Пән: **«Ұлттық сүтқышқыл өнімдерінің биотехнологиясы»**

бойынша зертханалық жұмыстың әдістемелері

**Зертханалық сабақ 1**

**Тақырыбы:** Микробиологиялық лабораторияда жұмыс істеу ережелері. Сүтқышқылды бактериялар, ашытқылар объектісімен таныстыру.

**СҮТ ЛАБОРАТОРИЯСЫНДАҒЫ ЖҰМЫС ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК**

**ЕРЕЖЕЛЕРІ**

1. Студенттер практикалақ және зертханалық сабақтарға тек ақ халатпен

келуі керек.

2. Зертханада тамақ, суды химиялық аспаптармен ішуге,

химиялық заттардың дәмін татып көруге қатаң тиым салынады.

3. Құрамындағы консервіленген заттар бар сүт сынамаларына

органолептикалық бағалауға тиым салынады.

4. Құрылғылар мен ажыратқыштарды мұғалімнің рұқсатынсыз қосуға

және сөндіруге болмайды. Машиналар мен сепараторларды қосу алдында

жақында тұрған адамдарға хабарлау керек.

5. Әрбір реактив үшін өзіне арналған орын болу керек, әсіресе бұл

ережені күкірт қышқылы мен изоамил спиртіне қатысты сақтау керек, олар

сүттің майлылығын анықтағанда қолданады.

6. Сүт пен сүт өнімдерінің майлылығын анықтағанда қатаң ережелер

сақтау керек.

6.1 Таза жуылған, құрғақ май өлшегіштер мен құрғақ иілімді

жапқышты қолдану керек.

6.2 Май өлшегіштерді күкірт қышқылы мен изоамил спиртімен тек

реактивтер тұрған жерде ғана толтыру керек. Зертханалық столға қышқылменспиртке толы ыдыстарды қоюға тиым салынады.

6.3 Сілку алдында жапқыштың дұрыс жабылғандығын қарау керек.

Сілкігенде май өлшегішті өзіңнен және студенттерден алшақ ұстау керек.

6.4 Май өлшегішті тығынмен жапқанда, сілкігенде, май өлшемін

санағанда және май өлшегішті ашқанда оны ұзартылған, сүлгімен жабылғанжағынан ұстау қажет.

6.5 Жабылған сақталмалы қақпағы бар жөнделмелі центрифугамен

ғана жұмыс істеу керек.

6.6 Май өлшегіштерді центрифугаға қарама-қарсы қою керек,

центрифуганы литрге қосар алдында, тығынмен бүркеніштің дұрыс жабылғанын тексеру керек.

6.7 Егер жұмыс кезінде центрифуга тарсылдайтын болса, оны электр желісінен өшіру керек.

6.8 Егер қышқыл бүркенішке шашыраған жағдайда сумен жуу қажет, содан кейін ас содасымен нитрлеу керек, содан соң қайтадан сумен жуады. Халат немесе киімге қышқыл шашыраған болса, сумен жуу қажет.

6.9 Май өлшегіштен шыққан күкірт қышқылын арнайы ыдысқа құю керек. Қышқылды канализациялық каналға құюға қатаң тиым салынады.

7. Жарақат алғанда жарақат орнын брилиант ерітіндісі немесе йодпенсүрту керек.

8. Сабақ кезінде студенттер зертханада тазалықты сақтау керек. Химиялық анализдің соңында студен төз жұмыс орнын жинау керек: реактивтерді орындарына қояды, кір химиялық ыдыстарды жуып, кептір орнына қояды.

9. Күйген жағдайда күйіп қалған орынға спирт немесе марганцовкағ батырылған дәкені қою керек.

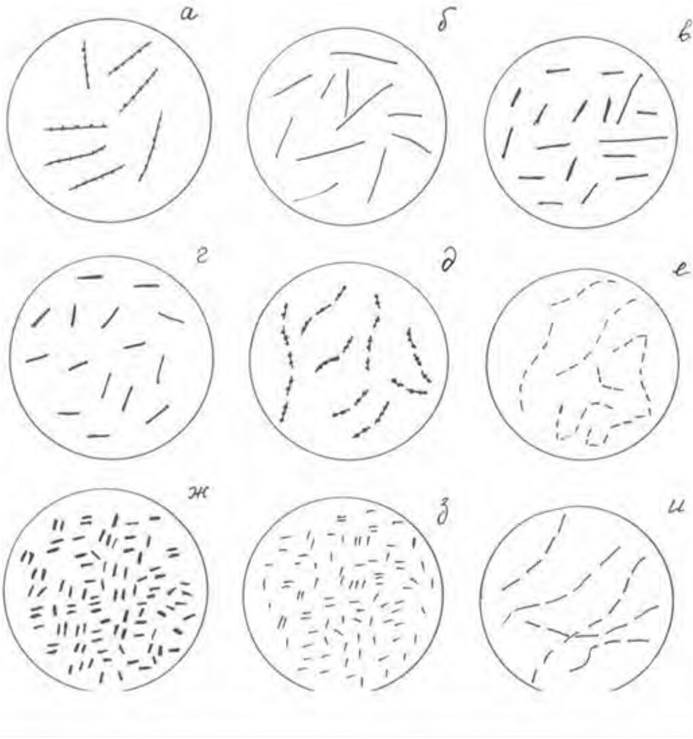
10. Құрылғылар сынған жағдайда кінәлі адам ақысын төлеуі қажет.

2. ***Сүтқышқылды бактериялар, ашытқылар объектісімен таныстыру.***

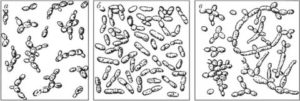
Сүтқышқылды таяқшалар

а – L. bulgaricus; б – L. acidophilus; в – L. lactis; г – L. helveticus;

д – L. rhamnosus; е – L. plantarum; ж – L. fermentum; з – L. brevis; и – L. саsei



***Ашытқылар объектісі***



**Үйге тапсырма:**

1. Зертханалық лабораториялардағы қауіпсіздік ережелері қандай

2. Қандай таяқшалы сүтқышқылды бактерияларды білесіздер?

3. Қандай сүтқышқылды өнімдерде кездесетін қандай ашытқы түрлерін білесіздер?

**№2 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Сүт қышқылды бактериялардың өсу қоректік орталарының құрамы, түрлері, дайындау, залалcыздандыру жолдары.

**Мақсаты:** Сүт қышқылды бактериялардың және жалпы микроорганизмдердің өсу қоректік орталарының құрамы, түрлері, дайындау, залалcыздандыру жолдарымен таныстыру.

**MRSқоректік орта құрамы: г/л**

Декстроза- 20,0

бактериологиялық пептон -10,0

Ет сығындысы -8,0

натрий ацетаты -5,0

Ашытқы сығындысы -4,0

K2HPO4 -2,0

Аммоний цитраты -2,0

Магний сульфаты -0,2

марганец сульфаты -0,05

Бактериологиялық агар -10,0

рН мәні 6,2±0,2 (25°c кезінде)

**Дайындау жолы:**

62 г ортаны 1 литр дистилденген суда сұйылтыңыз. Жақсылап араластырыңыз және қыздырыңыз. Жиі араластырыңыз, қайнатыңыз. Толық ерігенше бір минут қайнатыңыз. Контейнерге құйыңыз және 121°C температурада 12 минут зарарсыздандырыңыз, 45-50°C дейін салқындатыңыз, Мұқият араластырыңыз және Петри ыдысына құйыңыз. Кейін 8-15°C температурада сақтау керек

Табиғатына байланысты барлық факторлар физикалық, химиялық және биологиялық болып бөлінеді. Микроорганизмдерге келесі физикалық және химиялық факторлар қатты әсер етеді: температура, ылғалдылық, осмотикалық қысым, ультракүлгін сәулелер, иондаушы сәуле, ультрадыбыстық, әртүрлі химиялық заттар және қоршаған ортаның рН. Осы факторлардың көпшілігі микроорганизмдердің өмірін басу үшін қолданылады.

Дезинфекция микробиология зертханаларында ғана емес, сонымен қатар әртүрлі тамақ кәсіпорындарында да кеңінен қолданылады. Дезинфекциялаушы заттар ретінде хлорлы әк (0,5–5% сулы ерітінділер), хлорамин (1-5% сулы ерітінділер), йод (2% ерітінді), фенол және оның туындылары (1-5% ерітінді), этил және изопропил спирті (70% ерітінді) кеңінен қолданылады.

Стерилизацияны әртүрлі тәсілдермен жүргізуге болады: қыздыру, қысыммен бу, сұйық бу, құрғақ жылу, қайнау, сүзу және т.б. Стерилизация әдісін таңдау стерильденген объектінің қасиеттеріне байланысты, өйткені залалсыздандыру оның физикалық немесе химиялық жағдайының өзгеруіне әкелмеуі керек. Мәселен, мысалы, қоректік орта ешқашан құрғақ ыстықпен залалсыздандырылмайды, өйткені олардың құрамына бір уақытта буланып кететін су кіреді.

**Тапсырманың алгоритмі:**

1. Қажетті қоректік орталарды дайындау туралы*(қысқаша бейне ролик)*

**Үйге тапсырма:**

1. Қоректік орталарға сипаттама беріңіз (құрамы, түрлері, қолданылуы және т.б.) сипаттамалар беріңіз.

2. Залалсыздандыру түрлеріне (физикалық, химиялық және биологиялық), маыңыздылығына тоқталыңыз.

**№3 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Шикі сүттің балғындығын зерттеу (сүт сынамаларын алу, редуктазалық сынама, ыстыққа төзімділігі және т.б.).

***Тапсырма:***

1. Сүттің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау.
2. Сынамаларды талдауға дайындау жолы.
3. Редуктазалық сынама, ыстыққа төзімділігін анықтау әдісі
4. Ыстыққа төзімділігін анықтау әдісі

ГОСТР 52054 – 2003 бойынша шикі сүтті 4-ке бөледі: жоғары, бірінші, екінші және сортталмаған.

***Сүттің органолептикалық көрсеткіштері:*** түсі, дәмі, иісі және консистенциясы бойынша анықталады. Түсін шыны цилиндрде, жарық жерде қарап анықтайды. Қалыпты сүттің түсі ақтан ақшыл сарыға дейін. Бөлме температурасында тұрған сүтті тілдің төменгі ұшына дейін ауыз қуысын шайып дәмін анықтайды. Қалыпты сүттің дәмі тәттілеу болып келеді. Балғын сүттің иісі ерекше және қалыпты болып келеді. Оны әкілінген ыдысты ашқан кезде анықтайды. Ал сүттің консистенциясын бір ыдыстан екінші ыдысқа баяу құйған кезде анықтайды. Балғын сүтің консистенциясы біртекті.

Тығыздықты А типті (ГОСТ 3626-71) сүт ареометрімен сауылғаннан кейін екі сағаттан кейін анықтайды.

Кесте 2 - Түйе сүтінің органолептикалық көрсеткіштері

|  |  |
| --- | --- |
| Көрсеткіштердің атауы | Сипаттамасы |
| Дәмі және иісі | Таза, бөгде дәм және иіс болмауы керек |
| Консистенция | Біртекті, тұнбасыз |
| Түсі | Солғын сары |

***Орташа сынамаларды сақтау.*** Микробиологиялық зерттеуге арналған сынамаларды 4-1-±40С ал химиялық зерттеуге арналған сынамаларды ±60С температурада 2 тәулік бойы сақтауға болады.

Ұзақ сақатау кезінде оларды калий хром қышқылымен, формалинмен, сутегі перекисімен, хлороформмен, сулемамен консервілейді. Хромпик пен сулема - ең жақсы консерванттар. Хромпикпен, сулемамен, формалинмен консервіленген сүт сынамалары зерттелгеннен кейін жойылады, ал сутегі перекисімен консервіленген сынамаларды жануарларға азық ретінде қолдануға болады.

**Сынамаларды талдауға дайындау.** Талдау алдында сүттің сынамаларының температурасы 20±20С болуы керек, сондықтан оны жылытып немесе суытып, араластырып, 4-5 рет аузы жабылған шөлмекте аударып немесе 3 рет бір ыдыстан екінші ыдысқа қайта құю керек. Егер сақатау кезінде қаймақтың қалың қабаты қалған болса, онда шөлмектерді талдау алдында 30-400С жылытып, араластырып, 200С дейін суытады.

***Редуктазалық сынама әдісі:***

Редуктаза сынамасы-бұл резазурин инакаторын микроорганизмдер шығаратын тотығу-тотықсыздану ферменттерімен қалпына келтіруге негізделген шикі сүттің бактериялық тұқымдану деңгейін бағалау әдісі. Тіршілік процесінде бактериялар қоршаған ортаға басқа тотықтырғыш ферменттермен қатар, редуктазалар деп аталатын анаэробты дегидразаларды бөліп шығарады. Сүттегі мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалардың (КМАФАнМ) саны мен ондағы редуктазалардың құрамы арасында байланыс бар, бұл редуктаза сынамасын шикі сүттің бактериялық ластану деңгейінің жанама көрсеткіші ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Егер шикі сүттегі бактериялар көптеп жиналатын болса, онда резазурин түсінің өзгеруі де жылдам жүретін болады.

Ол үшін:таза, құрғақ пробиркаға зерттелетін сүттің 10 мл-ге резазурин ерітіндісінің 1 мл қосылады, содан кейін резеңке тығынмен жабады. Пробирканы үш рет араластырып, температурасы 37±1°с су моншасына 1-1,5 сағатқа қояды. Содан кейін пробирканы тексеріп, сүттің бактериялық ластану класын түсі бойынша анықтаңыз.

Алынған нәтижелер негізінде сүттің қай сортқа жататынын шешеміз.

*Ескертпелер:*

1. Егер 1 мл-де (1 см3 ) бактериялардың өсімі 100 мың дейін жеткен болса, онда шикі сүттің сапасын бағалау үшін МАФАМ ортасы бар Петри ыдысына сүт сынамалары егіледі.

2. Егер сынамалардағы шикі сүттің түсі 1,0 сағаттан сұр түстен - әлсіз ақшыл көк түске дейін өзгерсе, онда шикі сүт құрамындағы бактериялардың саны 300 мыңға жеткен болады.

3. Егер сынамалардағы шикі сүттің түсі 1,5 сағаттан бозғылт қызғылтқа дейін өзгерген болса, онда шикі сүт құрамында бактериялардың саны 4 млн-ға жеткен болады.

***Сүттің ұйытқыларға жарамдылығы резезурин немесе метилен көк сынамаларымен анықталады.***

***Резезуринмен сынама.*** Таза стерильді ыдысқа(10 мл) 10 см3зерттелетін сүт құйылып, оның беті стерильді резеңкетығынымен жабылады. (Екінші ыдысқа бір уақытта бақылау ыдысы алынады, ол үшін пробиркаға қалпына келтірілген СКИВ препаратының 10 см3 құйылады).

Зерттелетін сүт пен бақылау сынамасы бар пробиркаларды су моншасында (370) С температураға дейін қыздырады және 10 мин ұстайды, содан кейін (470) С температураға дейін салқындатады, содан кейін 0,3 см3 жұмыс тест-культурасын (*Streptococcus thermophilus*) стерильді пробиркамен енгізіледі. Пробиркалардың ішіндегісін үш рет аударумен мұқият араластырады. Содан кейін пробиркаларды су моншасында (460) С температурада 1 сағат 15 мин бойы ұстайды. Кейін 1 сағат 15 мин өткеннен кейін зерттелетін сүт пен бақылау сынамасы бар пробиркаларға резазуриннің негізгі ерітіндісінен 1 мл енгізіледі. Ыдыстардың ішіндегісін екі рет аудару арқылы араластырады. Ыдыстар қайтадан моншаға салынып (460) С температурада тағы 10 минут ұсталады, егер сүт қышқылға жарамды болса, түтіктердің мазмұны қызғылт немесе ақ болады.

**Метилен көкпен сынама.** Талдау жүргізер алдында келесі құрамның қоспасын дайындаңыз: 20 см3пептонның сулы ерітіндісі;

3,5 см3термофильді стрептококктың бір тәуліктік дақылдары және 0,1 см3метилен көк су ерітіндісі. Қоспа жақсы араласады.

Таза стерильді пробиркаға құяды 10 см3 зерттелетін сүт (беті стерильді резеңке тығынмен (тығыз емес) жабады).Зерттелетін сүті бар пробирканы су моншасында 870С -та (10 минут)қыздырады, содан кейін(430С-та) салқындатады.Кейін үстіне метилен көк ерітіндісі 2 мл (жоғарыда сипатталған) енгізіледі,араластырады (пробирканы үш рет араластырады) және су моншасында 41-42 0С -да 2 сағат ұстайды.

Егер сүт ұйытқыға жарамды болса, метилен көк - түссізденеді.

***Ыстыққа төзімділігін анықтау әдісі***

Алкоголь сынамасы бойынша сүттің жылуға төзімділігін анықтау әдісі (МЕМСТ 25228-82)

Пайдаланылатын жабдықтар:

Петри тостағандары, 5 см3 тамшуырлар, түрлі көлемді үлестердегі этил спирті– 68, 70, 72, 75, 80 %.

Термотөзімділігін анықтау үшін сүтті (200±20) С t-да зерттейді, зерттелетін сүттің 2 см3 таза құрғақ Петри ыдысына құйылады, қажетті көлемдік үлестің 2 см3 этил спирті құйылады, қоспаны дөңгелек қимылмен мұқият араластырады. Кейін 2 минуттан олар талданған сүттің консистенциясының өзгеруін бақылайды. Егер талданған сүт пен алкоголь қоспасын ағызу кезінде Петри ыдысының түбінде қабыршақ пайда болмаса, сүт алкоголь сынамасына төтеп берді деп саналады.

Этил спиртінің қандай ерітіндісі сыналатын сүтте үлпектердің шөгуіне әкелмегеніне байланысты оны топтарға бөледі

**Ыстыққа төзімділік бойынша сүт топтары**

|  |  |
| --- | --- |
| Топтар | Этил спиртінің көлемдік үлесі,% |
| I | 80 |
| II | 75 |
| III | 72 |
| IV | 70 |
| V | 68 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Алынған нәтижелер негізінде зерттелетін сүтті жоғары температурада өңдеуді қолдану мүмкіндігі туралы қорытынды жасауға болады

**Зертханалық сабақтың қорытындысы:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | сүт сынамалары | редуктазалық сынама | ыстыққа төзімділігі | Метилен көкпен сынама | Қорытынды |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Тапсырма:** 1. Берілген кестені толтырып нәтижесін және қортындылаңыз.

2. Редуктазалық сынама, ыстыққа төзімділігін анықтау әдісі

3.Ыстыққа төзімділігін анықтау әдістерін оқып келу.

4. Сүтқышқылды бактериялар туралы оқу.

**№4 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Сүттің ұйытқыға жарамдылығын анықтау (резузарин, метилен көк сынамалары).

**Мақсаты:** Сүттің ұйытқыға жарамдылығын анықтауға қажетті негізгі әдістемелерді меңгеру

*Аспаптар мен жабдықтар:* рН-литр, редуктазник, сүт тығыздығын анықтайтын аспап, 1, 5, 10 және 20 мл арналған пипеткалар, сүт тазалығын анықтауға арналған эталон, мақталы сүзгіштер, конусты шыны сауыт және 100 мл сыйымды стақан, бюретка, тамызғыштар, заттық шыны, плиткалар.

*Реактивтер:* метил көгінің қалыпты ерітіндісі, 0,005 % резазуриннің су ерітіндісі (ерітінді 24 сағ көп сақтау керек), ащы натрийдің 0,1 н ерітіндіс (титрленетін ыдысқа салынады), фенолфталеиннің 1%-дық спиртті ерітіндісі,

бояудың бақылау эталоны, 72 % этил спирті, дистилденген су.

**Сүттің ұйытқыға жарамдылығын анықтау әдісі**

Жуылған пробиркалардың ішіне - шамамен 20 мл сүт құйылады. Пробиркаларды мақта тампонымен жабады және термостатқа 38°С температурада 24 сағат қояды. Пробиркаларды термостатқа немесе су моншасына орналастырғаннан кейін 12 сағат өткен соң сынамаларды алғашқы тексеру жүргізіледі.

Егер сүт бүктелген немесе ұйыған болса, ол жақсы деп саналады.

Егер бүктелген болса және ұйытқысы төмен түскен болса - жаман. Сынамаларды екінші рет тағы 12 сағаттан кейін тексереді және осы қарау негізінде сүтті 4 сорттың біріне жатқызады.

**Редуктазаға сынама.**

Редуктазаға сынама пастерилденбеген сүттің бактериялармен тұқымдануының жанама көрсеткіші болып табылады.

Пробиркаларға метилен көгінің 1 мл жұмыс ерітіндісін және 20 мл зерттелетін сүтті құйып, тығынмен жабады және ақырын үш реттік айналдыру жолымен аралстырады. Пробиркаларды термостаты бар су моншасына салады, су температурасы 38 °С болады. Су моншасындағы су деңгейі сүті бар пробиркаларды салған соң, пробиркадағы сұйықтық деңгейіне жетуі немесе кішкене жоғары болуы керек. Су температурасын 38-40 °С аралықта ұстаған жөн. Пробиркаларды су моншасына салған сәтті талдау басы деп есептейді.

Боялудың өзгеруін бақылауды талдау басталған соң 20 мин. 2 сағат, 5,5 сағаттан кейін жүргізеді. Тәжірибенің аяқталуы сүт бояуының түссіздену мезеті деп саналады түссіздену ұзақтығына байланысты келтірілген кестеге сай төрт кластың біріне жатқызады.

*Анықтау техникасы.* (қалыпты әдіспен): Шыны түтікке 1 мл метил көгін және 10 мл сүтті өлшеп құяды. Уақыт бойынша сүт классын және сүттегі бактерия санын анықтау.

Сүттің резазурин сынама ерекшелігі сүт класын 1 сағ аралығында анықтауға болады. Редуктаза ферментінің әсерінен резазурин қызғылт түсті резозуринге айналады. Айналу кезінде көгілдір түстен бояу барлық түстерді өткеріп, тіпті ақ та, қызғылт түс болады.

**Метилен көкпен сынама.** Талдау жүргізер алдында келесі құрамның қоспасын дайындаңыз: 20 см3 пептонның сулы ерітіндісі;

3,5 см3 термофильді стрептококктың бір тәуліктік дақылдары және 0,1 см3 метилен көк су ерітіндісі. Қоспа жақсы араласады.

Таза стерильді пробиркаға құяды 10 см3 зерттелетін сүт (беті стерильді резеңке тығынмен (тығыз емес) жабады). Зерттелетін сүті бар пробирканы су моншасында 870С -та (10 минут) қыздырады, содан кейін (430С-та) салқындатады. Кейін үстіне метилен көк ерітіндісі 2 мл (жоғарыда сипатталған) енгізіледі, араластырады (пробирканы үш рет араластырады) және су моншасында 41-42 0С -да 2 сағат ұстайды.

Егер сүт ұйытқыға жарамды болса, метилен көк - түссізденеді.

Қорытынды:

Жасалған жұмыс жайлы кестені толтырыңыз;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  Класс | Сүт сапасын бағалау | Түссіздену ұзақтығы | 1 мл бактерия саны |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Тапсырма:**

1.Сүттің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау.

2.Сынамаларды талдауға дайындау жолы.

3.Кестені толтырып, толық қорытынды жасау жұмыс барысы бойынша.

**№ 5 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Сүт және сүт өнімдерінің сапалығын зерттеу (Тернер әдісі, редуктазалық, каталаздық сынама және т.б.)

**Мақсаты:** Сүт жіне әр түрлі сүт өнімдерінің сапалығын зерттеу.

**Тернер әдісі:**

Қышқылдық 1 литр сүтттегі сүт қышқылының грамм мөлшерінде көрінеді. Бұл сүт сапасының көрсеткіші шартты градустарда немесе 0Т белгіленетін Тернер градусында анықталады.

Шартты градустарда үш есе сүзілген суда араласқан 100 мл сүтті бейтараптандыру үшін қажетті NaOH ерітінді миллилитрінің саны түсіндіріледі.

*Ол үшін:*

Жаңа сауылған сүттің 10 мл-нің үстіне 20 мл дистилденген сумен араластырды және индикатор ретінде 1%-дық фенолфталеин ерітіндісінің бірнеше тамшысы қосылды.

Қоспаны 0,1н сілтімен шамалы қызғылт бояуына дейін титрледі, ол 1 минут ішінде жоғалып кетпейді. Сілтіні титрлеуге пайдаланылған санды - 10 есеге көбейтілген саны осы сүттің қышқылдығын Тернер градустерінде көрініс тапты.

Талдау үшін 10 мл сүт пайдаланылады және индикатор ретінде фенолфталеин ерітіндісі шамалы қызғылт түске дейін қосумен 0,1н натрий гидроксидімен титрленеді. Титрлегеннен кейін 10-20 секунд бойында тұрақты қызғылт түсін ұстап қалу керек. 0,1 н сілті пайдалану кезінде сілтінің пайдаланылған көлемі титрленетін қышқылдықтың 0,9 коэффициентіне көбейтіледі, ол Дорник (0D) градустерінде көрінеді. Түпкілікті нәтиже ретінде кемінде екі үлгіден орташа арифметикалық мәні алынды. Титрлеу нәтижелері арасындағы айырмашылық 100 грамм сүтте 0,005 грамм сүт қышқылынан аспау керек.

Бюретка шкаласы бойынша 10 мл сүтті титрлеуге кеткен сілті мөлшерін (мл) байқайды. Тернер градусындағы (°Т) сүттің қышқылдығы 10 мл сүтті 10-ға көбейткен NaOH ерітіндісінің 0,1N миллилитр мөлшеріне тең.

2. Титирленген (жалпы) қышқылдықты анықтау формуласы.

Титрлеуге кеткен 0,1 н. NaOH ерітіндісінің мөлшерін анықтау.

Қышқылдықты (град.) формула бойынша есептеу

X = ***2аК,***

мұндағы X –қышқылдық, град.; ***а***–титрлеуге кеткен 0,1 н. (децинормалды) NaOH ерітіндісінің мөлшері, мл; ***К***–жартылай фабрикаттың 0,1 н. ерітіндісінің сілтінің 1 н. ерітіндісіне аударған коэффициенті. 3. Істелген жұмыс жайлы есеп жазу.

**Каталаздық сынама әдісі (сутегі асқын тотығын анықтау)**

Бұл әдіс сутегі асқын тотығының калий йодидпен әрекеттесуіне негізделген, яғни йод секрециясының негізінде крахмалмен көк түс береді.

Пробиркаға араластыра отырып, зерттелетін 1 мл сүт салынады, 2 тамшы күкірт қышқылы және 0,2 мл (шамамен 10 тамшы) крахмалды калий йодидінің ерітіндісін қосыңыз. 10 минуттан кейін түс өзгерісін бақылаңыз (пробирканы шайқамай).

Бір мезгілде - қосымша бақылау сынамасын алу қажет, бақылау сынамасы – бұл сутегі асқын тотығы жоқ сүт.

Көк тамшылардың пайда болуы сүттегі сутегі асқын тотығының болуын көрсетеді.

**Реактивтер**: ω (H2O2) сутегі асқын тотығының ерітіндісі = 1% күкірт қышқылының ерітіндісі ω (H2SO4) = 10 % калий перманганатының ерітіндісі с (1/5 KMnO4) = 0,1 моль / дм3

**Жасалған жұмыс жайлы кестені толтырыңыз;**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тернер әдісі, | Редуктазалық, сынама | Каталаздық сынама | Қолданылған реактивтер тізімі |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Тапсырма:**

1.Жасалынған жұмысқа қорытынды жазу

2. Сүт және сүт өнімдерінің микробиологиялық қасиеттері туралы жазу

3.СБ жалпы шолу

**№6 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Сүт өнімдерінен сүтқышқылды бактерияларды бөліп алу әдісі (қатты, сұйық орталарда).

**Мақсаты:**

1. Әртүрлі қаймақтан сүтқышқылды бактерияларды бөліп алу әдістерімен (қатты, сұйық орталар дайындау жолы) таныстыру. *Схема*.
2. Сүт қышқылды ашытуды жүзеге асыратын микроорганизмдердің қасиеттерін зерттеу.

**Міндеттері:**

1.Сүт ашытуды жүзеге асыратын микроорганизмдердің негізгі түрлерімен танысыңыз

2. Сүт қышқылы өнімдер құрамында кездесетін МО-і зерттеу

Сүт қышқылының ашыуы – бұл көмірсулардың анаэробты тотығу процесі, оның соңғы өнімі - сүт қышқылы. Сүт қышқылы бактерияларының туыстарынажатады: *Lactobacillus, Leuconostoc, Streptococcus.* Бұл топтар морфологиялық: ұзын және қысқа таяқшалы, коккалар. Олар грам-оң, споралар түзбейді (*Sporolactobacillus inulinus* қоспағанда) және басым көпшілігі жылжымалы емес. Олардың барлығы энергия көзі ретінде көмірсуларды пайдаланады және сүт қышқылын шығарады. Лактаттүзуші *Enterobacteriaceae*-дан айырмашылығы, бұл сүтқышқылды бактериялар тек ашытуға ғана қабілетті және бұлардың құрамында гемопротеиндер жоқ (яғни цитохромдар сияқты және каталаза).

*Lactobacteriaceae* тұқымдасының микроорганизмдері факультативті анаэробтылар болып табылады, олар оттегінің қатысуымен де ауада өсе алады (аэротолерантты деп атайды).

Сүт қышқылы бактерияларының ерекшелігі - олардың өсу заттарына қажеттілігі. Сүт қышқылы бактериялары ауксотрофтар болып табылады, олардың көпшілігі бірқатар дәрумендер мен амин қышқылдарына, сондай-ақ пуриндер мен пиримидиндерге мұқтаж. Екінші жағынан, олардың көпшілігі көптеген микроорганизмдерде жоқ қабілетке ие, яғни олар сүт қантын (лактоза) пайдаланып ыдыратады.

Сүт қышқылы бактерияларының табиғатта таралуы олардың күрделі қоректік орталарды қажет етуіне және энергия алу (ашыту) тәсілдеріне байланысты. Бұл бактериялар ешқашан топырақта немесе су қоймаларында кездеспейді. Табиғи жағдайда олар кездеседі:

а) сүтте, оны қайта өңдеу орындарында және сүт өнімдерінде(*Lactobacillus lactis, Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus, L. helveticus, L. casei, L. fermentum, L.brevis; Streptococcus lactis, S. diacetilactis*);

б) өсімдіктерде және ыдырайтын өсімдік қалдықтарында *(Lactobacillus plantarum, L. delbrueckii, L. fermentum, L. brevis; Streptococcus lactis; Leuconostoc mesenteroides);*

в) адам мен жануарлардың ішектерінде және шырышты қабаттарында *(Lactobacillus acidophilus; Bifidobacterium және т.б.).*

Сүт қышқылының көп мөлшерде пайда болуының арқасында, олар өздері өте төзімді, қолайлы жағдайда сүт қышқылы бактериялары тез көбейе алады,

басқа микроорганизмдерді ығыстырады. Осы себепті оларды элективті ортада өсіру оңай және оларды бөліп алу оңай. Бұл бактериялардың табиғи орталары: қышқыл сүт пен сүт өнімдері, қышқыл қамырда, қышқыл қырыққабатта, сүрлемде және т. б**.**

**Ашу процесі:** гомоферментативті және гетероферментативті болып бөлінеді.

*Гомоферментативті сүт қышқылды ашыту.*

Көмірсулардың **гомоферментативті** сүт қышқылы ашыту кезінде алдымен гликолитикалық жолмен тотығады пируватқа, содан кейін пируват лактатдегидрогеназаның көмегімен сүт қышқылына дейін азаяды. Гомоферментативті сүт қышқылының ашытуының өнімі - бұл барлық ашыту өнімдерінің кем дегенде 90% құрайтын - сүт қышқылы. Гомоферментативті сүт қышқылы бактерияларының мысалдары:

*Lactobacillus casei, L. acidophilus, Streptococcus lactis*

Гетероферментативті сүт қышқылды ашыту.

Айырмашылығы гомоферментативті ашудан, бұл глюкозаның деградациясы ксилулоза-5-фосфаттан түзілген пентозофосфат жолымен жүреді глицеральдегид-3-фосфат сүт қышқылына дейін тотығады, ал ацетилфосфат этанолға дейін азаяды (кейбір гетероферментативті сүт қышқылы бактериялары алынған этанолды ішінара немесе толығымен ацетатқа дейін). Осылайша, гетероферментативті сүт қышқылы ферменттеу арқылы көбірек өнімдер пайда болады: сүт қышқыл, сірке қышқылы, этанол, көмірқышқыл газы.

Гетероферментативті сүт қышқылы бактериялары*: L. fermentum, L. brevis, Leuconostoc mesenteroides, Oenococcus oeni.*

Сүт қышқылын ашуы негізінде - көптеген тамақ өнімдерін алуға болады, сондай-ақ мал шаруашылығы қажеттіліктері үшін сүрлем өндіруге.

**Сүрлем дайындау.** Өсімдіктерде кездесетін сүтқышқылды бактериялар азық-түлікті сақтау кезінде үлкен рөл атқарады. Сүрлем дайындау үшін қант қызылшасының жапырақтары қолданылады, жүгері, картоп, шөптер мен жоңышқа. Өсімдік массасын престейді, тығыздап және үстіне сірне (меласса) қосылады, алдын ала C/N арақатынасын жоғарлату үшін. Ал лактобацилдер мен мен стрептококктың өсуін жоғарлату үшін құмырсқа қышқылы немесе кез-келген бейорганикалық қышқыл қосылады. Мұндай жағдайда сүт қышқылының ашу процесін бақыланған жағдайда жүреді.

**Қышқылды қырыққабат дайындау.** Қырыққабат - сүт қышқылды дайындауға қатысатын өнімдердің бірі. Майдалап туралған, тұз себілген (2-3 %) және ауасыз престелген ақ қырыққабатта алдымен *Leuconostoc* (СО2 түзумен) қатысуымен сүт қышқылды ашу процесі жүреді, кейінірек *Lactobacillus plantarum* қатысады.

**Сүт өнімдері.** Сүт өнеркәсібінде – сүт қышқылын ашытатын және өнімдерге белгілі бір дәм беретін сүтқышқылды бактериялар кең қолданылады.

Кефир ұйытқысы ретінде кең қолданылады: лактобациллалар, стрептококктар микрококктар мен ашытқылар кіретін организмдер қауымдастығы. Сүт қышқылы бактерияларының адам денсаулығына пайдалы қасиеттерін алғаш рет И.И. Мечников сипаттаған. Қазіргі уақытта кең "пробиотик" ұғымы - тірі микроорганизмдерді (негізінен сүт қышқылы бактерияларына) белгілеу үшін кең қолданылады. Олардың тағаммен жеткілікті мөлшерде көрсетеді жағымды әсер денсаулығы. Пробиотикалық ашыған сүт құрамында өнімдер бифидобактерияларда белсенді қолданылады.

Кестені толтыру қорытынды нәтиже жазу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Әртүрлі қаймақтан сүтқышқылды бактерияларды бөліп алу әдістері | Қатты, сұйық орталар дайындау жолы | Шыққан калония саны және марфологиялық сипаттама беру |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Тапсырма** :

1. Сүт қышқылының ашытуының негізгі түрлерімен және сүт қышқылының ашытуын жүзеге асыратын микроорганизмдермен танысыңыз.
2. Ашу процессі жайлы толық оқып келу.

**№7 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Пробиотикалық препараттардан лактобактериялардың таза дақылдарын бөліп алу, морфологиясын анықтау әдістері.

**Міндеттері:**

1.Пробиотикалық препараттар өндірісі. Пробиотиктер. Пребиотиктер. Лактобактериялардың өндірістегі маңызы.

1. Әртүрлі пробиотикалық препараттардан сүтқышқылды бактерияларды бөліп алу әдістерімен ( сұйық орталар дайындау жолы) таныстыру.
2. Лактобактериялардың қасиеттерін зерттеу.

Пробиотиктер концепциясының негізін қалаушы И.И.Мечников (1903 ж). M.Vanbelle et al (1990ж) – пробиотик антонимі, яғни, «өмір промоторы». Пробиотиктер антибиотиктерге қарағанда қалыпты микрофлораға кері әсер етпейді, сондықтан, оларды дисбактериозды емдеуде және профилактика ретінде кең қолданады. Пробиотиктердің негізгі ерекшелігі – организмнің инфекцияға қарсы тұрақтылығын жоғарылатады, аллергияға қарсы әсерлі, ас қорытуды реттеу және стимульдеу[28].

Пробиотиктердің биологиялық қызметі:

- ішек микрофлорасын қалпына келтіру;

- іш қату және іш өтуді болдырмау;

- шамадан тыс газ түзілмеуін қадағалау;

- асқорытуды қалпына келтіру;

- адаптогенді (бейімдеушілік);

- детоксикациялық (усыздандыру);

- иммуномодульдеу;

- гормональды тепе – теңдікті қалыптастыру;

- аллергияға қарсы әсерлі;

Қазіргі медицинада лактобактерин, бифидиум – бактерин, колибактерин, бификол, ацилакт, т.б. кең қолданылуда. «Пробиотик» терминін 1977жылы Ричард Паркер ұсынған. Пробиотик – ішекте қалыпты микрофлораны қалыптастыратын микроорганизмдер штаммы.

Пробиотиктердің көптеген оң әсерлеріне қарамастан, өкінішке орай, өзіндік индегинді микрофлораға эквивалентсіз және ішекке көбеюге қабілетсіз. Оның себебінің бірі иенің резистенті бактерияларымен био үйлеспеуі болуы мүмкін. Тіпті эффективті пробиотиктердің өзі тек емдік курстарында ғана әсер етеді және ем аяқталған соң калда тек 3-7 күнде байқалады. Сондықтан, тұрақты терапиялық эффектіге жету үшін, біріншіден, оларды ұзақ уақыт немесе күнделікті қабылдау керек, ал бұл мүмкін емес. Екіншіден, пробиотикалық препарат резистентті штамдармен және сол жердің иммундық жүйесімен максималды үйлесімді қалыпты биоталы штамдардан тұру қажет.

Бифидо және лактобактериялардың негізгі қасиеттері:

• организмге мына витаминдерді синтездейді: В1, В2, В5, В6, В12, РР, К, С, Н және де D, Е және микро, макро элементтердің сіңірілуін жақсартады;

• тамақпен түсетін 80-90% дейін белок пен көмірсулардың ыдырауы мен сіңірілуін жақсартады;

• сірке, сүт, май, құмырсқа, пропион қышқылдарын өңдейді, ол креатинин мен АТФ синтезіне әсер етеді, ал одан денемізге қажетті энергия бөлініп жиналады;

• организмнен ауру тудырғыш және улы заттарды бұзып, организмнен шығарады, екінші бауыр әсерін тудырады;

• адамның иммундық жүйесінің қорғанышын бесендендіреді және де бактериялық және вирустық инфекциялардан сақтайды.

Қазіргі таңдағы жаңа биопрепаттарды өңдірудегі перспективті бағыттың бірі пробиотиктерді белгілі қасиеттерге ие негізінде гендік инженерия әдісімен алу. Алғашқы осындай пробиотик Субалин – кең спектрлі ауру тудырғыш микроорганизмдерге жоғарғы антибактериялық белсенділігімен және антивирустық қасиетімен сипатталады. Бұл препарат Украинадағы Д.К Заболотный атындағы микробиология және вирусология институтында және «Вектормен»(Ресей) бірге бірлесіп жасалды, және қазіргі кезде клиникалық тәжірбиелерден сәтті өтуде[29].

Поликомпонентті және комбинирленген пробиотиктер.

Поликомпонентті препарат пробиотиктерге – бифиформ, бификол, линекс, ацелакт жатады. Комбинирленген препарат пробиотиктерге – бифилиз, аципол, кепецит жатқызуға болады. Сорбенттелген пробиотиктер жеке топ құрады. Бұл препараттардың негізгі әсерінің бастамасы GRAS категориясына тірі пробиотикалық бактериялар, кең спектрлі патогенді және патогенді емес бактерияларына қарсы антоганистік белсенділікке ие, негізгі қызметі – организмнің ашық қуыстарының микрофлорасының қауіптілігін қамтамасыз ету.

Пробиотиктердің негізгі ерекшелігі – организмнің инфекцияларға қарсы тұрақтылығын жоғарылатуға қабілетті, жағдайларға байланысты аллергияға қарсы ісер ету, ас қорытуды стимулдеу және реттеу.

Бактероициндер негізінде жасалған препараттарды тағамдық өнімдер мен азықтық та биоконцервант ретінде қолдануға болады, сонымен қатар, адам организіміне зиянсыз өнім өндіруде қолданылады.

Ішек таяқшасының, энтерококкалардың лактобацилдердің бифидобактериялар мен бактериодтардың индегенді штамдары мен иммуномодульдеу қасиеттерін зерттеу олардың түрлі иммундық жүйе буындарына әсер ету қабілеттілігін, арнайы және арнайы емес клеткалық және гуморальды иммунитеттің реттелуін көрсетті, және де қоздырғыш және қозуға қарсы цитокиндердің синтезін активтейді.

**Линекс** – ішек микрофлорасын реттейтін пробиотикалық препарат. Құрамы: әр капсулада 1,2х107 кем емес лиофилизденген тірі сүт қышқыл бактериялар бар. Әсері: линекс құрамына кіретін бифидобактериялар мен лактобациллдер ішек микрофлорасының тепе – теңдігін ұстап тұрады және реттейді. Қолданылуы:

* ішектің қалыпты флорасы тепе – теңдігінің бұзылуы – балалардың және ересектердің дисбактериозы;
* асқазан – ішек жолдары бактериялық және вирустық жұқпалы туындайтын дисбактериоз;
* антибиотиктерді және химиотерапиялық препараттарды ұзақ қабылдау;
* резекция, құрсақ қуысы мүшелерін немесе жамбас астауы мүшелерін алып тастау;



Сурет 1. Линекс пробиотикалық препараты

**Лактобактерин.** Құрғақ лактобактерин – тірі антоганистік активтілігі бар лактобактериялардың штамдарынан тұратын препарт.

*Lb.fermentum– 90Т -С4 немесе Lb.fermentum- 39*

*Lb.plantarum- 8Р - A3 немесе Lb.plantarum – 38*

Препараттың бір дозасында 2х109  немесе 4х109 тірі лактобактериялардан тұрады.

Биологиялық қасиеті. Препарат патогенді және шартты патогенді микроорганизмдерге қарсы тиімді болып табылады. сонымен бірге стафилококктарға, ішектің энтеропатогенді таяқшаларына лактобактериялардың антоганистік әсері, яғни бактериоценоздың бұзылуына негізделген. Препарат зат алмасу процесін жақсартып, ішек ауруларын қалыптасуына қарсы тұрып организмнің спецификалық резистенттілігін жоғарылатады.

****

Сурет 2. Лактобактерин пробиотикалық препараты.

**Пробиотикалық препараттардың жалпы микрофлорасын зерттеу және таза дақылдарды бөліп алу әдістері.**

Пробиотикалық препараттар Линекс пен Лактобактеринің жалпымикрофлорасымен танысу үшін Кох әдісінпайдаландық. Микроорганизмдердің санын анықтау үшін әтүрлі әдістердіқолданады. Бұләдістіңмәнізерттеліпотырғанбелгілімикроорганизмдерсуспензиясынқаттықоректікортағаегуболыптабылады. Кох әдісі тек клеткалардың санын санауғаға , сонымен бірге бөлі палуға да кеңінен қолданылады.

Сұйылту жекеленген колонияларды алу үшін қолданылады. Ол үшін микроорганизмдер бар материалды сұйылтады. Сұйылтуды дайындау үшін заласызданған құбыр суын 9 мл - ден заласызданған құрғақ пробиркаларға құямыз. Кейін зер заттың 1 мл - ін заласызданған пипеткамен алып 9 мл суы бар пробиркаға енгіземіз. 1 - ші сұйылтуды жаңа заласызданған пипеткамен араластырады. Осы пипеткамен 1 мл алынған сұйылтуды 2 - ші пробиркаға енгіземіз. Бұл 2 - ші сұйылту деп атайды. Осылайша қалған сұйылтуларды дайындайды.

Нәтижесінде сұйылтылған зер затын аламыз. Қатты қоректік ортаға беттік, азайтып барып егу және тереңегу әдістерін қолдандық. Жиі қолданатын әдіс беттік егу әдісі. Ол үшін қатты қоректік ортасы бар Петри табақшасына 0,05 мл сұйылтылға нсуспензияны тамызып, қалақшамен біркелкі жаймалап егеміз. Бұл беттік егу әдісі депа талады. Ал сұйық қоректік орталарға егу тұзақ ұшымен алынған дақылды арнайы қорек ортаға араластыру болыпт абылады. Қатты қоректік орталарда өсіп шыққан колонияларды санау төмендегі формуламенж үргізілді.

**M=а•10n/v**

М – 1мл – дегі микроорганизм клеткаларының саны;

а – Петри табақшасындағы микроорганизмдер колониясының орташа саны;

10 – сұйылту коэффиценті;

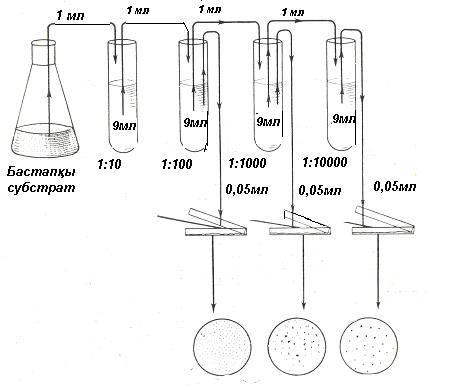
n – егу жүргізілген сұйылтудың реттік саны;

v – егуге алынған суспензияның көлемі;

**Лактобактериялардың таза дақылын бөліп алу әдісі.** Кеңінен тараған әдістердің бірі- тығыз қоректік ортаның бетіне егіп, бөлек калонияларды бөліп алу. Ол үшін екі әдістің біреуін қолданады: реттік сұйылту және қатты ортаның бетіне сиректетіп егу әдісі.

Реттік сұйылту әдісінде бастапқы субстраттан алынған сынаманы ретімен он еселеп сұйылтады. Одан соң бірнеше сұйылтымнан 0,05мл- ден алып, оны Петри табақшадағы тығыз қоректік ортаның бетіне егеді.Колониялар өскеннен кейін Петри табақшасын ұқыпты ашып, егу материалын залалсыздандырылған ілмекшемен, көрші орналасқан колонияға тигізбей алып, пробиркадағы қиғаш ГМА ортаға егеді. Егер де микроскоппен қарағанда, дақыл таза болмаса, процесті бірнеше қайталайды.

Сиректетіп егу әдісінде бір ілмек сынаманы алып бірнеше Петри табақшасына қатты қоректік орталардың бетіне сол ілмекпен сиректетіп немесе Дригаль әдісі бойынша шыны шпательмен жағып егеді. Тығыз қоректік ортаның бетіне өсіп шыққан колониялардың мынадай қасиеттерін сипаттауға болады:



Колонияларды сипаттағанда Петри табақшасының қақпағын ашпайды, олардың консистенциясын егу барасында анықтайды. Алынған дақылдардың тазалығын, клетка морфологиясын микроскоппен қарап сынайды

Таза дақылдарды алуды жеңілдету үшін қоректік ортаға антибиотиктерді қосады. Эукариотты микроорганизмдерді бөліп алу үшін қоректік ортаның құрамына бактериялардың өсуін тежейтін пенициллин қосады. Нистатин, керісінше эукариоттардың өсуін тежеп, бактерияларға әсер етпейді.

**Тапсырма:**

1. Жұмыс барысы бойынша қорытынды жазу суретін салу
2. Лактобактериялар туралы оқу
3. Пробиотикалық препараттардың жалпы микрофлорасын зерттеу

**№8 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Лактобактериялардың әртүрлі биологиялық сұйықтарға төзімділігін анықтау.

**Міндеттері:**

1. Лактобактерияларының биохимиялық қасиеті,әр түрлі химиялық-физиологиялық сұйықтықтарға тұрақтылығын зертханалық жағдайда бақылау.
2. Лактобактериялардың белсенділігін анықта және өндірісте қолдану.

**Лактобактерияларының ас тұзына тұрақтылығы** NаCl-дың әртүрлі концентрациясы (2,4,6%) бар гидролизденген сүтте анықталады. Зерттелінетін дақылды тұзақпен алып, 8-10мл гидролизденген сүтке егеді (рН 6,8-7,0). Егілген культураны 48 сағат 370С температуралы термостатта дақылдайды. Дақылдың төзімділігі бақылаумен салыстырғандағы өзгерісін анықтауға негізделеді.

**Лактобактериялардың температураға қатысын зерттеу әдісі.**

Дақылдарды термофильді және мезофильді топтарға жіктеу мақсатында температураға төзімділігі 60-650С қыздыру арқылы зерттеледі. Сүт қышқылды бактериялардың жоғары температураға төзімділігін анықтау үшін 10мл стерильді майсыздандырылған сүтке таза дақылдың бір тамшысын енгізеді. Пробирканы жақсылап араластырып, 30 және 90 минутқа 60-650С температурада су моншасына орналастырады. Одан кейін пробиркаларды жылдам суытып, термостатқа 48 сағатқа қояды. Дақылдардың өсуін ұйытқы түзуімен және микроскоптау арқылы бақылайды.

Лактобактериялардың көмірсуларды және спирттерді ыдырату қабілеттілігін анықтау әдісін пайдалана отырып, қышқыл түзу белсенділігін анықтау.

Зерттеу жұмысы үшін құрамы төмендегідей ашытқы сорпасын қолданады. (% -бен құбыр суына):

Ашытқы автолизаты - 2,5

Nа2HPO4 -0,1

KH2PO4 -0,1

MgSO4  -0,1

Пептон -0,5

Андреде индикаторы -0,2

рН - 6,8-7,0

Ашытқы сорпасын пробиркаларға 9 мл көлемінде құйып, стерилизациялайды және келесідей көмірсулар мен спирттердің 10% сулы ерітіндісін дайындап, стеридизациялайды: глюкоза, галактоза, сахароза, лактоза, мальтоза, раффиноза, рамноза, ксилоза, арабиноза, крахмал, сорбит, маннит, дульцит, глицерин. Құрамында 1мл көмірсу және 9мл ашытқы сорпасы бар пробиркаға 0,1мл 24 сағаттық дақылды егеді. Дақылдарды теромостатта 48 сағат өсіреді.

**Метилен көгін тотықсыздандыруын анықтау әдісі.**

Бұл жұмысты жүргізу үшін құрамында 0,1% және 0,3% метилен көгі бар майсыздандырылған сүт қолданылады. 10мл метилен көгі бар ортаға 0,1мл көлемінде дақылды егіп, термостатқа 370С температурады 48 сағатқа қояды. Дақылдардың өсуін метилен көгінің тотықсыздануын бақылау, яғни түсінің өзгеруі арқылы анықтайды.

**Желатинді ыдырату қабілеттілігін** зерттеу үшін ет-пептонды желатин ортасына зерттелінетін дақылды укол әдісімен егеді. Пробиркаларды 48 сағат бойы 370С температурада өсіреді. Желатиннің ыдырауын ортаның өзгерісі арқылы анықтайды.

**Глюкозаны ашыту барысында көмірқышқыл газын түзуі**

Бұл жұмысты жүргізу үшін Джибсон және Абд-эль-Малектің ортасын қолданады:

Глюкоза – 0,5 г

Қырыққабатнемесе томат шырыны – 10 мл

Ашытқыавтолизаты – 0,25 мл

Ет-петонды желатин (10-12 %) - 100 мл.

Глюкоза қоректік ортаға концентрлі стерильді ерітіндіден қосылады. Ортаны пробиркаларға 5-6мл көлемінде кұяды. Дақылды 2-3тамшы мөлшерінде егеді, содан кейін жартылай сұйық ортаның бетіне 2-3см болатындай голодный агар құяды. Тәжірибе нәтижесін 14 тәулік инкубациялаудан кейін бақылайды. Газ түзілуі болған жағдайда агарлы тығын жоғары көтеріледі

**Жұмыс нәтижесін кестеге толтыру:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | Ас тұзына тұрақтылығы | температураға қатысы | Желатинді ыдырату қабілеттілігі | Метилен көгін тотықсыздандыруын анықтау |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Тапсырма:**

1. Лактобактерин пробиотикалық препараты оқу
2. Линекс

**№9 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Лактобактериялардың антибиотиктерге сезімталдығын анықтау әдісі (штрих арқылы егу, макроколониялы, «тесік» әдістері).

**Міндеттері:** 1. Негізгі антибиотиктердің сүт қышқылды бактерияларға қарсы спектірін анықтау.

2. Диск және сериялық араластыру әдістерімен микроорганизмдердің антибиотиктерге сезімталдығын анықтау.

Тест-организмнің зерттелетін антибиотикке сезімталдығы сүтқышқылды бактериялары бар блоктан тест-организмнің өсуі басталған жеріне дейінгі арақашықтықты өлшеу арқылы анықталды.

**Әдістемелік нұсқаулық**

Антагонизмді *invitro*анықтау әдістерінің ішінде зерттелетін және индикатор микрооргнизмдерді жеке-жеке және бірізділікпен дақылдауға негізделген қатты қоректік ортадағы мерзімі ұзартылған антагонизм әдісі едәуір кең таралған. Сандық бағалаудың неғұрлым қарапайым әдісінің біріне қатты қоректік ортада зерттелетін дақылдардың колония айналасындағы тест-дақылдардың өсуінің тежелу аймағының ұзындығын ескере отырып (штрих, блок, колония, лунка) жүргізетін мерзімі ұзартылған антагонизм әдісі болып табылады. Оның бірнеше нұсқалары бар:

1. Штрих арқылы егу әдісі;
2. Макроколония әдісі;
3. «лунка» әдісі.

Кесте.

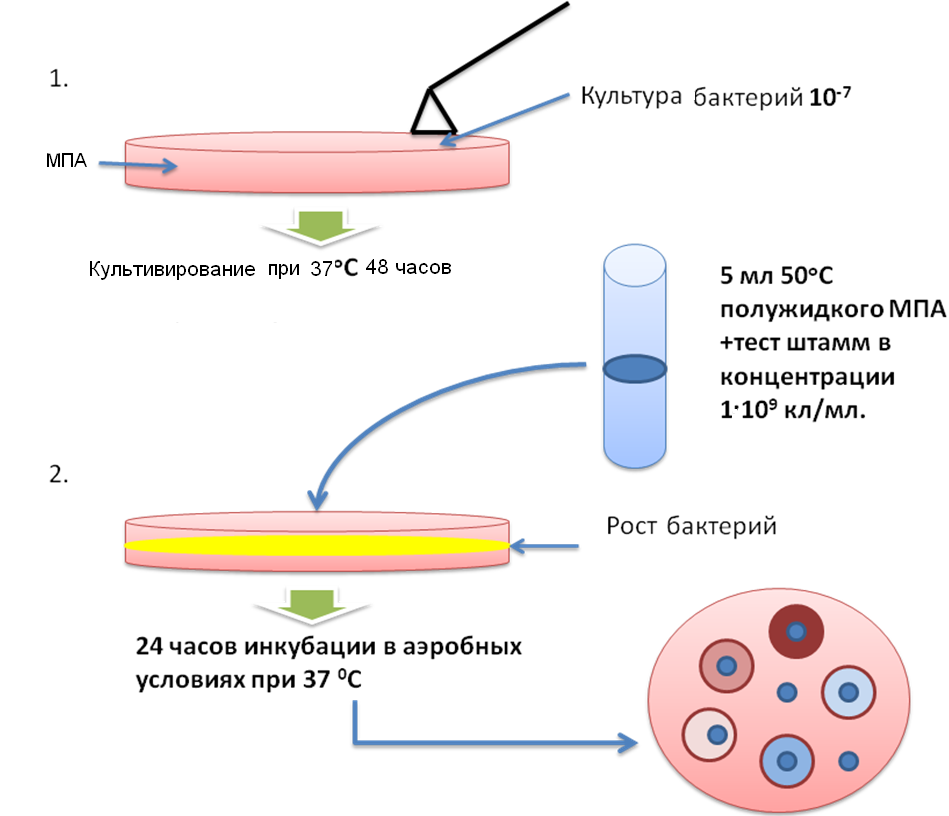
Зерттеліп отырған штамның антагонизм индексі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тест-культура | Антагонизм Индексі | Тәжірибені қорытындылау |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

**Макроколониялар әдісімен микроорганизмдердің антагонисттік белсенділігі дәрежесін бағалау**

Әдетте макроколониялар түрінде жартылай сұйық агары бар қоспаға екінші қабат етіп егіп қоятын, бір тест-дақыл бойынша тексерілетін бактериялардың бірнеше жаңа штамдарының антагонисттік белсенділігін анықтауда қолданылады (3 сурет).

Орындалуының қарапайым болуына байланысты әдіс антагонист-дақылдың әсерінен кейін өміршең клеткалар санын анықтауға мүмкіндік бермейді. Сол себептен, оны жартылайсандық әдіс ретінде қарастырады. Осыған сәйкес, 1993 ж. М.Л. Альтшуллер тест-дақылдың өсуінің тежелу аймағының көлемінің антагонист колониясының диаметріне қатынасы болып табылатын, «ингибирлеу коэффициенті» деп аталатын арнайы көрсеткішті ұсынды.



3 сурет. Макроколониялар әдісі

Осыған байланысты антагонисттік белсенділіктің 3 дәрежесін анықтайды: нөлдік – өсіп шықпаған зонаның ұзындығы бойынша 1,0 мм дейін; орташа – 1,1-4,9; жоғары - 5 мм және жоғары. Алынған нәтижелерді Кестеге енгізеді.

2 кесте.

Зерттелетін штамның антагонисттік белсенділігінің дәрежесі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тест-культура | Антагонисттік белсенділігінің дәрежесі, мм | Тәжірибені қорытындылау |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

**«Агарлы блок» әдісімен микроорганизмдердің антагонисттік белсенділігін анықтау**

Антагонист-микробтың өсу үрдісі барысында экзометаболиттер бөлінетін дақылдық сұйықтықпен тест-микрооргнеизмдердің өсуін тежейтін қабілеті бойынша антагонисттік белсенділігін анықтауға болады. Бұл мақсатта «агарлы блок» әдісі қолданылады.

Қатты орталардағы микробтардың антагонизмін бағалау тәсілдері басқа түрлеріне қарағанда келесілерімен ерекшеленеді:

- агар бетіне егілетін барлық тест-штамдар зерттелетін дақыл газонынан бірдей қашықтықта жатады (2 ± 0,2мм);

- антагонист – дақылдардың клетка санын стандартау мен өзгертіп тұруға мүмкіндік береді;

- өсіп шыққан тест-штамм колонияларының санын есептеу арқылы сандық нәтижелерді алу мүмкіндігін болжайды;

- нәтижелерді бағалау мүмкін болатын салыстырмалы бақылау нұсқалары болуын болжайды;

- микробоцидті және статистикалық әсерлерді бағалау мүмкіндігін болжайды.

Тазалықты сақтай отырып белгілі диаметрі (6-8 мм) бар металл немесе шыны цилиндрмен Петри табақшасындағы агар пластинкасынан агарлы блоктар таңдалыпғ алынып тасталады. Олардың орнында анатгонисттік белсенділігі анықталатын зерттелетін дақыл сұйықтығын құятын ойықтар пайда болады. Бір табақшаға 6-8 ойық жасауға болады. Ойықтарға субстратты қймас бұрын агар беті тест-дақылдар суспензиясымен шайылады

. Ойықтарға түрлі бастапқы сұйықтықтардың сұйылтуларын енгізіп, антагонисттік белсенділігінің титірін шартты бірліктермен анықтауға болады. Тәжірибе нәтижелері кестеге енгізіледі.

3 кесте.

Зерттелетін шатмның дақылдық сұйықтығының антагонисттік белсенділігі

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тест-дақылдар | Дақылдық сұйықтық сұйылтулары | | | Тәжірибені қорытындылау |
| 1:1 | 1:10 | 1:100 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Ескерту: +белсенділік бар, -белсенділік жоқ. | | | | |

**латынтерминологиясы:**

1. Антибиотиктер – қарсы, - өмір, тіршілік.

2. Резистенттілік – тұрақтылық.

3. Цидтікәсер - өлтіретінәсер.

4. Статикалықәсер - өсудінжәнекөбеюінтоқтату.

5. Трапеция – емдеу.

6. Ингибирование – тежеу.

**Тапсырма:**

1. Берілген микроорганизмдердің антагонисттік белсенділігін штрих арқылы егу, макроколониялар, «агарлы блок» әдісімен анықтау.
2. Берілген микроорганизмдердің антагонисттік белсенділігін қатты және сұйық қоректік ортада бірлесіп дақылдау әдісімен анықтау.

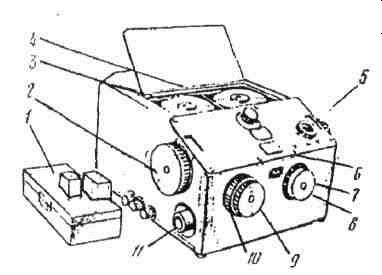
**№10 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Әр түрлі сүт өнімдерінің санитарлы көрсеткішті микрофлора түрлерін (стафилококков, стрептококков) анықтау әдістемелерін игеру.

**Міндеттері:**

1. Сүт қышқылды өнімдер өндірісіне микробиологиялық бақылау жүргізу.Әртүрлі сүт өнімдерінің санитарлы көрсеткішті микрофлора түрлерін (стафилококков, стрептококков) зертханалық жағдайда бақылау.
2. Сүт өнімдерінің бұзылуы. Негізгі себептері. Сүт өнімдерің сапалық көрсеткіштері.

**Фотоэлектроколориметр** - коллойдты және боялған ерітінділердің өткізу коэфицентін және оптикалық тығыздықтарын анықтауда қолданады. Приборды 315-630 нм спектр облысында болатын жіңішке сызықты жарық фильтрлердің жинағымен қамтамасыз етеді. Колориметр - нефелометр микроорганизмдердің белгілерінің концентрацияларын ерітіндінің лайкылығының дэрежесімен бағалауға мүмкіндік береді.



Фотоэелктрокалориметр (ФЭК-М) жалпы көрінісі.

      1 – гальванометр; 2 – стабилизатор; 3 – стабилизатор кілті; 4 – сол доңғалақ; 5 – оның өлшеуіш шкаласы; 6 – сәуле пердесі;  7 – кювета орналасқан орын; 8 – оң доңғалақтың өлшеуіш шкаласы; 9 – сәуле сүзгіштерді алмастыратын кілті; 10 – оптикалық сынаны дәлірек қозғағыш дөңгелек; 11 – гальванометрді  қосатын  кілт.

**Фотоэлектрондық көбейткіш**(ФЭК), — іс-әрекеті екінші ретті [электрондық эмиссияға](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%8B%D2%9B_%D1%8D%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F) негізделген фотоэлектрондық аспап. Ол әлсіз фототоктарды күшейтуге арналған. Оптикалық сәулелену әсерінен электрондар ағынын шығаратын [фотокатодтан](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4), көбейткіш жүйе кірісіне фотокатодтан шыққан [электрондарды](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) фокустейтін және жинайтын, электр өрісін тудыратын кірістік электронды-оптикалық жүйеден, екінші ретті электрондық эмиссия нәтижесінде шыққан электрондарды көбейтуді қамтамасыз ететін динодты көбейткіш жүйеден және екінші ретті электрондар коллекторы — [анодтан](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%B4) тұрады.

ФЭК-ті алғаш рет кеңес физигі Л.А.Кубецкий 1930-1934 жж. ойлап тауып, оны жасап шығарған. ФЭК әлсіз сәулеленуді (бірлі-жарым кванттар деңгейіне дейін) тіркеуде кеңінен пайдаланылады. ФЭК ядролық физикада, оптикалық аппаратураларда, теледидарлық және лазерлік техника кұрылғыларында және т.б. қолданылады.



КФК-2

Фотоэлектрлік концентрациялық КФК-2 колориметрі 315 толқын ұзындығы диапазонының жекелеген учаскелерінде өлшеуге арналған...Жарық сүзгілерімен бөлінетін 980 нм, сұйық ерітінділер мен қатты денелердің өткізу коэффициенттері мен оптикалық тығыздығы, сондай-ақ градуирлеу графиктерін құру әдісімен ерітінділердегі заттардың концентрациясын анықтау. КФК-2 фотоколориметрі сонымен қатар диффузиялық суспензиялардың, эмульсиялар мен коллоидты ерітінділердің өткізу қабілеттілігін өлшеуге мүмкіндік береді.

**11. Спектрофотометр** - қатты және сұйық заттардың өткізу коэфиценттерін және оптикалық тығыздығын анықтауға қолданылады. Көрінетін (400-760 нм) спектр облысындағы жұтылу спекторларын зерттеуге болады.

**12. Зейтц фильтрлері** - асбест пен целлюлозаның қоспасынан жасалған диаметрі 33-140 мм және қалыңдығы 3-5 мм-лі дискілер. Целлюлозаның мөлшері көбейген сайын фильтрдің тесіктігі өседі. Ф және СР (стерилизацияланатын) маркалы фильтрлер шығарылып жатыр. Фильтрлер негізінен никельденген металдан жасалған варонкаға орнатылады. Варонка екі бөліктен құралады жоғарлы цилиндірлі және төменгі конус тәрізді. Бұлардың арасында металды сеткада асбесті фильтр орнатады. Содан кейін варонканы бұрайды немесе арнайы винттермен қысып қояды, ал жіңішке тубусты Бунзен колбасының резиналы пробкасына орнатады.

.

**Тапсырма:**

1.Сүт өнімдерінің бұзылуы. Негізгі себептері. Сүт өнімдерің сапалық көрсеткіштері.

2.Фотоэлектрондық көбейткіш (ФЭК)

3. Әр түрлі сүт өнімдерінің санитарлы көрсеткішті микрофлора түрлеріне кесте сызып қорытынды жазу.

**№11 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:**Сүтқышқылды бактериялардың құрғақ биомассасын алу, кептіру әдістері

**Кептіру әдістері**

Ғылыми зерттеулер мен өндірісте микроорганизмдердің таза дақылдары қолданылады. Микроорганизмдер штаммдары коллекциялық дақылдар ретінде сақталады. Штаммды зертханалық жағдайда сақтау үшін агарлы ортада: қиғаш пробиркада немесе Петри табақшасына өсіреді. Алайда, қайта-қайта егу нәтижесінде ластануы болуы мүмкін. Осы себепті штамдарды сақтау үшін микроорганизмдерді сақтау әдістерінің келесі бірін қолдану ұсынылады:

1. Бөлініп алынған таза дақылдар пробиркаларда агарлы қиғаш орталарда 4-6 ай бойы + 4С температурада, содан кейін жаңа ортаға егу арқылы сақталады.

2. Химиялық инертті сұйықтық астында, мысалы, стерильді вазелин майы қабатында сақтау + 4С немесе бөлме температурасында жүзеге асырылады.

3. Спора түзетін микроорганизмдердің дақылдарын арнайы дайындалған тасымалдаушыларда (тары, күріш, кебек және т.б.) сақтау. Ол үшін шыны құтыларға буқтырылған стерильді дәнді спора суспензиясымен егеді, өсудің оптималды өсу сатысына (споратүзу) дейін инкубациялайды да, + 4С немесе бөлме температурасында ұстайды.

Сақтау кезінде белгілі бір уақыт өткеннен кейін дақылдарды қайта егіп, өміршендігін пайызы мөлшерде анықтайды.

**Тапсырмалар**:

1. Құрғақ биомасса алу әдістері, формуласы, мысал келтіру

2. Микроорганизмдер дақылдарын сақтау әдістері жайында мәліметтер

3. сақтау әдістері өалай жүреді (вазелин майының астында, фильтр қағазында, сусымалы материалдарда сақтау).

4. Химиялық инертті сұйықтықтардың қауіптілігі мен ерекшелігі, түрлері және т.б.

5. Сүт өнімдерін заөымдаушы споралы микроорганизмдер, олардың қауіпсіздігі.

**Зертханалық сабақ 12.**

**Тақырыбы:**Лактобактерияларды сақтау түрлері мен әдістері (лиофильді, тоңазытқышта және т.б.)

Ұзақ мерзімді сақтау қажет болса, лиофилизация әдісін қолданады. Ол үшін микроорганизмді стерильді ампулаларға енгізеді (агарда немесе сұйық қоректік ортада): агарлы ортадан шайынды жасап, культуралды сұйыққа криопротектор қосады (мысалы, трегалозаның 3% дейін, глицериннің 1% дейін ерітіндісі). Содан кейін ампулаларды зарарсыздандырылған мақта тығындарымен жауып, мұздатып кептіреді, содан кейін оларды мөрлетіп бекітіп, + 40С немесе бөлме температурасында 8-10 жыл сақтайды.

Ампулаларды дайындағаннан кейін және 2-3 жылда бір рет сақталатын материалдың сапасын (өміршендігін және белсенділігін) мерзімді тексеріп отырады. Коллекциялық дақылдармен мен ББЗ продуценттерін сақтауда өсы әдіс ұсынылады.

- Қазіргі уақытта криоконсервация әдісі кең таралған, бұл кезде материалға криопротекторды қосқаннан кейін сұйық азотта терең мұздатылады.

**Жұмыс мазмұны:** жоғарыда аталған сақтау әдістерімен сақталған микробтық дақылдардың өміршеңдігін, тазалығын және белсенділігін бағалау.

**Мақсаты:** зертханалық және өндірістік тәжрибеде қолданылатын микроорганизмдер штамдарын сақтаудың негізгі әдістерін меңгеру.

***1. Дақылды тазалау***

Тапсырманың алгоритмі:

1. Жұмыс үшін келесі лактобактерия дақылдарының бірін таңдаңыз:

*-*  [*Lactobacillus acidophilus*](https://www.gastroscan.ru/handbook/144/1876)*,*

*- Lactobacillus plantarum,*

Микроорганизмді таңдауда 1-2 студент бір дақылды таңдайды.

2. Жеке колонияларды алу үшін қоректік ортаға «сарқылу сызығы» егу техникасын бейнелейтін видеороликті көріңіз.

3. Дақылдарды термостатқа салыңыз.

4.Дақылдарды егу сызбасын салыңыз.

***2. Сақтауға арналған қоректік орталарды дайындау***

Тапсырманың алгоритмі:

1. Қажетті қоректік орталарды дайындау туралы бейне роликті көріңіз: **ролик**

- пробиркадағы қоректік сорпа;

- пробиркадағы агарлы орта;

- 10 мл физиологиялық ерітіндісі бар пробиркалар;

2. Сусылмалы субстраттарды дайындау: қақпағы бар пластикалық пробиркаларға қарақұмық, күріш, тары, көмір салыңыз.

3. Фильтр қағазды кесіңіз, қақпағы бар пластикалық түтіктерге салыңыз.

4. Барлық құралдарды зарарсыздандыруға жіберіңіз.

5. Осы жұмысты жүргізу сызбасын салыңыз.

**Тапсырмалар**:

1. Қысқа мерзімді сақтау әдістермен танысу (вазелин майының астында, фильтр қағазында, сусымалы материалдарда сақтау).

2. Ұзақ мерзімді сақтау әдістерімен танысу: лиофилизация және криоконсервация.

3. Зертханалық зерттеудің хаттамасын өңдеу.

4. Бақылау сұрақтарына жауап беру.

**№13 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Сүт сарысуынан әртүрлі ароматтық, жеміс-жидекті сусындар алу әдістері

Сүт сарысуынан дайындалған сусындар адамның көңіл-күйіне өте жақсы әсер етеді және емдік тұтынуда, әсіресе қарт адамдарға, балалы болатын әйел адамдарға және артық салмақпен ауыратын адамдар өмірінде маңызды роль атқарады.

«Центис Руссланд» компониясы сүт тағамдарының ассортименттерінің кеңдігімен таныла отырып, сүт сарысуы негізінде белсенді қоспалар жасап шығаруда.

Қоспалар ассортименттері үнемі көбейіп отырады, солардың ішіндегі ең соңғы жасап шығарылғандары - «Апельсин», «Сицилийский апельсин», «Лимон- грейпфрут», «Вишня- кола», «Апельсин - морковь», «Ананас», «Мята-лимон», «Клюква». Бұл қоспалардың барлығы шырын концентраттары негізінде әзірленген.

Сусындар өндірісі үшін әр түрлі лактоза құрамдас шикізат қолдануға болады. Ресейлік техника ғылымдарының докторы Жидков В.Е. лактоза құрамдас шикізаттардың сусындар өндірісінде ең көп қолданылуының негізгі көрсеткіштерін салыстырмалы талдауын жүргізген. Маңызды талдау нәтижелері келесідей (баллдық бағалау көрсетілген):

-Майсыздандырылған сүт -3,75;

-Сүт сарысуының фильтраты- 3,18;

-Термокоагуляциямен түссіздендірілген сүзбе сарысуы-2,95;

-Табиғи сүзбелік сарысу-2,81;

-Ірімшік сарысуының фильтраты-2,45;

-Табиғи ірімшік сарысуы-1,64.

**Тапсырма:**

1. Сүт сарысуын алу әдісімен танысу.
2. Сүт сарысуының химиялық көрсеткішін анықтау.
3. Сүт сарысуының физикалық көрсеткішін анықтау.

**№14 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:** Зертханалық жағдайда әр түрлі ірімшік түрлерін алу технологиясын бақылау.

**Міндетті:**

1. Зертханалық жағдайда ірішмік алу схеиасымен танысу
2. Өндірістік жағдайда және зертханалық жағдайда ірімшік алу технологиясының айырмашылығын сипаттау

Ірімшіктерді жануар тектес және микроб тектес (мәйекті ірімшіктер) ферменттер көмегімен сүт [ақуыздарын ұйыту арқылы](https://kzref.org/kelisildi-bekitildi-v3.html), сонымен қатар оларды сүттен қышқылдармен (сүтқышқылды ірімшіктер) тұндыру жолымен алады. Сүтқышқылды ірімшіктерді өндіруде кейде сүт қышқылымен қатар мәйекті ферменттің аздаған мөлшерін пайдаланады. Шамамен 1 т сүтке 1 г, бұл мәйекті ірімшіктердің әдеттегі нормасынан 25 есе аз. Мұндай жағдайларда сүтқышқылды ірімшіктерде казеинмен қатар, осы өндірісте қосымша рөл атқаратын параказеиннің 12,5%-дан артық емес мөлшері болады. Мәйекті немесе басқа сүтұйытқыш ферментті, әдетте, сүтқышқылдыға қарағанда қышқылдылығы аз (10-15°Т-ге) ұйытқы алуда қолданады. Жетілуге ұшырамайтын өнімді ірімшік деп айтуға болмайды. Ірімшіктің жетілуі өте қысқа, 1-2 сағат, және аса ұзақ, 2 жыл (итальян ірімшіктері), болуы мүмкін.

Ірімшік түрлері бір-бірінен олардың жетілуіне қатысатын микрофлора арқасында органолептикалық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. Сонымен бірге оларға әр түрлі малдардан алынған (сиырлар, қойлар, ешкілер, енекелер) сүт қасиеттері де әсер етеді.

Қой сүтінен жасалған ірімшіктер, әдетте, сиыр сүтінен жасалғанға қарағанда дәмі ащылау, сонымен қатар барлық ірімшіктер кез келген сүттен дайындала бермейді. Мысалы, қой сүтінен кеңестік, швейцарлық, голландық және басқаларды жасауға болмайды. Пастерленген сүттен ірімшік дайындағанда, ірімшік түріне байланысты әртүрлі бактериалды ашытқылар қолдану қажет.

Ірімшік жоғары тағамдық құндылыққа ие. Энергетикалық және тағамдық құндылығы ірімшік құрамы мен құрғақ заттарға және де ылғалға тәуелді. Ірімшіктердің тағамдық құндылығы оның құрамдас бөліктері, соның ішінде ақуыз, организмнің қорытуына көп энергияны талап етпейтін жеңілсіңімді формада болуында да. Олар 96-98% сіңіріледі.

Мәйекті ірімшіктерде май мен ақуыздың көп, ал ылғал мөлшерінің аз болуына байланысты, олардың сүтқышқылдыларға қарағанда энергетикалық құндылығы жоғары.

Ірімшіктер өндірісінің жалпы технологиялық схемасы келесі операциялардан тұрады: тапсырушыдан сүтті қабылдау, сүттің ірімшікке жарамдылығын анықтау, ақуыз бен май бойынша нормалау, пастерлеу, ұйыту температурасына дейін суыту, бактериалды ашытқыны енгізу, [кальций тұздарын енгізу](https://kzref.org/sabati-tairibi-kalecij-jene-oni-osilistari.html), мәйекті немесе басқа ферменттермен ұйыту, ұйытқыны алу және өңдеу, дәннің қойылуы (постановка), сарысу бөлігін алу, екінші рет қыздыру, араластыру, ірімшік массасының дайындығын анықтау, формалау, өздігінен престеу немесе ықтиярсыз престеу, таңбалау, тұздау, тиісті камераларды жетілдіру, қаптау және шығару.

Халықаралық стандартта келесі классификация қабылданған: әр ірімшік үш көрсеткішке ие. Бірінші – майсыздандырылған ірімшіктегі ылғалдың массалық үлесі. Бұл көрсеткіш бойынша ірімшіктер өте қатты (51%-дан аз), қатты (49-56), жартылай қатты (54-63), жартылай жұмсақ (61-69), жұмсақ (67%-дан аса) болып жіктеледі. Екінші көрсеткіш бойынша – құрғақ заттағы майдың массалық үлесі келесідей –жоғары майлылықты (60%-дан жоғары), толық майлы (45-60), жартылай майлы (25-45), майлылығы төмен (10-25) және майсыздандырылған (10%-дан кем). Үшінші көрсеткіш жетілу сипаты болып табылады, ол бойынша: зеңмен жетілу – бетінде және ішінен; зеңмен жетілу – бетінде және ішінде; жетілусіз немесе жетілмейтін.

**Сүтті ұйытуға дайындау.**

Пісіруге I сорт көрсеткіштеріне сәйкес келетін, ішек микрофлорасының аздаған тұқымдануы болатын шикі сүтті қалдыруға болады. Пісіру алдында сүт центрифугалау немесе фильтрация арқылы тазартылған және 8-12°С-қа дейін салқындатылған болуы керек. Сүтті пісіру ұзақтығы – 10-14 сағат.  
  
**Мәйекті ұйытқыны алу.**Ірімшік жасауда ұйытатын препараттар ретінде келесілер пайдаланылады: бұзаулардың ұлтабарынан алынған мәйекті фермент; ірі малдардың (шошқа, ірі қара және ұсақ малдар) қарынынан алынатын пепсин.

Ірімшік жасауда бактериалды ашытқа ретінде стрептококкалар мен таяқшалардың таза культураларын қолданады. Стрептококкалардан Str. lactis, Str. cremoris, Str. lactis subsp. diace­tilactis, Leuc. dextranicum пайдаланылады. Үлкен ірімшіктерге (швейцарлық және кеңестік) әдетте екі ашытқыны қолданады: біріншісін ұасқ ірімшіктердікі сияқты дайындайды, екіншісін Lact. helveticus сүтқышқылды таяқшалары мен Str. thermophilus стрептококкалардан жасайды. Сонымен бірге, көбінесе пропионқышқылды бактерияларды да қосады. Екіншілік қыздырылатын төмен температуралы ірімшіктерге құрамында Str. lactis, Str. cremoris, Str. lactis subsp. dia­cetilactis хемовар acetoinicus, Leuc. Dextranicum бар ВНИИМС препаратын пайдаланады. 2—5°С температурада сақталған бактериалды препараттың сақтау мерзімі: құрғақ үшін – 3 ай, сұйыққа – 15-20 күн және 8-11°C-да сақталған сұйықтікі – 30-45 күн.

Ірімшіктерге арналған бактериалды препаратты тікелей сүтке қосуға немесе одан бактериалды ашытқы дайындауға болады. Сұйық препаратты сүтке енгізер алдында мұқият араластырады. Оның флакон қабырғасындағы қалдығын сүттің жаңа порциясымен шаяды. Соңғысын флаконға стерильді немесе қайнатылған пипеткамен енгізеді. Сосын сүтті әбден араластырады (бірден және 1 сағаттан соң) және 30 °С температурада 2-3 сағат бойы ұстайды. Қышқылдылығы 30°Т-ге жеткенде, оны тез арада 5°С-қа дейін суытады және жұмыс күні бойы қолданады. Активтелген бактериалды препаратты мәйекті ферментті енгізгенге дейін сүтке (қоспа) ашытқы орнына 0,5-1% мөлшерінде қосады.

Қайта отырғызбайтын әдіспен бактериалды препараттан ашытқы жасағанда, 45 минут бойы 95°С-та пастерленген және 30°С-қа дейін салқындатылған сүтке суспензияның 1-2 тамшысы есебінде бактериалды препаратты енгізеді (немесе 25 л-ге 0,05-0,1 г құрғақ препаратты, немесе 300 л–ге 0,5-1 мл) және ұйығанша 30°C-та ұстайды (сыйымдылығы 1 мл стерильді пипеткамен сүтке сұйық препаратты енгізеді). Сүтті түнге қарай ашытады, ұюы 12-16 сағаттан кейін болады. Алынған ашытқыны салқындатады және ірімшіктерді әдеттегі дозамен (0,3-1%) шығаруда пайдаланады. Ашытқыны активизациялау мен дайындауда күнделікті бактериалды препараттың жаңа порциясын алып отырады.

**Тапсырма:**

1. Зертханалық жағдайда ірішмік алу схемасымен танысу
2. Өндірістік жағдайда және зертханалық жағдайда ірімшік алу технологиясының айырмашылығын сипаттау

**№15 Зертханалық сабақ**

**Тақырыбы:**Зертханалық жағдайда ірімшік түрлерін микробиологиялық бақылау

**Міндеті:** 1.Зертханалық жағдайда ірішмік алу схемасымен танысу

2.Ірімшік өндірісінде микробиологиялық бақылау жұмыстарын жүргізу этаптарымен танысу

Микробиологиялықбақылауғаөндірісжағдайыныңсанитарлықгигиеналықжағдайы, дайынөнім мен технологиялықпроцестіңбақылауыжатады. Технологиялықпроцестібақылаукезіндешикісүттізерттейді (10 күнде 1 рет). 10 күнде 1 ретсүтқоспасындағымезофильдіанаэробтыбактериялардың спора саны мен ІТТБ санынанықтайды (0,1 см3 болмауыкерек). Ашытқысапасынкүнделіктіорганолептикалыққасиеттерінбақылауарқылыанықтайды, яғни, белсенділігі, бөгдемикроорганизмдердіңболуы, ароматтүзушісүтқышқылдыстрептококкаларыңболуынанықтауарқылы. Ірімшіктіпрестеуденкейін 10 күнде 1 рет ІТТБ бар-жоқтығынатексереді. Ал жетілукезеңініңсоңында ІТТБ бар-жоқтығына, кебу кезіндеқосымшамезофильдіанаэробты лактоза ашытатынбактериялардың спора санынанықтайды. Дайын өнімніңсапасын бақылау кезінде келесі микробиологиялық көрсеткіштерді анықтайды: ІТТБ бар-жоқтығы, алтын түстес стафилококканы ңқұрамы (*Staphylococcus aureus*), патогенді микроорганизмдердің бар-жоқтығы, сонымен қатар сальмонелланың бар-жоқтығы. ІТТБ ірімшік түріне байланыссыз 0,01-0,001 г мөлшерден аспауы керек, *Staphylococcus aureus* 1 г-да 500 КТБ көпемес, патогенді микроорганизмдер, соныменқатар сальмонеллалар 25 г ірімшікте болмауы керек.

**Тапсырма:**

1.Зертханалық жағдайда ірішмік алу схемасымен танысу

2. Ірімшік өндірісінде микробиологиялық бақылау жұмыстарын жүргізу этаптарымен танысу

**Қорытынды есеп.**