ өнеркәсібі, көлікте ең жоғары жүктемелерді жабу үшін.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары шығарылатын өнімдеріне сәйкес майы бөлінбеген сүт өндіретін, ет өнімдерін, жеміс-жидектер, ет және сүт консервілерін жасайтын өндірістерге бөлінеді. Ұқсатылатын шикізаттың көлеміне (кәсіпорынның қуаттылығына) байланысты – шағын, орта, ірі кәсіпорындарға бөлінеді. Әртүрлі типтегі кәсіпорындар өзіне тиісті құрылыстық шешімдерді, экономикалық негіздеуді, жобалау сатыларын талап етеді.

Ең алдымен зауыт құрылысының техника-экономикалық негіздемесі жасалады. Бұл жерде көсіпорынның типі және қуаттылығы негізделеді, шикізат қоры, оны жинау ауданы, тағы да басқа мәселелер анықталады.

Әртүрлі типтегі кәсіпорындардың қуатын есептеу үшін онда шығарылатын өнімдерді тұтыну нормаларын білу керек. Мысалы, сүт өнімдерін тұтыну нормалары 1- кестеде берілген.

Аталған нормаларды пайдалана отырып жобаланатын кәсіпорында жылына ұқсатылатын шикізаттың мөлшері анықталады.

Содан соң төменде берілген формула арқылы зауыттың сменалық қуаттылығы табылады

 (1)

мұнда: Мсм - ұқсатылатын шикізаттың мөлшері бойынша зауыттың қуаттылығы, т

P - дайындалатын шикізаттың мөлшері, т

Q- жыл мерзімдерінде дайындалатын шикізат мөлшерінің өзгеруіне байланысты коэффициент (мерзімдік коэффициенті), % (7 – 12 %)

n - кәсіпорын жұмыс істеу сменаларының саны (шикізат ең көп түсетін ай iшiндегі )

d - кәсіпорынның айлық жұмыс күндерінің саны (28 - 31)

100 - жылына ұқсатылатын шикізаттың жалпы мөлшері, %.

1-кесте. Сүт және сүт өнімдерін тұтыну нормалары.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Өнім түрлері | Тұтыну нормасы, килограмм /жылына | |
| өнім түрінде | сүтке аударғанда |
| Сүт тағамдары | 233 | 224,9 |
| оның ішінде: |  |  |
| Сүт және диеталық өнімдер | - | 130,0 |
| Сүзбе және сүзбе өнімдері | 9,1 | 44,9 |
| Қаймақ және кілегей | 6,6 | 50,0 |
| Сүт консервілері | 3,0 | 2,9 |
| Құрғақ сүт | 1,0 | 5,8 |
| Балмұздақ | 3,0 | 5,8 |
| Сыр | 6,6 | 62,5 |
| Сары май | 5,5 | 129,9 |

Кәсіпорынның сменалық қуатын мына формуламен де анықтауға болады:

 (2)

мµнда: М – дайын өнімді тұтыну нормасы, кг

А - тұрғындардың саны, мың адам

N - сменалар саны

**4. Кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу негізінде шығарылатын өнімнің ассортиментін таңдау**

Ассортимент- бұл компания немесе ұйым ұсынатын тауарлардың немесе қызметтердің тізімі. Кәсіпорынның клиенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыру қабілеті ассортименттің құрамы мен сапасына байланысты.

Ассортимент бизнес cтратегиясының ажырамайтын бөлігі болып табылады және бірқатар маңызды функцияларды атқарады. Біріншіден, бұл кәсіпорынға нарық пен клиенттердің өзгеретін талаптарына бейімделуге мүмкіндік береді.

Жобаланған өнімдердің ассортиментін таңдау үшін маркетингтік зерттеулер жүргізу, нарыққа шолу жасау және одан әрі бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз ету үшін бос орынды анықтау қажет. Сонымен қатар, кәсіпорынның техникалық-экономикалық сипаттамасын, нормативтік құжаттаманы және осы саладағы ғылым мен техниканың заманауи жетістіктерін талдау.

Бұл бөлімнің орындалу реті кәсіпорындағы өндірістік жағдайға байланысты, ол екі нұсқамен сипатталады:

1.Кәсіпорынның өндірістік қызметі шикізат базасына байланысты, бұл кәсіпорында шикізатты жеткізуге арналған тұрақты келісімшарттар бар дегенді білдіреді. Бұл жағдайда дайын өнімнің ассортиментін таңдау бастапқыда кіретін шикізат түрінен, кәсіпорын профилінен және нарықтың осы шикізат түрінен дайын өніммен қанықтылығынан анықталады.

Бұл тәсілде кіші бөлімді орындау тәртібі мынадай: кәсіпорынның шикізатпен қамтамасыз етілуі, дайын өнімнің ассортиментін таңдау, кәсіпорынның жұмыс режимі және жобалық қуатты есептеу.

2. Кәсіпорынның өндірістік қызметі өткізу нарығына байланысты. Бұл кәсіпорында дайын өнімді немесе жеке флотты жеткізуге арналған келісімшарттар бар дегенді білдіреді. Бұл жағдайда дайын өнімнің ассортиментін таңдау халықтың сұранысын көрсететін дайын өнімді жеткізуге арналған шарттармен алдын-ала анықталған.

Бұл тәсілмен орындау тәртібі келесідей: ассортиментті таңдау, кәсіпорынның жұмыс режимі, жобалық қуатты есептеу, кәсіпорынның шикізатпен қамтамасыз етілуі.

*Кәсіпорынның шикізатпен қамтамасыз етілуі*

Кәсіпорынның өндірістік қызметінің 1-ші нұсқасы үшін «кәсіпорынның шикізатпен қамтамасыз етілуі» жылына шикізат мөлшерінің жоспарлы түсуімен сипатталады.

2-ші нұсқа үшін - «кәсіпорынның шикізатпен қамтамасыз етілуі» дайын өнім бойынша кәсіпорынның жобаланған қуатына есептелген шикізат мөлшерімен ұсынылады. Бұл жағдайда кәсіпорынды шикізаттың есептік санымен қамтамасыз ету бойынша ақпарат беру қажет (шикізатты жеткізуге арналған шарт).

Осы кіші бөлім бойынша жекелеген деректер (кәсіпорынға түсетін шикізат ассортименті, шикізатты алдын ала өңдеу тәсілі, шикізаттың алдыңғы және кейінгі жылдар ішінде жылдар бойынша жоспарлы және нақты түсімі, шикізатты жеткізетін кәсіпорындардың тізбесі, шикізатпен жабдықтау ауданының қашықтығы; шикізат құны, шикізатты әртүрлі жеткізушілерден жеткізу тәсілдері, олардың салыстырмалы сипаттамасы) 1-ші кестеде көрсетілген.

1-кесте-кәсіпорынның шикізат базасының сипаттамасы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Шикізат түрі | Алдын ала өңдеу әдісі | Шикізатты жеткізетін кәсіпорынның атауы | Жабдықталатын ауданның қашықтығы, км | Масса бірлігінің бағасы, тг. |
|  |  |  |  |  |

Бақылау сұрақтары:

1. Биотехнологиялық өндіріс дегеніміз не?

2. Биотехнологиялық өнімнің анықтаушы элементі қандай?

3. Биотехнологиялық өнеркәсіп

4. Тамақ өнеркәсібіндегі биотехнологиялық процестер

5. Тағам биотехнологиясының міндеттері

6. Кәсіпорынның жобалық қуаты туралы түсінік

7. Кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу қалай жүзеге асырылады?

8. Кәсіпорынның жобалық қуатын есептеу негізінде шығарылатын өнімнің ассортиментін таңдау қалай жүзеге асырылады?