Казахстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор «Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**НУРЖАНОВА А.А., МАТЫМБАЕВА А.Ж.,
НИЯРОВА К.С.,СЕЛЬТЕЕВА А.Б.**

СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ МИКРОБИОЛОГИЯСЫ

1224000 – «Сүт өнімдерінің өндірісі» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне арналған өзектендірілген үлгілік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде әзірленді

Астана, 2018 ж.

ӘОЖ 637.1/.3 (075)
КБЖ 36.95 я73
С 90

Сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясы : Оқу құралы / А. А Нуржанова., А. Ж. Матымбаева, К. С. Ниярова, А. Б. Сельтеева — Астана: «Кәсіпқор «Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2018.

ISBN 978-601-333-501-8

Оқу құралы техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне арналған өзектендірілген үлгілік оқу жоспары мен бағдарламасы 1224000 – «Сүт өнімдерінің өндірісі» мамандығының, КМ 05 «Сүт және қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық зерттеулері» модулі негізінде құрастырылған. Оқу құралын құрастыруда КМ 05 модулін қалыптастырушы бағдарлама зерделенді және сарапталды.

Оқу құралында қарастырылған сұрақтар қазіргі таңдағы сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясының дамуы туралы түсінік, микроағзалардың жіктелуі мен олардың қасиеттері, олардың сүт өнімдері өндірісінде қолданылуы, сонымен қатар бұзылуы мен алиментарлық аурулары қамтылды. Сүт өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасына бақылау жүргізуде, микроағзалардың индикаторлық топтарына сипаттама берілген. Микробиологиялық процесстердің ерекшеліктері және өндірістегі бақылаудың шикі сүт және ішуге арналған сүт, қышқыл сүт өнімдері, ірімшік, май,ірімшік алу, қайта өңделген сүт шикізаттары, сүт консервілері және балмұздақтардың қолданыстағы шектік құжаттарына сәйкестігі берілген.

Оқу құралы техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне арналған.

ӘОЖ 637.1/.3 (075)
КБЖ 36.95 я73

Рецензенттер:

Туганова Б. С. – С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, «Биотехнология» кафедрасының ассосациялық профессоры, техника ғылымдарының кандидаты;

Мельникова Г. А. – «Сут» АҚ директорының м.а.;

Байтлесова Д. Т. – «Павлодар технологиялық колледжінің» әдіскері.

«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамының Ғылыми-әдістемелік кеңесімен мақұлданған 26.09.2018 ж. № 2 хаттама

© «Холдинг «Кәсіпқор» КЕАҚ, 2018 ж.

«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

Мазмұны

КІРІСПЕ……... 5
I БӨЛІМ. ЖАЛПЫ МИКРОБИОЛОГИЯ…… 6
1Тарау. Микроағзалардың морфологиясы және жіктелуі……... 6
Тақырып 1.1 Бактериялар…… 6
Тақырып 1.2 Актиномицеттер…….... 6
Тақырып 1.3 Саңырауқұлақтар……... 7
Тақырып 1.4 Ашытқылар……. 8
Тақырып 1.5 Риккетсиялар…….. 10
Тақырып 1.6 Ультрамикробтар……... 10
2 Тарау. Микроағзалар физиологиясы…….. 11
Тақырып 2.1 Микроағзалардың химиялық құрамы …… 11
Тақырып 2.2 Қоректендіру түрлері……. 17
Тақырып 2.3 Микроағзалардың тыныс алуы …… 17
Тақырып 2.4 Микроағзалардың өсуі мен көбейуі……. 18
3Тарау. Микроағзалардың дамуына қоршаған ортаның әсері…….... 19
Тақырып 3.1 Физикалық жәйттердің әсері.....…… 20
4 Тарау. Тағамдық инфекциялар және тағамдық уланулар……. 22
Тақырып 4.1 Тағамдық инфекциялар …… 22
Тақырып 4.2 Тағамдық уланулар ……... 25
Тақырып 4.3 Дезинфекция, дезинсекция, дератизация…… 28
II БӨЛІМ. АРНАЙЫ МИКРОБИОЛОГИЯ…….. 31
5 Тарау. Микроағзалардың негізгі топтарының сипаттамасы, сүт және сүт өнімдерінің сапасына тигізетін әсері…...…….. 31
Тақырып 5.1 Сүт микрофлорасының басты түрлері және оларда жүретін үрдістер..... 31
Тақырып 5.2 Техникалық пайдалы микрофлоралардың түрлері және оларда жүретін үрдістер...……... 32
Тақырып 5.3 Техникалық зиянды микрофлоралардың түрлері және оларда жүретін үрдістер...…….….. 38
6 Тарау. Ферма шаруашылығында сауылған, сүттің микробиологиясы.... 42
Тақырып 6.1 Шикі және пастерленген сүт микробиологиясы.…… 42
Тақырып 6.2 Патогенді, шартты-патогенді, санитарлық-көрсеткішті микроағзалар……..... 46
7 Тарау. Закваскалар…...……..…… 54
Тақырып 7.1 Закваскалар микробиологиясы.…… 54
8 Тарау. Қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиясы……...…… 60
Тақырып 8.1 Қышқыл сүт өнімдері, олардың микрофлоралар құрамына сәйкес закваскалары.....…… 60
№1 Зертханалық жұмыс
Микробиологиялық зертханадағы жұмыс тәртібі мен құрылғылар. Микроскоп құрылысымен танысу.....…… 64

№ 2 Зертханалық жұмыс
Тірі микроағзалардан (бактериялар, көгерулер, саңырауқұлақтар, актиномицеттер) препараттар дайындау.
Бактериялар қозғалысын зерттеу.....……... 70
№3 Зертханалық жұмыс
Микроағзаларды бояудың тәсілдері. Бактериялардың негізгі түрін зерттеу...……..... 75
№4 Зертханалық жұмыс
Қоректендіру ортасын дайындау….……..…… 78
№ 5 Зертханалық жұмыс
Ыдыстар мен аспаптарды стерилизациялау.....…...…… 81
№ 6 Зертханалық жұмыс
Сүттегі жалпы микроағзалардың санын анықтау……..... 83
№ 7 Зертханалық жұмыс
Ұйытқылар сапасына микробиологиялық бақылау жүргізу ..…… 87
№8 Зертханалық жұмыс
Қышқыл сүт өнімдері сапасына микробиологиялық бақылау жүргізу.... 89
№ 9 Зертханалық жұмыс
Стафилококктар және маститтік стрептококктар, антибиотиктердің болуына зерттеу жүргізу.....……..... 93
№ 10 Зертханалық жұмыс
Мембраналық фильтрациялау тәсілі.....…….. 95
№11 Зертханалық жұмыс
Ауыз су, ауа, қолдың жуылуына және аспаптарға санитариялық-гигиеналық бақылау жүргізу..... 98
Қорытынды……. 102
Пайдаланған әдебиеттер тізімі……..……. 103

КІРІСПЕ

Заманауи сүт өндірушінің түпкі мақсаты – өнімді тұтынушыға дейін мейілінше өзгеріссіз, салыстырмалы түрде шикі сүттен алынғандай күйде жеткізу болып табылады. Алайда шикі сүт тез бұзылатын тағам, сондықтан ол міндетті түрде алдын ала термиялық өңдеуден өткізілуі тиіс. Бұл өңдеуде сапрофитті микроағзалармен бірге бір мезгілде, болжамды сүтте кездесетін, патогенді микроағзаларда жойылады.

Микробиология микроағзалардың құрылысы мен түрін (морфологиясын), олардың пайда болуы мен тіршілік құру жағдайлары (физиологиясы), табиғаттағы және адамның өміріндегі рөлі, сонымен қатар микробтардың физиологиялық қасиеттерін адам өмірінің әр түрлі қызметінде қолданудың мүмкіндіктері, шығындары мен тәсілдерін зерттейді. Микроағзалар әлемі ауқымды және саналуан. Микробтарға бірклеткалы бактериялар және соларға жақын микроағзалар - актиномицеттер, ашытқылар және зең саңырауқұлақтар, рикетсилер және ультрамикроскопиялық жандылар – вирустар жатады.

Оқу құралы техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне арналған 1224000 – «Сүт өнімдерінің өндірісі» мамандығының өзектендірілген үлгілік оқу жоспары мен бағдарламасы негізінде құрастырылған, КМ 05 «Сүт және қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық зерттеулері» кәсіптік модулдің оқыту нәтижесіне және мазмұнына қажетті білімді меңгертуге бағытталған, техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне арналған.

Оқу құралында мазмұнға сәйкес, оқыту нәтижесін бағалауға тексеру мен бақылау сұрақтары, өз бетінше тапсырмалар орындауға зертханалық жұмыстар берілген.

КМ 05 «Сүт және қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық зерттеулері» кәсіптік модулін оқытудың негізгі мақсаттары - микроағзалар туралы түсінік беру, шикізаттар мен дайын өнімнің сапасын қалыптастырудағы ролін айқындау.

Сүтті өңдеу, сақтау, тасымалдау және сатуға санитариялық – гигиеналық талаптардың тұжырымдамалары; өндірістің барлық сатысында микробиологиялық бақылау жүргізудегі маманның ролі, сонымен қатар сүттің микробиологиялық қауіпсіздігі мен сақтау кезіндегі бұзылмауы. Берілген модуль санитарлық-технологиялық талаптардың ғимараттарға, жабдықтарға, аспаптарға, киімдерге қойылатын талаптары бойынша білім, дағды мен іскерліктерін сипаттайды; сүт және сүт тағамдары өндірісіндегі қызметкерлердің жеке гигиеналық талаптарды сақтау тәртіптері, сүт және қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық зерттеулерінің білім, дағды мен іскерліктерін қалыптастырады.

I БӨЛІМ. ЖАЛПЫ МИКРОБИОЛОГИЯ

1 Тарау. Микроағзалардың морфологиясы және жіктелуі

Тақырып 1.1. Бактериялар

Морфологиясы. Бактериялар (лат. тілінен bacteria — таяқша) — хлорофиллі болмайтын, бір клеткалы ағзалардың түрі. Биологиялық қасиеттері бойынша — прокариоттер. Өлшемі 0,1 ден 0,15 дейінгі микрометрден (мкм — 0,001 мм) 16 — 28 мкм жетеді. Бактериялар пішіні мен өлшемі тұрақсыз және қоректену ортасына қарай өзгермелі.

Сыртқы түріне қарай бактериялар 4 пішінді: шар тәріздес (кокктар), цилиндрлі (бактериялар, бациллдер және клостридийлер), иректеліп орналасқан (вибриондар, спириллалар, спирохеттер) және жіпшеленген (хламидобактериялар).

Тақырып 1.2. Актиномицеттер

Морфологиясы. Актиномицеттер, немесе сәулелі саңырауқұлақтар – қарапайым өсімдік ағзалары, органикалық заттарға бай, топырақта кең таралған. Актиномицеттер, өндірісте антибиотиктер алу өндірісінде қолданылады және табиғатта заттар айналымында белсенді қатысады. Актиномицеттер пішіні жіңішке ұзын жіпшеленген түрде, саңырауқұлақтардың гифтеріне ұқсас диаметрі 0,2 - 1 мкм, кейде едәуір ұзын болып келеді.

Actinomycetaceae тұқымдастары. Актиномицеттердің жіпшеленген клеткалары бөлек фрагменттерге бөлінеді, бациллаларға ұқсас келеді. Олардың көбейуі жіпшелердің ортасы жіңішкеріп, бөлініп кетеді, спора түзбейді. Актиномицеттердің басым бөлігі сапрофиттерге жатады. Сапрофиттер-топырақта шіріген органикалық заттарда түзілетін микроағзалар.

Streptomycetaceae тұқымдастары. Саңырауқұлақтыларға ұқсас келеді. Олар ұзын толқындалып шиыршықтанған мицелийлер түзіп, фрагменттелмейтін жіңішке жіптен құралады. Қозғалмайтын споралар (конидиялармен) көбейеді. Конидиялар бактериялар споларарымен салыстырғанда термотұрақты емес, 65°С шамасында 10 - 30 мин кейін өледі.

Стрептомицеттер топырақтағы органикалық қалдықтардың шіруіне белсенді қатысады. Антибиотик стрептомициннің продуценті стрептомицет түрі болып табылады. Олардың кейбіреулері жануарлар мен ауылшаруашылық өсімдіктерін ауруға шалдықтырады.

Mycobacterium тұқымдастары. Mycobacterium – аэробты грам оң таяқшалы бактериялар туысы, қышқылды қоршаған ортаға төзімді, жәй өсетін, көбіне сапрофитті және ауруқоздырғыш топтарынан құралады. Микробактерийлердің кейбірі таяқша тәрізді, сондықтан шынайы бактерияларға жатады. Олар екі жарылып бөлініп көбейеді.

Микробактериялар арасында адамның аса қауіпті дерттері: туберкулез және лепралар (проказа) тудыратын қоздырғыштар кездеседі.

Тақырып 1.3. Саңырауқұлақтар

Өсімдік ағзалары топтарының, хлорофиллі болмайтын түріне саңырауқұлақтар жатады. Саңырауқұлақтарға зеңдер (зең саңырауқұлақтар) және ашытқылар (ашытқы саңырауқұлақтар) жатады. Саңырауқұлақтардың кейбірі ас тағамдарын, органикалық текті тауарлар мен заттарды бұзатын белсенді қоздырғыштары болып келсе, ал керісінше кейбіреулері өндірістік қажеттілікке сыр алу, органикалық қышқылдар, ферментті препараттар, антибиотиктер алуға қатысады. Адам және жануарлардың, өсімдіктердің ауруын тудыратын саңырауқұлақтар бар.

Зең саңырауқұлақтар

Морфологиясы. Зең саңырауқұлақтар клеткасының құрылысы бактериялар мен саңырауқұлақтардың клеткасынан ерекшеленбейді, бірақ олар бір, ал кейде бірнеше созылмалы ядросы бар болады. Клеткалар өте керілген формалы және жіпшелер-гифтерді еске түсіреді. Олардың қалыңдығы 1 - 15 мкм, өте толқындалып шиыршықтанған масса – мицелийлер, не саңырауқұлақ түзіледі.

Мицелий (саңырауқұлақ) — саңырауқұлақ және актиномицеттердің вегетативті денесі, жіңішке торланған жіптерден тұрады, оларды гифтер деп атайды. Мицелий зеңді саңырауқұлақтардың денесі болып табылады. Гифтердің басым бөлігі субстраттардың бетіне (ауадағы мицелий), өсетін ағзалар орналасады, ал қалғаны – субстрат қабатында (субстратты мицелий) орналасады. Мицелиальды саңырауқұлақтар қабатты клеткалы, олардың клеткаларында септалар - қабаттанып топтасқан. Олар жгутиктері жоқ және қозғалмайтын ағзаларға жатады.

Классификациясы

Саңырауқұлақтар - бұл хлорофиллі болмайтын, өсімдік тектес ағзалар. Классификациясын зерттегенде саңырауқұлақтар топтары ішінде жалпы сипаты олардың жынысты көбейуі және филогенетикалық қасиеттері, сонымен қатар морфологиялық және физиологиялық қасиеттері негіз болады.

Классификациясы бойынша саңырауқұлақтар топтары: класстарға, класстық қатарларға, сатыларға, тұқымдастарға, туыстарға және түрлерге жіктеледі.

Сүт және сүт өнімдерін сақтау кезінде пайда болатын зең саңырауқұлақтары келесі классификацияға жатады: фикомицеттер (Phycomycetes), жақсы жетілген көп ядролы бір клеткалы мицелийлі (мукор саңырауқұлағы); қалталы саңырауқұлақтар (немесе аскомицеттер - Ascomycetes) жақсы жетілген септикалық мицелийлі - Aspergillus туысы және Penicillium туысы; жоғары сатылы саңырауқұлақтар (Fungi imperfect), мицелийі көбінде барлығы септикалық (көпклеткалы). Cladosporium зеңі және сүт зеңі Oidium lactis жоғары жетілмеген саңырауқұлақтарға жатады.

Фикомицеттер (Мукор саңырауқұлақтары) классы Phycomycetes, қатары Mucorales, туыстығы Mucoraceae саңырауқұлақтардың 300 түрі бар.

Аскомицеттер - қалталы зең саңырауқұлақтар. Оларға Penicillium туыстары және Aspergillus туыстары жатады.

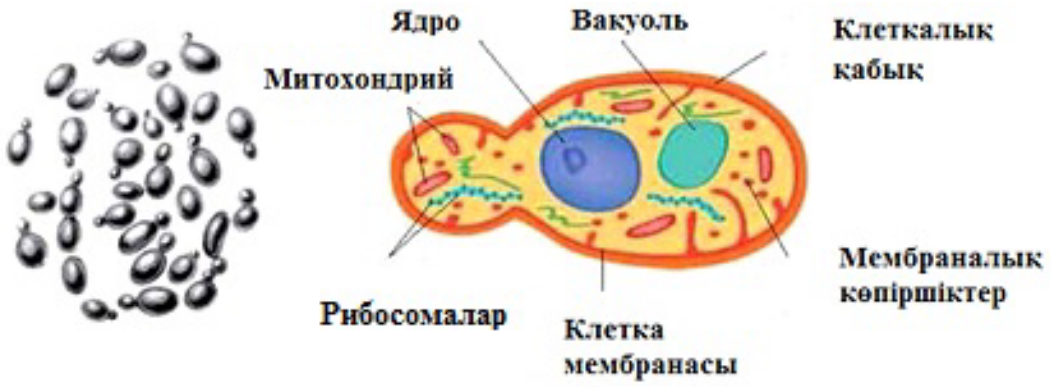
Peniciliium – жүзім сағағы тәріздес, бүршіктенген, түссіз, септикалық мицелий. Алдымен субстрат бетінде ақ түсті жетіліп, ортадан жіпшеленіп бөлінеді де, соңынан, өркендей келе, бөлек колониялар түзеді. Penicillium спораларды жылдам түзеді, нәтижесінде тағам бетінде ұнтақ тәрізді, сұр-көкшіл түсті түрі пайда болады. Aspergillus сыртқы түрі Penicilliumге ұқсас. Бұл саңырауқұлақтан сүт өнімдері бүлінеді.

Тақырып 1.4. Ашытқылар

Морфологиясы. Ашытқылар – бір клеткалы қозғалмайтын микроағзалар, мицелий түзбейді. Олар қалталы саңырауқұлақтар класы - аскомицеттерге жатады.

Ашытқылар құрылысы.

Ашытқылар клеткасы күрделі құрылысты. Негізін цитоплазма құрайды тіршілік кезеңінде клеткасы, құрылысы және құрамы тұрақты емес. Цитоплазма әр түрлі элементтер құрылымынан тұрады:



1 Сурет. Ашытқылардың клетка құрылысы
1 - клетка қабығы; 2 – бөлінетін ядро; 3 - гликоген дәні; 4 - цитоплазма; 5 - метахроматин; 6 - вакуоль; 7 - митохондриялар; 8 – клетка мембранасы; 9 - рибосомлар.

Митохондриялар – әр түрлі ұсақ пішінді, қабықпен қоршалған көптеген ферменттерден тұрады және үрдістер дамылсыз жүреді, клеткада энергия пайда болады. Мұнда энергияға бай зат - аденозинтрифосфор қышқылы (АТФ) синтезделеді;

Классификациясы. Саңырауқұлақтардың классифициясы вегетативті көбейу тәсіліне (түптену, бөліну), спора түзілу қабілетіне, сонымен қатар физиологиялық көрсеткіштеріне байланысты.

Тамақ өндірісінде сахаромицеттер (Saccharomyces) туысы маңызды орын алады. Бұл туыстық қатарға табиғи түрлері, селекциялық жолмен

алынған түрлері де кіреді. Оларды саңырауқұлақтардың расалары деп атайды.

Олар әртүрлі қанттарды ашыту, ашытуды жылдамдату, ашытудың қолайлы температурасы, спора түзу қабілетімен ерекшеленеді және т.б.

Сүт және сүт өнімдерінде споралық саңырауқұлақтар Saccharomycetaceae туысы (мысалы, Saccharomyces, Zygosaccharomyces туыстары) және аспорогенді саңырауқұлақтар Torulopsidaceae туысы (Torulopsis, Candida, Mycoderma туыстары) жиі кездесді.

Көптеген саңырауқұлақтар спирттік ашытудың қоздырғыштары - қанттардың этил спиртіне анаэробты тотығуына қатысады:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2\uparrow + E$$

глюкоза этил спирті

Сүт және сүт өнімдерінде, саңырауқұлақтардың көбейуіне мүмкіндік бар. Сондықтан олардың ашыту қабілеті немесе лактозаны тотықтыру қабілеті анықталады. Осыған байланысты саңырауқұлақтарды, сүт және сүт өнімдерінде кездесетіндерін, 3 *топқа* бөледі:

- *саңырауқұлақтар, спирттік ашыту жүрмейтін, лактозаны сіңіретін қабілетті* тікелей тотықтыру жолымен (сүтте көбейеді, бірақ лактозаны ашытпайды). Бұл саңырауқұлақтарға жататындар Mycoderma, Torula туысты саңырауқұлақтары.

- с*аңырауқұлақтар*, *лактозаны ашытпайтын, бірақ басқа қанттарды ашытады*. Бұл саңырауқұлақтар микроағзалардың бірлескен мәдени түрінде дамиды, олар β-галактозидазалық белсенділік қабілетімен және сүт қантын глюкоза мен галактозаға гидролиздейді. Бұл саңырауқұлақтар түріне көбінде Saccharomyces туысындағы саңырауқұлақтар жатады.

- *саңырауқұлақтар, лактозаны ашытатындар*. Сүт өнімдерінде жиі кездесетін осы топтағы саңырауқұлақтардың түрі: Saccharomyces lactis, Saccharomyces fragilis, Torulopsis kefir, Torulopsis sphaerica, Candida pseudotropicalis.

Саңырауқұлақтардың физиологиялық қасиеті

Көптеген саңырауқұлақтар факультативті анаэробтар болып келеді, кейбір саңырауқұлақтар – аэробтар. Ацидофиллдер – қышқылды ортада жақсы өседі. Температураға қатысты саңырауқұлақтар мезофилді болып саналады, себебі қолайлы температура 25-30^0 С. Одан жоғары температура Torulopsis sphaerica саңырауқұлақтар түрін және саңырауқұлақтардың, лактозаны ашытпайтындарының дамуына ықпал етеді.

Саңырауқұлақтар ролі сүт өнімдерінің сапасын қалыптастыруға маңызы жоғары. Кефир және қымыз өндірісінде олар тек спирттік ашытудың қоздырғыштары ғана емес, олар В тобының дәрумендері өнімдерін құрайды, антибиотикалық заттардың, туберкулез таяқшаларының дамуын тежейтін және басқада патогенді микроағзаларды жояды. Сонымен қатар кейбір

саңырауқұлақтар май шығару өндірісінде қолданылады, себебі олар беткі жағында микроскопиялық саңырауқұлақтардың пайда болуын болдырмайды, және сонымен қатар, майдың сақтау кезіндегі өтетін үрдістерінде тұрақтылығын арттырады.

Тақырып 1.5. Риккетсиялар

Морфологиясы. Риккетсилер микроағзалардың ерекше тобына жатады, оларға сапрофиттар кіреді, патогенді түрлері де жатады. Морфологиясы өз-ара ұқсас, бактерияларды еске түсіреді, полиморфалар (ұсақ таяқша пішінді, кокктар, жіпшелер), грам теріс.

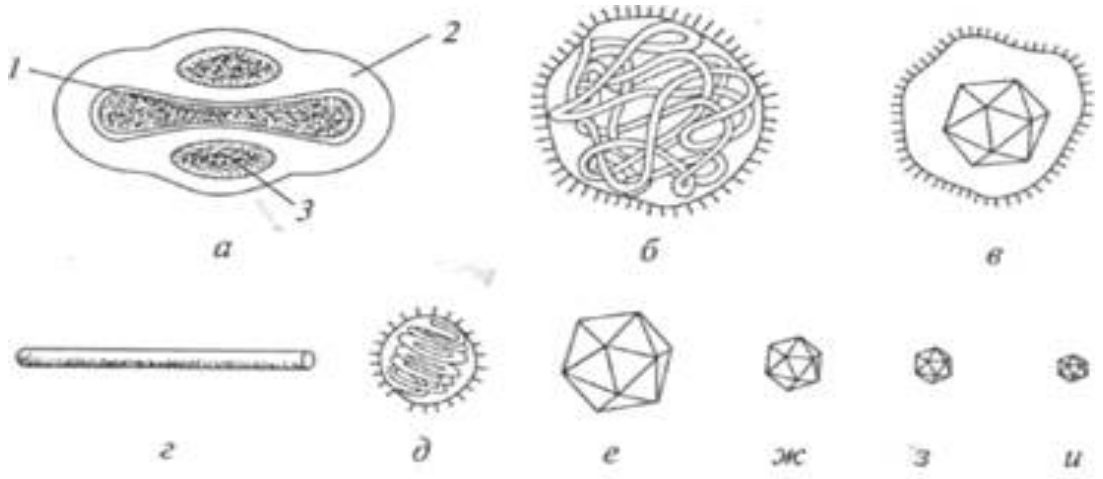
Риккетсилер вирустар тәрізді клетка аралық паразиттер және тірі ағза клеткасында өнеді: клетка ядросындағы цитоплазмада.

*Классификациясы.*Тұқымдастар Риккетсиацее (Ricketsiaceae) екі туытардан тұрады: Риккетсия (Ricketsia) және Коксиелла (Coxiella).

Тақырып 1.6. Ультрамикробтар

Ультрамикробтарға вирустар және фагтар жатады.

Вирустар (лат. тілінен virus - у) басқа микроағзалардан клетка құрылысымен ерекшеленеді. Оларда ядро болмайды, не қабық, не цитоплазма болмайды. Вириондар құрамына молекулалар РНК немесе ДНК, белок қабығымен қоршалған түрде кіреді. Вирустар әртүрлі пішінді: куб, сфера, таяқша тәріздес және басқа да түрі.



2 Сурет. Вирустардың кейбір түрлерінің бөліктерінің пішіні мен көлемі (вириондар):
а - оспалар; б- эпидемиялық паротиттер; в -герпестер; г -темекі мозайкалары; д - грипп; е – жәндіктер полиэдрозасы; ж - аденовирустар; з -полиомдар; и -полиомиелиттер.

Фагтар. Фагтар бұл вирустар, бактерияларды жарақаттайды. Бактериялық санақта олар жылдам көбейеді, қысқа уақыт ішінде лизирлеу (еріту) барлық клетканы жою қабілеті бар. Нуклеин қышқылды фагтар – бұл екітармақты ДНК немесе біртармақты РНК.

Фагтардың, бактерия клеткасында өсетіндері, бактериофагтар деп аталады, актиномицеттер - актинофагтар, саңырауқұлақтар- микофагтар, балдырлар - альгофагтар.

Фагтар түйрегіш тәрізді пішінді. Фагтардың тығыз бөлігі басы саналады, жіңішке бөлігі -құйрығы. Фагтар микроағзалардың белгілі түрін немесе өзіне жақын түрлерін жарақаттайды, яғни таңдау әрекетті қабілеті бар. Сондықтан бактериофагтар микроағзалардың санитариялық-көрсеткіштерін анықтауға қолданылады.

Бактериофагтар суда, су қоймаларында, тоғандарда, топырақта, яғни өздерімен бірге пайда болатын микроағзалардың барлық түрінде кездеседі. Бактериофагтар табиғи суларда қалыптастыратын биоценоздар түзуде белгілі роль атқарады.

Классификациясы

Ағзаға байланысты, вирустардың табиғи жолмен көбейуінің, вирустар классификациясы құрылған, соған сәйкес оларды өсімдіктер вирустары, жануарлар және адамның вирустары, тамыраяқты вирустар, бактерия вирустары (бактериофагтар).

2 Тарау. Микроағзалар физиологиясы

Микроағзалар физиологиясы – олардың қоректенуі, тыныс алуы, өсуі, көбейуі, қоршаған ортамен байланысы және сыртқы қоздырушыларға реакциясы туралы ғылым. Микроағзалар физиологиясы туралы білім, ас тағамдарында қандай өзгерістердің жүретіні, оларды өңдегенде немесе микробтар әрекетінен бұзылуының белгілі түсініктерін қалыптастырады.

Тақырып 2.1. Микроағзалардың химиялық құрамы

Химиялық құрамы бойынша микроағзалар басқа тірі клеткалардан айырмашылығы кем.

Клетканың басым бөлігін *су*: 70 - 85% массаның жалпы көлемін құрайды. Судың маңызы клетка тіршілігінде өте ауқымды. Онда әр түрлі химиялық заттар ериді, электролиттер диссоцияланады, коллоидтар қалыптасады. Су түрлі биохимиялық үрдістердің жүретін ортасы ғана емес, өзі де гидролиздену, тотығу реакцияларына қатысады. Су тасымалдау функцияларын атқарады, қоректік заттардың клетка ішіне түсуін қамтамасыз ету және тіршілік қалдықтарын шығарып тастайды. Сондықтан микробтар сулы қоректік ортада ғана, өсіп және көбейеді.

Ақуыздар - клеткадағы (40-80%) органикалық заттарды құрайды және микроағзалардың маңызды биологиялық қасиеттерін анықтайды. Ақуыздар екі түрде болады: протеиндер (қарапайым), протеидтер (күрделі). Ақуыздар

аминқышқылдарынан құралады, құрамы көптеген микроағзалар түрлеріне тән сипатты. Үлкен маңызды орын нуклеопротеидтерге, ақуыздардың нуклеин қышқылдарымен қосылыстары түрінде: ДНК және РНК алады. Бұл қатарда клеткаларда гликопротеидтер, липопротеидтер, хромопротеидтер кездеседі.

Микроб ақуыздары маңызды роль атқарады- олар антигендік құрылымды болуы, тасымалдау, қорғаушы, қоректік, құрылыстық, қозғалыс функциясын орындайды.

Микроб ақуыздары физико-химиялық өзгерістерге, сілті, қышқыл, температура, қысым, сәулелер әсерінен ұшырайды.

Көмірсулар. Құрамы (10-30%) құрайды, әр түрінде құрамы әр түрлі, бактериялар штаммдары да әр басқа. Ол микробтың жасы мен даму жағдайына байланысты. Бактериялар қарапайым көмірсулар құрайды - моно- және дисахаридтер, комплексті көмірсулар - полиозидтер және ірі көмірсулы макромолекулалар - полисахаридтер. Көмірсулар клеткада энергетикалық роль атқарады, зат алмасуға қажетті үрдістердегі, энергия бөлетін көздер.

Липидтер бейтарапты майлардан құралған, фосфолипидтер және бос май қышқылдары. Олардың саны микроорганизмдердің мәдени жасы және түріне қатысты. Майлар және май тәріздес заттар (липидтер) қабық құрамына кіреді, клетка тіршілігінде қолайсыз жағдай туғанда тұрақтылық және қоректік заттардың қорын құрауда роль атқарады. Липидтер, құрғақ заттардың 0,2 - 40% құрайды, мембрананың цитоплазмалық компененттеріне және клетка қабатында қажетті. Кейбір микробтың клеткаларында липидтер заттардың қорының ролін орындайды.

Бактериялар құрамына күрделі ақуыздар емес азотты заттар: әр түрлі пуриндер, полипептидтер, амино қышқылдар да кіреді. Минеральды құрамы микроағзалардың әртүрлі және қоректік ортаның құрамына байланысты. Клетка тіршілігіне қажетті, негізгі элементтер: натрий, калий, фосфор, кальций, магний, темір, қалайы, күкірт, хлор, кремний. Фосфор, мысалы, нуклеин қышқылдар құрамына, фосфолипидтер, көптеген коферменттерде кездеседі. Кейбір фосфорорганикалық қосылыстар дара энергия аккумуляторлары, мысалы аденозинүшфосфорлы қышқылдары (АТФ). Темір – клетканың ферменттерінің тыныс алуы бөлігінде міндетті кездеседі. Қалайы тыныс алу ферменттерінде болады. Натрий клетканың осмостық қысымын ұстауға қатысады.

Ферменттер - күрделі ақуызды табиғатты органикалық заттар, химиялық реакцияларды үдетеді, яғни олар катализаторлар. Қазіргі таңда ферменттердің 1000 астамы белгілі. Ферменттер клеткада заттардың, зат алмасуымен байланысты өзгерісін атқарады.

Ферменттер және олардың микроағзалардың физиологиясындағы рөлі

Микроағзалардың ферменттерінің жалпы қасиеттері.Физиология микроағзалардың тіршілік функциясын зерттейді: қоректену, тыныс алуы,

өсуі және көбейуі. Физиологиялық функциясының негізінде үздіксіз зат алмасу (метаболизм) жатады.

Барлық үрдістер синтездеу және қоректік заттардың бөлінуі ферменттер қатысуымен жүреді. Микроағзалар ферменттерден тұрады, солардың нәтижесінде зат алмасу функциялары жүреді.

Химиялық құрылымына, қасиеттері және әсерлесу механизмдеріне сәйкес, микробтар ферменттері жануарлар мен өсімдік ағзалардың ферменттеріне ұқсас.

Ферменттер микроб клеткасында көп жағдайда цитоплазмада локализацияланады, кейбіреулері клетка қабығында болады. Микроағзалар ферменттерді синтездейді, сәйкесінше алты классқа жатады:

1-ші класс - оксидоредуктазалар – микроағзалардың ашыту және тыныс алу үрдістерінде маңызды орын алады, с.қ. энергетикалық зат алмасуда.

2-ші класс - трансферазалар (тасымал ферменттері) атомдардың топтарын бір қосылыстан екіншіге тасымалдауда реакцияларды катализдейді.

3-ші класс - гидролазалар (гидролитикалық ферменттер). Олар күрделі (ақуыз, майлар және көмірсулар) міндетті түрде ылғалды ортада жүреді, қосылыстардың түзілу реакцияларын катализдейді.

4-ші класс - лиазалар екі компонентті ферменттерден тұрады, гидролитикалық емес жолмен(ылғалсыз) субстраттар арнайы топтардан (CO_2, H_2O, NH_3 ж.т.б.) тұрады.

5-ші класс - изомеразалар - бұл ферменттер, органикалық қосылыстардың, олардың изомерлеріне кері айналуының катализаторлары.

6-шы класс -лигазалар (синтетаздар) - бұл ферменттер, қарапайымнан күрделі органикалық қосылыстарға синтездеу катализаторлары. Лигазалар микроағзалардың көмірсулар және азотты алмасуында маңызды роль атқарады.

Ферменттердің өзіне тән жалпы сипаты әсерінде, әрбір фермент белгілі субстратпен әсерлеседі немесе бір немесе бірнеше химиялық реакцияларды катализдейді.

Микроағзалар ферменттері классификациясы экзоферменттер және эндоферменттер, конститутивті және индуктивті (адаптивті) бөлінеді.

Экзоферменттер, қоршаған ортаға бөліне келе, қоректік заттардың макромолекуларын микроб клеткалары сіңіретін, қарапайым қосылыстарға айналдырады. Экзоферменттерге жататындар, гидролазалардың ақуыздар, майлар, көмірсулар гидролизденуін шақырады. Ақуыздардың гидролизденуі нәтижесінде аминқышқылдары және пептондары, майлар – май қышқылдары және глицерин, көмірсулар (полисахаридтер) – дисахаридтер және моносахаридтерге айналады. Ақуыздар ферменттерді протеазалар, майлар-липазалар, көмірсулар-карбогидразаларға айналдырады.

Эндоферменттер клетка аралығындағы зат алмасу реакциясына қатысады.

Конститутивті ферменттер микроб клеткасында тіршілік құруында қоршаған ортаға тәуелсіз кездеседі. Бұлар көбінде клетка алмасуындағы ферменттер - протеазалар, липазалар, карбогидразалар.

Индуктивті (адаптивті) ферменттер клеткада тек сәйкес қоректік ортада болатын субстраттың әсерінен синтездейді, микроағзалар осы субстратты сіңіруге мәжбүр болады. Индуктивті ферменттер микроб клеткасының өзгермелі жағдайларға бейімделуіне мүмкіндік береді.

Температураның 40-50^{0}С дейін шамасында ферментті реакциялар жылдам жүреді, бірақ соңынан баяулайды, фермент әсері тоқтайды. Температураның шамасы 80^{0}С жоғарылағанда барлық ферменттер қайтымсыз белсенділігін жояды.

Фермент белсенділігіне ортаның рН мөлшері тікелей әсері бар. Бір ферменттер үшін қышқыл орта қолайлы болса, ал басқасына – бейтарап немесе әлсіз қышқылды орта болып табылады. Ферменттер жоғары белсенді. Осылай, молекула каталазалар минутына 5 млн молекула сутегі пероксидін жояды, ал 1 г амилазалар қолайлы жағдайда 1 т крахмалды қантқа айналдыра алады. Әрбір фермент қатаң қабілеті, өзіне тән күрделі молекулалардың немесе белгілі заттардың байланысына әсері бар. Мысалы, амилаза тек крахмалды, лактаза – сүт қантын, целлюлаза - целлюлозаны, липаза - майды айналдыруын шақырады. Сипатына қарай ферменттер экзоферменттер, клеткалармен қоршаған ортаға бөлінеді, және эндоферменттер, клеткаларлардың ішкі құрылысымен тығыз байланысқан және оның ішінде әсерлеседі.

Тамақ өнеркәсібінде микробтар ферменттерін қолдану, технологиялық үрдістерді үдетуге, дайын өнімнің шығымын жылдамдату мен сапасын едәуір жақсартады.

Ферменттер классификациясы

1. Оксидоредуктазалар. Бұларға ферменттердің, тотығу-тотықсыздану реакцияларын катализдендіруге қатысатындары жатады.

Клетканың тотығу - тотықсыздану үрдістері ішкі жолмен жүруі мүмкін: сутегі иондарын тасымалдау, оттегінің қосылуы және электрондарды тасымалдау.

Кең тарағаны оксидоредуктазалармен дегидрогеназалар жатады, сутегіні тасымалдауды атқарады. Дегидрогеназ құрамына коферменттер НАД+ (никотинамид аденин дину клеотид) немесе НАДФ+ (никотинамидаденинди - нуклеотидфосфат), сонымен қатар ФАД (флавинадениндинуклеотид) немесе ФМН (флавинмононуклеотид) түрде кездеседі. НАД+ и НАДФ+ құрамына дәрумендер РР, ал ФАД и ФМН құрамына - дәрумен B_2 тобы кіреді. Бұл коферменттер күрделі қосылыстардан - нуклеотидтер туындылары кіреді. Дегидрогеназалар маңызды үрдістерде орын алады, мысалы фотосинтез, ашу және тыныс алу. Дегидрогеназалар кейбір цикл кребсты реакцияларын катализдейді. Алкогольдегидрогеназалар және лактатдегидрогеназалар, сәйкесінше, спирттік және сүтқышқылды ашытуға қатысады.

Биологиялық тотығу, сутегіні тасымалдау және дегидрогеназдың қатысуымен, энергияның бөлінуімен қатар, клеткаларда АТФ түрінде қоры болады.

Оксидоредуктазалар, олар үшін сутегі акцепторлары ауадағы оттегі болып саналады, оксидаза деп аталады.

Оксидоредуктаз ішінде тағы екі фермент - каталаза және пероксидаза маңызды орын алады. Бұл ферменттер тірі клеткаға улы әсері бар сутегі қос (перекись водорода) тотығын жояды. Оксидоредуктазалар, тотықтыратын субстратқа ауадағы оттегіні қосу катализдеу реакциясы, оксигеназалар деп атайды. Оларға, мысалы, фермент липоксигеназа жатады, жоғарымолекулярлы қанықпаған майлы қышқылдар ауадағы оттегінің тотығуын катализдеуге қатысады.

Пероксидазалар - бұл темірқұрамды ферменттер, органикалық қосылыстарды оттегімен H_2O_2 тотығуын катализдейді.

Каталаза - бұл фермент тотығу реакцияларына қатыспайды, бірақ аэробты тыныс алуда маңызды орын алады, осы тыныс алуы үрдісі нәтижесінде H_2O_2- заты түзіледі, клеткаға улы.

2. **Трансферазалар** – тасымал ферменттері. Бұл бір кең тараған фермент класстары болып табылады. Бұл топта әрекет сипатына қарай фосфотрансферазалар, аминотрансферазалар, гликозилтрансферазалар, ацилтрансферазаларға бөлінеді.

Фосфотрансферазалар - бұл ферменттер, фосфор қышқылы қалдығын тасымалдау катализдеу әрекеті органикалық қосылыстардың фосфотрансфераздан фосфорлы эфирлер түзеді, олардың көбі жоғары реакциялық қабілеті және келесі реакцияларға жылдам түседі. Сәйкесінше, органикалық қосылыстардың фосфорлануы олардың белсендену үрдісі деп санауға болады. Жиі фосфатты топтардағы донор болып молекула аденозинтрифосфор қышқылы (АТФ) болып табылады. Фосфотрансферазалар, фосфат топтарында донор АТФ молекуласы, киназа деп аталады. Киназаға мысалы, глицеролкиназа жатады, тасымалдауды жылдамдатып, фосфор қышқылын қалдығын АТФ молекуладан глицерин молекуласына айналдырады.

Аминоферазалар-ферменттер, катализдеу реакциясы аминдену, яғни аминтобын ($-NH_2$) аминоқышқылынан кетоқышқылға тасымалдау. Аминоферазалар өзіне тән қатаң, олардың әрқайсысы аминтобын реакцияларын катализдеу тек белгілі аминқышқылдарында жүреді. Аминоферазалар зат алмасуда маңызды роль атқарады, жаңа микроағзалардың клеткаларында аминқышқылдарын түзуге қатысады.

3. Гидролазалар - ферменттерге жатады, органикалық қосылыстардың ылғалды ортада реакцияларды жылдамдатады. Олар микроағзалардың қоректік ортасында үлкен маңызы бар.

Олар келесі класстар қатарына: гидролаздар - гидролиз реакцияларын катализдейді, заттардың бөлінуін сумен байланысын үзіп түзеді, бұл класстарға пайдалы ас қорыту ферменттері жатады. Олар біркомпонентті (ақуыз бөлігі болмайды).

3.1. Эстеразалар - эфирлі байланыстарды бөледі. Бұл ферменттердің ірі класс қатары, тиол эфирлері, фосфоэфиркатализдеу гидролизі тиол эфирлері, фосфоэфирлерін түзеді. Мысалы: липаза.

3.2. Гликозидазалар - поли- и олигосахаридалар молекулалары гликозидтермен бөлінеді.Мысалы: амилаза, сахараза, мальтаза.

3.3. Пептидазалар - пептидті гидролиздеу байланысын катализдеу. Мысалы:карбоксипептидаза, химотрипсин, трипсин.

3.4. Амидазалар - амидті байланыстар ($CO-NH_2$) түзеді. Мысалы: аргиназа (мочевины циклі).

4. Лиазалар - ыдырату ферменттері, гидролитикалық емес ыдырату реакцияларын катализдейді, олардың нәтижесінде қос байланыстар түзіледі. Лиазалар химиялық топтағы қос қосылыстарды катализдейді. Мысалы ферменттердің лиаз класстары пируватдекарбоксилаза болса, CO_2 түзілуі қос тотықты шарап қышқылы түзіледі.

5. Изомеразалар - бұл ферменттер, түрлі органикалық қосылыстарды изомерлеу катализдеуге қатысады. Мысалы, глюкозофосфатизомераза ферментінің катализденуі өз ара глюкозо-6-фосфаты мен фруктозо-6-фосфаты: глюкозо-6-фосфат → фруктозо-6-фосфатқа айналады.

Изомеразалар. Олар органикалық қосылыстарды катализдеу олардың изомерлерге айналдырып, трансферазалардан изомеразалардың ерекшелігі катализдеу топтарды тасымалдау молекула ішінде өтеді. Бұл өзгерулер молекула ішінде сутегінің тасымалы жүреді, фосфатты және ацетильді топтар, қос байланыстардың ауысуы, атом топтарының орналасу кеңістігінің өзгерісі жүреді. Изомеразалар зат алмасуда маңызды роль атқарады.

6. Лигазалар (синтетазалар). Бұл ферменттер, қос молекулаларды бір бірімен қосылысын катализдеу, АТФ молекуласының жоғарыэнергетикалық байланысын гидролиздеумен қатар жүреді.

Лигазалар (синтетазалар). Бұл органикалық қосылыстардың жәй түрден күрделі түріне синтездеуді жылдамдататын ірі ферменттер тобы. Синтездеу реакциясы едәуір энергия шығынын талап етеді, сондықтан лигаза белсенділігі макроэнергетикалық қосылыстар, аденозинтрифосфорлы қышқылы (АТФ) немесе басқасы нуклеотидтрифосфат. Молекуладан АТФ лигаз қатысуымен бір немесе екі фосфор қышқылдары қалдықтарынан энергия көп бөлініп, әсерлесетін заттардың белсенділігін қолданады.

Ферменттер каталитикалық функциясын атқаруға қабілетті, клеткадан тыс және ағзадан тыс, сондықтан іс жүзінде ферменттердің бөлінуі аса қызығушылық тудырады және оларды өндірістер тамақ, жеңіл, медициналық және басқада өнеркәсіп саласында, қоғамдық тамақтандыруда қолданады. Ферменттерді қолдану технологиялық үрдістерді жылдамдату, дайын өнімнің сапасын, оның тауарлық түрін жақсартып, өндірудің өзіндік құнын төмендетеді.

Тақырып 2.2. Қоректендіру түрлері

Тірі ағзалар бір бірінен өздерінің қореқке тәуелділігімен ерекшеленеді. Бірақ тамақ құрамының сайып келгенде микробтар үшінде, жануарлардың жоғары тобына, өсімдіктердің ағзаларына да құрамы ұқсас болып келеді. Негізгі ағзагендары болып көміртегі, азот, оттегі және сутегі жатады. Олардан басқа жақсы жетілуге қажетті элементтер қатары: P, S, K, Fe, Ca, Mg. Оларға қажеттілік жоғары емес, бірақ қоректік ортада болуы міндетті.

1 Кесте. Бактериялардың қоректену түрлері

Автотрофтар	Ауада өмір сүретіндер	
	Органикалық емес қосылыстарды түзуге бактерияларда органикалық заттар қолданылады	
	Күн сәулесінің энергиясын қолданатындар (цианобактерии)	Органикалық емес заттардың энергиясын қолданатындар (күкірттібактериялар, темірбактериялары)
Гетеротрофтар	Оттексіз ортада өмір сүретіндер	
	Органикалық қосылыстарды түзуге бактерияларда органикалық заттар қолданылады	
	Сапрофиттер қоректік заттарды өлексе денелерден алады	Паразиттер органикалық заттармен тірі денелерден алады

Тақырып 2.3. Микроағзалардың тыныс алуы

Микроағзалар тыныс алу түріне қарай екі топқа бөлінеді - аэробтар және анаэробтар.

Аэробтар энергия алу үшін органикалық материалды тотықтыруды ауадағы оттегі арқылы жүргізеді. Оларға саңырауқұлақтар, кейбір ашытқылар, көптеген бактериялар және балдырлар жатады. Көптеген аэробтар ораникалық заттарды толық тотықтырады, соңғы өнім CO_2 және H_2O түрінде. Бұл үрдіс жалпы алғанда төмендегі теңдеумен беріледі:

$$C_6 H_{12} O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2 O + 2822 \text{ кДж.}$$

Анаэробтар - бұл микроағзалар, тыныс алуы бос оттегісіз өтуге қабілетті. Анаэробты тыныс алу үрдісі микроағзаларда сутегі субстратын айырумен өтеді. Мұндай анаэробты тыныс алу үрдісін ашыту деп атауды қолданады. Мысалы ретінде энергия алу түрлеріне спирттік,сүт қышқылды

және майқышқылды ашытуды жатқызуға болады. Спирттік ашыту мысалымен қарастырайық:

$$C_6 H_{12} O_6 = 2C_2 H_5 OH + 2CO_2 + 118 \text{ кДж.}$$

Анаэробты микроағзалардың оттегіге байланысы әр түрлі. Біреулері оттегіні қажетсінбесе және облигатты деген атауы болса, немесе қатаң, анаэробтар. Оларға майлықышқылды ашыту қоздырғыштарына, столбняк таяқшасы, ботулизм қоздырғыштары жатады. Басқа микробтар аэробты, сонымен қатар анаэробты жағдайда да дамиды. Оларды - факультативті деп атайды, немесе шартты анаэробтар; бұл сүтқышқылды бактериялары, ішек таяқшасы, протей және т.б.

Тақырып 2.4. Микроағзалардың өсуі мен көбейуі

Микроағзалардың физиологиялық ерекшеліктерінің бірі, табиғаттағы үрдістер және техникалық үрдістерге қатысу деңгейімен, олардың өте жоғары және сенгісіз өсу жылдамдығы мен көбейуі жатады. Бұл жерде алғашқы орынды- бактериялар, екінші – микрағзалардың ашытқылар тәріздестері, зең басқалардан қалысады.

Саңырауқұлақтардың көбейуі (түйнектелу жолымен), жәй жүреді. Прокариотикалық клеткалар (ортадан) жарылу арқылы тікелей көбейеді. Өркендеу үрдісінде клеткалар өне бастайды жалпы азотты заттар, РНК және ДНК саны көбейеді. Нуклеоид көлемі өсіп, цитоплазмалық мембрана екі тармақты ДНК ферменттер әсерінен сутегі байланысы үзіледі. ДНК репликациясы жүріп, және комплементарлы екінші тармақ синтезделуі жүреді, оларда клетка полюстарынан ажырайды. Олар әрі қарай клетканың туындысы нуклеоидтарға айналады.

Нуклеоид ажыраған соң аралық қос перде бөлінеді, цитоплазмалық мембранада пайда болады. Клетканың изоморфалық және гетероморфалық бөлінуі бар.

Ажыраған клеткалар бір бірінен бөлініп, жанында қатарласып құралады да, дипло немесе стрептобактериялар, стрептококктар, стафилококктар және сарциналар түзеді. Бұл клетканың қасиеттерінің шырышты бөлігінің жайылуына байланысты, қореқтік ортаның қасиеттеріне және т.б. Теореия жүзінде анығы клетканың бөлінуі, клетка бөлінгенде әрбір 20 - 30 мин сайын бактерия саны 24 сағ ішінде 10 - 15 млрд клетканы құрауы мүмкін, ал 5 тәулікте бір клетканың көбейуі тірі массаны тұқымына қалдыруы, біздің планетадағы әлемдік теңіз бассейіндерін және теңізді толтыруы мүмкін. Алайда шынымен де микробтардың жылдам көбейуі жүрмейді, себебі табиғи жағдайда пайда болған өскіндердің, оларға көбейуіне теріс әсер ететін метаболизм, ультракүлгін сәулелер, қоршаған ортада температураның төмен немесе жоғары болуы әсер етеді. Көбейу бактериялардың шектелген сұйық қоректік ортада (пробиркада, колбада) белгілі заңдылықпен өтеді, көбейуді қисық сызбадан бақылауға болады. Бұл

қисық сызық клеткалардың өлуін, көбейумен қатар жүретінін көрсетеді. Микроағзалар қозғалысын жоғалтып, бояуды қабылдау қабілеті және Грам бойынша түс өзгертуі жүреді, биохимиялық белсенділігін біраз төмендеуі, вирулентті лігі, антигенді қасиеттерін жоғалтады.

Тұтас қоректік ортада көбейу микроағзалардың колониялар түзуі, бір клетканың бірдей тектес шоғырланған особолар және көбейу арқылы қалыптасқан түрі.

Олар дөңгелек, айырлы, жұлдызды, ағаш пішінді, сыртқы беті біртегіс, ісінген, жалпақ, шатыр тәріздес, жаншылған болады. Колониялар шеттерінің құрылысымен анықталады, мысалы олардың, тегіс (S-формалы) және бұдырлы (R-формалы). Ұзындығына қарай колониялар: ірі (4 мм жоғары) диаметрде, орта (2-4 мм), майда (1-2мм) және ергежей (1мм кіші), колониялар консистенциясымен, тығыздығымен, мөлдірлігімен, түсімен ерекшеленеді. Олар шырышты, сілекейлі, қаймақ тәріздестері, ылғалды, құрғақ, мөлдірлі, жартылай мөлдірлі және мөлдір емес, боялған және түссіз. Микроағзалардың әр түрі колонияларға тән тығыз қоректік ортада және сұйық ортада өсуі сипатымен бөлінеді. Микробтардың қоректік ортада өсу ерекшеліктерін мәдени қасиеттері деп атайды. Оларды микроағзалардың түрін айыру үшін қолданылады.

3 Тарау. Микроағзалардың дамуына қоршаған ортаның әсері

Микробтардың тіршілігі қоршаған ортаның жағдайына тікелей байланысты. Микрофлораның өмірін реттейтін басты факторларға жататындар: температура, ортадағы еріген заттардың концентрациясы, ортаның реакциясы (қышқылды немесе сілтілі) және де сирек емес субстраттың тағыда консистенциясы (қатты, сұйық). Жалпы микробиологияда микроағзаларға әсер етуші, факторлар санына тағыда жарықты қосады, бірақ сүт өндірісінде, сүт және сүт өнімдерінің мөлдір болмауы себебінен, ол фактор маңызды орын алады, сондықтан біз оны қарастырмаймыз.

Микроағзалардың көбейуіне, ортаның қолайлы не басқада жағдайлар тудыру арқылы, микробтардың пайдалылыларын көбейтуге және улыларының тіршілігін жоюға болады. Көптеген ас тағамдарының химиялық құрамы түрлі микроағзалардың көбейуіне қолайлы орта болып табылады. Сондықтан маңызды көңіл бөлетін нәрсе, ас тағамдарының жақсы сақталуы, оларда улы микроағзалардың көбейуіне қолайсыз жағдайлар туғызу болып табылады.

Оптимум – шама, бұл кезде микроағзалардың жеке функциялары жақсы көрінеді және олардың жалпы тіршілігі айқындалады. Максимум және минимум - жоғары және төменгі факторлардың шектік ауқымы, жоғары және төмендегенде микроағзалардың тіршілігінің мүлде болмауы.

Деңгейлік эффект- кенеттен, ешқандай ескерту дабылынсыз, қоршаған ортаның факторларының сәл ғана өзгерісі сыну нүктесі болуы мүмкін.

Тақырып 3.1. Физикалық жәйттердің әсері

Температура. Бұл фактор ең басты және маңызды факторлар, микроағзалардың тіршілігінің әрекеттеріне әсері, соның ішінде сүт өндірісінің техниктері осы жәйтті жиі реттеуге ұмтылады. Максимальды және минимальды шамалардың интервалы әртүрлі микроағзаларда бірдей емес. Мысалы, температураның шектері зең саңырауқұлақтарының көбейуіне -8 ^{0}С ден 60 ^{0}С, яғни интервал шегі 70^{0}С, сонда кейбір басқа түрлеріне ол бар болғаны 1 - 2^{0}С. Оптимальды температураға қатысты микроағзалардың көбейуі топтарға бөлінеді.

Психрофилдер – салқынды сүюші микроағзалар, төмен температурада жаңсы өседі. Оларға бейімді сипаттар: минимумы (-10 - 0^{0}С), оптимумы (10 - 15^{0}С), максимумы (30^{0}С аралықта). Оларға жататын микробтар, полярлы елдерде, солтүстік теңіздерінде, мұздатылған және тоңазытылған тағамдарда болады.

Мезофилдер - микроағзалар, оларда температуралық минимумы шама шектігі 5 - 10^{0}С, оптимумы – 25 - 35^{0}С аралықта, максимумы - шегі 40 - 50^{0}С. Бұл топтарға жататындар жиі салқындатылмай сақталатын, азық түліктерді бүлдіреді.

Термофилдер – жылусүйгіш микроағзалар, салыстырмалы жоғары температурада жақсы дамиды. Оларға шама шектік сипаты: минимумы (30^{0}С аралықта), оптимумы (50 - 65^{0}С), максимумы (70 - 80^{0}С), ал кейбіреуіне ол шамадан жоғары. Олар кейбіреуі топырақта, жануарлардың ас қорыту жүйесінде, ыстық бұлақтарда, оңтүстік алқаптарындағы топырақта кездеседі.

Жоғары температураның әсері. Температуралар, максималь шамадан асқанда, микробтарды өлтіреді. Жоғары температураны микроағзалар қолайсыздыққа тап болады, төмен шамамен салыстырғанда. Ысытуға термофилдер төзімді, олар жоғары термотұрақты қабілетті.

Термотұрақтылық - бұл микроағзалардың ұзақ ысытуға шыдамдылық қабілеті, олардың дамуы температуралық максимумынан асып кетеді.

Термотұрақтылық микроағзаларда споралардың болуымен түсіндіріледі. Төзімді термотұрақты бактериялардың споралары саналады. Жоғары температураның өлтіруші әсерін азық түліктердегі микроағзаларды жойуға түрлі әдістерді қолдануға негізделеді. Бұл қайнату, пастеризация, стерилизация.

Стерилизация - бұл процесс жоғары температура әсерімен микроағзаларды толық жою, соның ішінде споратүзушілерді. Стерилизацияның әр түрлі әдісі мен тәсілі бар. Көбінде арнайы қазандық-автоклавата жүргізеді. Тығыз жабылған және ыстық бумен шарпу арқылы ол жерде жоғары қысым пайда болады және судың қайнау температурасы артады. Қордаланған қысым 0,5 атм. шамасында температура 112^{0}С тең, 1 атм. – 121^{0}С және т.б. Стерилизациялаудың әр түрлі әдісі: термиялық-қайнату, отпен шарпу, ыстық ауа, қаныққан буда қысыммен (автоклавтау), бумен шарпу; салқындықпен - фильтрлеу (фильтрлер, бактерияларды сүзу).

Стерилизациялау стерильденген сүт өнімі өндірісінде және сүт консервілеріне қолданылады.

Пастеризация – бұл жиі өнімді температураның 63 - 80 ^{0}С шамасына дейін 20-40 мин уақыт бойы өңдеу. Кейде пастеризация қысқа мерзімді өңдеу (бірнеше секунд) температураның 90 - 100^{0}С шамасына дейін қыздыру. Пастеризациялау кезінде барлық микроағзалар жойылады. Кейбір термотұрақты бактериялар, олардың споралары көптеген бактерияларда тірі қалады. Сондықтан пастерленген тағамдарды соңынан лезде суыту яғни температураны 10^{0}С жоғары емес және салқын жерде сақтау, клеткаларда қалған споралардың дамуын болдырмау.

Төменгі температураның әсері. Микроағзалар төменгі температураға төзімді келеді. Микробтардың көбейуі және биохимиялық белсенділігі температураның минимальды шегінен түскенде төмендейді, соған қарамай, клеткалар көбінде өледі, олар анабиоз күйіне «құпия өмір» өтеді. Көптеген микроағзалар бұндай күйде әсіресе олардың споралары, ұзақ уақыт тірі қабілетті болады. Температура жоғарлаған сайын споралар вегетативті клеткаларда өседі және белсенді көбейе бастайды. Төменгі температуралар тез бұзылатын өнімдерді сақтауға қолданылады. Оларды салқындатылған күйде - температураның 10 ^{0}С до -2 ^{0}С шамасында, немесе тоңазытылған күйде – температураның -12 до -30 ^{0}С дейін. Салқындатылған өнімдерді сақтау кезінде, тоңазытумен салыстырғанда, табиғи қасиеттері сақталады, бірақ микроағзалардың өсуі тоқтамайды, тек тежеледі, сондықтан оларды сақтау мерзімі ұзақ емес. Микроағзалардың өнімдерді тоңазыту кезінде өлуі температура мен тоңазыту жылдамдығына байланысты. Микробтарға тоңазытуды жәй жүргізу әсіресе өлтіреді. Тоңазытылған өнімдерді сақтағанда оларда микроағзалардың өсуі болмайды, салқындатылғандарымен салыстырғанда, сондықтан олар сапалы ұзақ сақталады. Микроағзалар қайталап тоңазыту мен ерітудің әсерінен өледі.

Ортаның ылғалының әсері. Микроағзалардың дамуына ортаның ылғалдылығы үлкен ықпалы бар. Клетка судан (85% дейін)тұрады және ол тургор қысымын ұстайды. Минимальды ортаның ылғалдылығы, онда бактериялардың өсуі сақталады,ол 20-30% тең, ал көптеген зеңдерге 11-13%, ал кейбір жағдайда 6% (мақта талшығы).

Микроағзалардың ылғалға тапшылығы кең шектік деңгейде айнымалы.

Микроағзалардың гидрофитты – ылғал сүйгіш, мезофитты – ортасүйгішті және ксерофитты – құрғақ сүйгіштер. Бактериялар және саңырауқұлақтар көбінде гидрофиттер.

4 Тарау. Тағамдық инфекциялар және тағамдық уланулар

Тақырып 4.1. Тағамдық инфекциялар

Аурудың, тамақ әсерінен пайда болуы, патогенді немесе шартты-патогенді микроағзалар тудыруын алиментарлы(тағамдық) деп атайды.

2 Кесте. Тағамдық аурулардың салыстырмалы сипаттамасы

Тағамдық инфекциялар		Тағамдық уланулар
1	Жұқпалы аурулар	Жұқпалы емес аурулар
2	тамақ арқылы ғана таралмайды, су, ауа, тұрмыстағы-байланыстар және т.б.	жұғысқан тамақ арқылы ғана таралады.
3	көптеген қоздырғыштар ас тағамдарында көбеймейді, бірақ ұзақ уақыт тіршілігін және вируленттілігін сақтайды.	қоздырғыштар ас тағамдарында жылдам көбейеді, және токсиндер түзеді.
4	микробтардың жарақаттау дозасы өте жоғары емес.	ауру микробтардың концентрациясы мөлшері тағамда бар болса пайда болады.
5	инкубациялық кезеңі ұзақ, әр ауруларға сипаты сәйкесінше: бірнеше күннен, бірнеше аптаға дейін және онан да көп.	инкубациялық кезеңі қысқа: әдетте бірнеше сағат.

Тағамдық аурулардың спецификалық ерекшеліктеріне сәйкес оларды екі топқа бөледі: тағамдық инфекциялар және тағамдық уланулар.

Бұл микроағзалар тағамға әр түрлі жолмен түседі, олар қызметкерлердің қолымен түсуі мүмкін, ас тағамдарын өңдеу немесе сатуға босату кезінде, ауа-тамшылары немесе ауа-тозаңды жолмен, ластанған сумен, мұзбен, ыдыстармен және буып-түю заттарымен жұғысады.

Кейбір тағамдар (ет, сүт және т.б.) өте қауіпті, олар егер ауру малдан алынған болса. Патогенді микробтар жәндіктермен және үй жануарларымен де таралады.

Тағамдық инфекциялар. Тағамдық инфекциялардың пайда болуы тағамда қоздырғыштардың клеткаларының тірі санының кішкене ғана болуы жеткілікті. Азық түліктер патогенді микроағзаларды таратушы болып келеді, оларда көптеген қоздырғыштар ас тағамдарында көбеймейді, бірақ ұзақ уақыт тіршілігін және вируленттілігін сақтайды. Ас тағамдарының тағамдық инфекциялар қоздырғыштарының ошағы адамдар (аурулар, бактерия жұқтырушы) және жануарлар болып келеді. Тағамдық инфекциялар жұқпалы және эпидемия сипатын алуы мүмкін.

Ең қауіптісі ішек инфекциясы: холера, іш сүзегі, паратифтар, дизентерия. Оларды біріктіретін, ошағы – адам; жарақаттану тәсілі- ауыз арқылы, тарау жолы- жұғысқан тамақ, су, ыдыс т.б.

Холера – ежелден өте қауіпті инфекция, қоздырғышы - тырысқақ вибрион (Vibrio cholerae), қозғалмалы, спора және капсула түзбейді, грам теріс. Холералық вибрион - факультативті анаэроб, тек сілті немесе бейтарап ортада температураның 14—42^{0}С шамасында (оптимумы 25-37^{0}С). Ысытқанда 80^{0}С 5 мин кейін өледі, 100^{0}С шамасында - бірден. Ультракүлгін сәулелерге УФО, қышқылдарға, кептіруге сезімтал. Төмен температурада жақсы сақталады. Тамақ өнімдерінде тіршілігін жоймай 10 - 15 тәулікке дейін, топырақта - 2 айға дейін, суда – бірнеше тәулік. Холера вибрионы экзотоксин (холероген), эндотоксин және көптеген улы ферменттер бөледі. Инкубациялық кезеңі бірнеше сағаттан 2-3 тәулікке дейін. Аурудың зобаланы әр түрлі: өте ауыр инфекция формасы өлім тудырады.

Ішек бактериясы таяқшасы тұқымдастарына - ЕпtегоЬacteriaceae қоздырғыштар іш сүзек, паратифтер және дизентерия. Олардың барлығы жалпы көрсеткіші бар. Таяқшалардың бәрі грам теріс, спора түзбейді, факультативті анаэробтар, t 15-41^{0}С өседі (оптимумы 37 ^{0}С). Қайнатқанда және дезинфекциялық заттармен өңдеуде бірнеше секундта қырылады. Биохимиялық белсенділігімен ерекшеленеді, антигенді құрамды және ауру шақырады. Инфекцияның ошағы мен «резервуары» ауру адам (ауру немесе таратушы).

Сүзек және паратифтер - қоздырғышы Salmonella туысына кіреді. Бактериальды клеткаларда күшті әсерлі термотұрақты эндотоксин бар. Бактериальды клеткаларда сүзек және паратифтер табиғатта (суда, топырақта), ас тағамдарында ұзақ сақталады, мысалы, сары майда, сырда, мал майында, көкөністерде, жемістерде – екі аптаға дейін сақталады. Инкубациялық кезеңі созылуы 10-14 күн. Ауру ішектердің асқынып және жіңішке ішектің қанауы сипат алады, патогендердің қанға араласып және бүкіл ағзаның улануы/интоксикациясы жүреді. Аурудың болуы көбінде ұзақ уақыт бактериятасымалдаушы етеді.

Бактериальды дезинтерия биологиялық жақын бактериялар әсері тудырады, біріккен туыстар Шигелла (Shigella). Көп тараған қоздырғыш түрлері Зонне және Флекснер, ерекше айырмашылығы шигелл - қозғалмайды, микроқылдары көп, қалың ішек клеткасына ене алатыны және онда көбейіп, жараның асқынуын тудырады. Шигеллалар күрделі эндотоксины бар. Инкубациялық кезеңі 2 ден 7 күнге созылады. Ас тағамдарында, ыдыстарда 10-20 күнге дейін сақталады. Зонне таяқшалары жоғары температурада ас тағамдарында, әсіресе сүт өнімдерінде (қаймақ, сүзбе, кремде). Тамаққа бұндай тағамдарды қолдану, бактерия көп шоғырланған, аурудың белгілері кенеттен, тамақтан улану түріндей токсикоинфекция түрінде болады.

Боткин ауруы (гепатит А вирусы) - тағамдық инфекциялардың кең тараған түрі, қоздырғышы- ұсақ, рнк-бар вирус. Лезде 2 секундта вирус 60 ^{0}С

дейін ысытуды көтереді, салқында ұзақ сақталады. Жарақаттау ошағы - адам (ауру немесе таратушы).

Гепатит А вирусымен тамақ өнімдерімен және сумен жұғады. Таратқыштар шыбындар. Инкубациялық кезең 3-6 апта. Вирус бауырды, қанда араласып, нәжіспен шығып кетеді.

Әсіресе сауда және тамақ кәсіпорындарының қызметкерлерінің жеке бас гигиенасы ішек бактериальды инфекциясының және А гепатитін болдырмаудың алдын алады.

Тағамдық инфекциялардың, адамға малдан жұғатын түлеріне (ауру немесе бактериятасымалдаушы), бруцеллез, туберкулез, сібір жарасы, аусыл жатады. Оларды зоонозалар (зооантропонозалар)деп атайды.

Бруцеллез – ауруы, ірі және уақ қара малдар, шошқа, кемiргіштер тудырады, қоздырғыштары - бруцеллалар - майда коккотәріздес бактериялар, қозғалмайды, грам теріс, спора түзбейді, аэробтар. Эндотоксин бар, шеткі шегі 6- 45^{0}С, оптимумы 37^{0}С. Ысытқанда 60-65^{0}С 20-30 мин кейін қырылады, қайнатқанда – бірнеше секунд аралығында. Бруцеллалар, төзімділігі мен өміршеңдігімен сипатталады. Тамақ өнімдерінде - майда, брынзада, тоңазытылған етте, сырда – олар бірнеше ай сақталады. Адамдар алиментар жолмен – сүт және сүт өнімдері арқылы, сондай ақ малдан және мал сойғанда жұғысады. Адамға өте қауіпті қой және ешкі қоздырғышы. Инкубациялық кезеңі 1-3 аптадан және одан да көп. Ауру ауыр өтеді, дене қозғалысы аппараттарын, бауыр, өт, жүйке және жыныстық жүйені жарақаттайды, көп жағдайда созылмалы түрге өтеді. Сүттің жұғысқан шаруашылықтан келгендерін пастеризациялайды жоғары температурада (70 ^{0}С) 30 мин уақыт; 5 мин қайнатады немесе стерилизациялайды. Етті кіші кесектермен турап ұзақ қайнатады немесе консерві өндірісіне өңдеуге жібереді.

Туберкулезді микобактериялар тудырады, олар актиномицеттер (Mycobacterium tuberculosis). Клетка формасы құбылмалы: тік таяқша түзу, иректі және бұйраланған, олар аэробтар, қозғалмайды, спора түзбейді, бірақ микол қышқылы және липидтер қышқылдар, сілті, спиртке, ысыту мен кептіруге төзімді. Суда, тоңазытылған етте екі жылға дейін сақталады, сырда -2 ай, майда - 3 айға дейін. Микобактериялар күн сәулесіне сезімтал, Ультракүлгін сәулелерге УФО, жоғары температураға: t 70^{0}С шамасында қырылады 10 мин ішінде, 100^{0}С шамасында - 10 с та. Қоздырғыштардың бірнеше түрі, олардың адамға қауіптісі үшеу: адамныңкі, бұқаның және құстыңкі. Туберкулез басқа инфекциялардан айырмашылығы және инкубациялық кезеңі – бірнеше аптадан бірнеше жылға дейін және аурудың созылмалылығы. Микобактериялар бірнеше улы заттар түзеді, клеткадан босаған кезде. Қоздырғыштардың клеткасы макроағзаларға жұғысу және алиментарлы жолмен кіреді. Тағамдық аурулардың алдын алу үшін, тамаққа сүттің ауру малдан сауылғандарын қолдануға болмайды, құс жұмыртқасын ауру шыққан шаруашылықтардан кондитер өндірісіне жібергенде жоғары температуралық өңдеу жүргізуге рұқсат беріледі. Ет жұғысу деңгейіне сәйкес бірнеше сағат қайнатады, консервілерге өңдейді немесе техникалық утилизациялау жүргізеді.

Сібір жарасы аса қауіпті инфекцияларға жатады. Қоздырғышы - bacillus anthracis - ірі, қозғалмайтын споралы таяқша; клетка тізбектеліп орналасады, аэробты вегетативті формалы t 75^0С шамасында 2-3 мин кейін қырылады. Споралар термотұрақты – қайнатқанда бір сағаттан асық уақытты төзімділік танытады және де автоклавтауда 10 мин. дейін, оншақты және жүздеген жыл бойы топырақта сақталады, қоздырғышы күрделі экзотоксин түзеді. Сібір жарасымен үй жануарларының барлығы дерлік ауырады, қоздырғыштың споларарын жем арқылы жейді. Адамдар жарақаттануы ауру малмен тікелей байланысқанда, жұғысқан тері және жүндерінен жасалған шикізаттарға, заттарға, бұйымдарға өтеді. Сібір жарасымен адам үш формада: ішекте, өкпе және теріде жарақаттанады.

Аусыл –малдың өткір жарақатты ауруы, ірі қара,қой, ешкі, шошқа, қоздырғышы- майда, рнк-бар вирус. Аусыл вирусы майда 25 күнге дейін, тоңазытылған етте - 145 күнге дейін; ысытуға сезімтал (70 ^{0}С төзімді 15 мин, 100^0С шамада бір сәтте қырылады), формалин және сілтіде. Адам ауруды жұқтыруы ауру малдың сүті, еті, малды күтім жасағанда, құралдар арқылы мүмкін. Инкубациялық кезең - 2 ден 18 күнге дейін, вирус қанға өтеді. Ауру ауыз қуысында іріңделген көпіршікті ісіктердің пайда болуы, соңынан олар жарылып ауыратын жараға айналады.

Тақырып 4.2. Тағамдық уланулар

Олар тамаққа жарамсыз азық түліктерді қолдану, тірі клетка қоздырғышы немесе олардың токсиндері себебінен болады. Тағамдық уланулар жұқпалы емес. Олар жарамсыз тамақты ішкен соң жылдам үрдісті (әдетте бірнеше сағаттан кейін) қоздырады. Тағамдық улану интоксикация (токсикоз) түрінде жүруі мүмкін, не болмаса токсикоинфекция түрінде.

Тағамдық интоксикация (токсикоз). Тағамдық интоксикация (токсикоз) тамақта улы микроағзалардың тірі клеткасы болмаса да пайда болады, бірақ токсиндер болатын, экзотоксиндерге жататындар болуы, азық түлікте бактериялар тірі кезінде пайда болып, (жылумен өңдегенде, олар өледі), ал токсин сақталады. Тағамдық интоксикация бактериальды және саңырауқұлақты табиғатты болып келеді. Бактериальды интоксикацияға ботулизм және стафилококкті интоксикация жатады.

Ботулизм – аса ауыр тағамдық улану, токсиндері бар бактерия Clostridium botulinum тамақты ішу салдарынан болады. Бұл бактериялар табиғатта кең тараған және топырақта, су қоймаларында, балық ішегінде (әсіресе бекіре) және ыстыққанды жануарларда, жеміс, көкөніс, саңырауқұлақтар бетінде кездеседі. Әр түрлі жолмен тамаққа өтіп, ботулизм қоздырғышы қолайлы жағдайда көбейіп, токсин бөледі. Бұл кезде ас тағамдарында әдетте, бұзылғаныны білінбейді, ешқандай көрсеткіштері болмайды.

Ботулизм қоздырғышы - споратүзілгіш таяқша, ол жерде спора клетка құйрығында орналасады және клетка теннис ракеткасына ұқсайды. Бұл қатаң

анаэроб, суыққа төзімді, қышқыл ортадағы реакцияларға сезімтал (pH 4,5 – 4 тен төмен болса көбеймейді).

Ас тұзы токсиндердің көбейуін және болуын тежейді, бірақ тағамдағы токсинді өлтіре алмайды. Споралар жоғары температураға төзімді, олар 100^0С дейін ысытқанда 5 - 6 сағ. ішінде және 120^0С шамасында - 10 - 20 мин. шыдамды. Сондықтан жылумен тиісті өңделмеген жарақаттанған тағамдарда (колбаса, құтыдағы консервілер және т.б.) споралар тіршілігін сақтайды, анаэробты жағдайда (мысалы, өнімнің қалың қабаттарында немесе консерві құтысында) оларда бактериялар мен токсин түзілуі салдары болады.

Ботулин экзотоксині – аса күшті белгілі улы микробы. Бұл токсин аса төзімді, ол ішек сөлінде болатын тұз қышқылымен де өлмейді, тамақты ұзақ ысытқанда 70-80 ^{0}С дейін (1 сағ бойы) және қайнатқанда 10 - 15 мин кезінде, қайталап тағамдарды тоңазытқанда, маринадтағанда, тұздау, балықты түтіндеуде сақталады. Тамақпен бірге адамның ішегіне түскенде, токсин қанға аралсып және жүрек-қан тамырлары мен жүйке жүйесін жарақаттайды. Инкубациялық кезеңі әдетте 6 дан 24 сағ және одан жоғары. Аурудың негізгі белгілері - көздің, сөздің, тыныс алудың бұзылуы, бұлшық еттердің жансыздануы. Ботулизмнен өліп кету өте жоғары.

Ағзаның ботулизммен улануы көбінде тамаққа әр түрлі консервілерді, әсіресе қышқылдығы төмен өсімдіктен, балықтан, әсіресе жайын тұқымдастарын қолданғанда кздеседі. Емдеудің тиімді тәсілі антиботулинді сыворотка қолдану. Ботулизмді болдырмаудың алдын алу технологиялық өңдеу режимін және тамақ өнімдерін консервілеуде қатаң санитарлық – гигиеналық режимді ұстану.

Стафилококкты интоксикация барлық стафилококктар түрі тудырады, ал тек патогенді стафилококктар табиғи бактериальды уланудан бірінші орында. Тағамдық уланулар алтын түстес стафилококктан (Staphylococcus aureus) туындайды, клеткада алтын түстес пигмент түзеді. Ас тағамдарында өсе келе, ол энтеротоксин бөледі (ішек уы). Алтын түстес стафилококктың тіршілігі – сілекейлі мұрын қуысы мен теріде. Энтеротоксиннен басқа, ол басқада токсиндер түзеді және әр түрлі ірің тәріздес – асқынған кез келген ткандер және кез келген ағзада кездеседі. Токсиндермен қатар, стафилококк бірнеше белсенді ферменттер түзеді, олар улы әсері бар, мысалы плазмокоагулазаға, (ұйыту) қан плазмасын коагуляциялануы. Плазмокоагулаздар маңызды улы стафилококктар. Бұл стафилококктар коагулазооң деп аталады.

Стафилококк энтеротоксині аэробты бөлінеді, және де анаэробты жағдайда да, ол төмен не жоғары температураға төзімді, кептіруге, тұздың жоғары құрамына (8-15%). Толық өлтіру үшін қайнатуды 2 сағ шамасында немесе ысытуды 30 мин уақыт 120 ^{0}С шамасында жүргізу қажет. Улану асқазан-ішек жолдарының қатты ауырсынуы, жарақаттанған тамақты ішкен соң 1- 6 сағ уақыт өткен соң білінеді, өліп кетуі сирек. Аурудың жалпы таралуы бір тамақты ішкен жағдайда пайыздық сипаты жоғары (90 - 100%).

Стафилококкты тамақтан улану жиі сүт тағамдары, сонымен қатар ет өнімдерін қолданғанда болады. Бұл уланулар балық консервілерін майдағы,

кондитерлік өнімдердің кремдермен әрленгендерін қолданғанда кездеседі. Бұл өнімдерде сыртынан бұзылған белгілері білінбейді.

Стафилококкты инфекция теріде іріңді жарасы барлар, немесе токсигеннді стафилококктары мұрын қуысында тасымалдаушылардан (ангина)жұғады. Стафилококк адамнан тамаққа ауа-тамшылары немесе тозаңдар арқылы өтеді. Өндірісте және сүт өндірісі кәсіпорындарда инфекцияны жұқтыру қызметкердің қолынан, аппаратуралар мен құралдар арқылы таралады.

Тамақ өнімдерінде стафилококктың әрі қарай дамуы, көптеген қоршаған ортаның факторларына байланысты, олар температурның 15-16 ^{0}С шамасында энтеротоксин түзеді. Токсин түзу жылдамдығы тез 37^{0}С температура шамасында артып кетеді. Ұзақтығы токсиннің жиналуы саны жағынан, адамды улауға жеткілікті, ол тағамның түріне қатысты.

Интоксикация саңырауқұлақты табиғаты микотоксикозалар (улану, мицелиальды саңырауқұлақтар салдарынан). Ас тағамдарының микотоксикозаларына алиментарлы - улы алейкия (бұрыңғы атауы - ангина септикалық) және «масаң нан». Бұл уланулар әр түрлі саңырауқұлақтар туысының Fusarium дейтеромицеттер класс (жетілмеген саңырауқұлақтар)туындайды. Микотоксикозалар эрготизмдер кіреді, саңырауқұлақтар спорынь туындайды класс аскомицеттер, және афлатоксикозалар, саңырауқұлақтар туысы Aspergillus и Penicillium туындайды.

Улану температураның көтерілуі, ауыз бен ас жүретін жолдардың қатты ауыруы, денеде некроздардың пайда болуы (ткандердің өлуі), қан жоғалту, қан айналымының бұзылуы.

Тағамдық токсикоинфекциялар. Бұл улану түрі әдетте, бірден көбейуі, тамаққа тірі токсигенді микроағзалардың- қоздырғыштардың 107-108 клетка 1 г өнімде түзілуі. Олар адамның ішегінде көбейіп және өліп клеткадан өте улы термотұрақты эндотоксин бөлінеді.

Сальмонеллеоз. Көп жағдайда тамақтан улану токсикоинфекциялар салмонелламен туындайды. Ең таралған қоздырғыш салмонеллез токсикоинфекциялары бреславль таяқшасы (S. typhinurium) және таяқша Гертнера (S. Enteritidis), ауруды қоздырады және улану аса өткір асқазан-ішек жолдарын ауыртады, инкубациялық кезеңі қысқа (бірнеше сағат).

Сальмонеллалар спора түзбейді, бірақ төменгі температураға төзімді (ұзақ температураның от - 10 до - 20 ^{0}С шамасында ұзақ өлмейді), қышқылдарда (сүт, сірке), кептіруге, түтіндеуге төзімді. Ас тұзы концентрациясы 6 - 8% олардың өсуін басады, ал концентрациясы 10 - 12% қырылады. Сальмонеллалар жылумен өңдеуге төзімді, сондықтан, инфекциядан сақтау үшін термиялық өңдеуді дұрыс режимде жүргізу қажет.

Сальмонеллалар көп жануарлардың ішегінде, әсіресе ірі қара малдарда, суда жүзетін үй құстарында және кеміргіштерде, сосын тек ауруларында емес, сауларында да(инфекция тасымалдаушы), және сауыққан адамдарда болады. Сүт тағамдары көп жағдайда уланудың себептері болып жатады.

Органолептикалық қасиеттері (дәмі, иісі) жарақаттанған өнімдерден білінбейді.

Тағамдық токсикоинфекциялар, шартты түрде - патогенді бактериялармен, токсикоинфекциялар пайда болғанда, шартты- патогенді микроағзалар ролі басымырақ. Олар әрдайым адамның терісі, ішегі, тыныс алу жолдарында жүреді де қалыпты жағдайда олар ауру туғызбайды, ал олардың тіршілік құруы өзгере бастаса немесе макроағзалардың әлсіреуінен олар ауру шақырады.

Қалыпты микрофлора қалың ішекте әрдайым ішек таяқшасы тіршілік етеді, ол комменсал саналады (бірге тіршілік ету), зиян келтірмейтін, бірақ ол басқа ағзаға түссе (қуық жолы, өт жолы, бүйрек) макроағзалардың әлсіреуінен аурудың асқынуы басталады.

Кейбір шартты-улы бактериялар эндотоксиндер түзеді. Бұл бактериялардың түрлері бірегей вирулентті және токсигенді емес. Улану тамаққа ас тағамда өте көп тұқымдасқан (артық 105-106 кл/г), бұл кезде органолептикалық қасиеттері өзгермейді.

Токсикоинфекциялар, токсигенді культуралар шартты-патогенді бактериялар туындайды, сальмонеллезді токсикоинфекциялар пайда болады (жалпы әлсіздік, іштің ауыруы, құсу және т.б.). Токсикоинфекциялар, шартты-патогенді бактериялар туындатқан, жиі тамаққа дайын қолданатын заттарды қолданғанда, қайта екінші жұғысқандар. Бұл бактериялардың тағамда болуы азық түліктерді сақтау температуралық жағдайын және мерзімін бұзғаннан болады.

Шартты - патогенді бактериялар, көп жағдайда жиі тамақ токсикоинфекция шақыратын, ішек бактериялар тобы- энтеробактериялар (ішек таяқшасы және протей, және фекальды стрептококк), адамның қалыпты ішек микрофлорасында және ыстыққанды жануарларда болады, олар топырақта, суда кездеседі. Олардан басқа тамақ токсикоинфекциясын шартты-патогендер шақырады споратүзетін таяқшалы, туысы Clostridium (C. perfringens) және bacillus (в. cereus).

Уланудың алдын алу дайын өнімдерді тез арада сатып жіберу. Қоспалы өнімдерді термиялық өңдеуден кейін артынша салқындату төмен 10^0С та температурада бактериялардың көбейуі болмайтындай жағдайда және салқындатып сақтау.

Барлық тамақтандыру кәсіпорындарында қатаң санитарлық – гигиеналық өндіріс жағдайын сақтау, жеке бас гигиенасын ұстау тәртібі мен күнделікті және микробиологиялық және санитарлық бақылау жүргізу.

Тақырып 4.3. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация

Дезинфекция немесе залалсыздандыру – бұл арнайы бағытталған комплексті іс шаралар, адамның қоршаған ортасынан жұғатын қоздырғыштарды жою. Дезинфекцияны жүргізуге хлорамин ерітінділерін, гидрохлорид кальцийі (натрийі), фенол, крезол, формальдегид қосады.

Дезинфекциялау түрі болып дезинсекция саналады- жәндіктер мен кенелерді, аяқты жандылар (маса, кене, биттер) – инфекциялық ауру таратқыштар және дератизациялау – кеміргіштерді қыру, эпидемиологиялық тұрғыдан аса қауіпті.

Дезинфекцияның келесі түрлері таныс:

а) оқу орыны мен балалардың мектепке дейінгі ұйымдарында (мектептер, бассейндер, монша, су бұрқақ, жалпы қолданылатын орындар) ылғалды тазарту 0,5% -ды хлорлы әк ерітіндісімен сүрту;

б) ағымдағы, инфекциялық аурудың болуына байланысты барлық кезеңде ғимаратта жүргізіледі (үйде,ауруханада). Тазарту, ыдыстарды жібіту, төсек жамылғысы, әжетханалар хлорлы әк ерітіндісімен жоғары концентрациясымен (1, 3, 10%) өңдеу;

в) қорытынды, ауруханада жатқызғанда, шығарған соң немесе ауру өлгеннен соң жүргізіледі. Ағымдағы іс шаралар дезинфекциялау кезіндегідей тәртіппен жүргізіледі. Төсек жамылғысы дезинфекциялық камерада өңделеді.

Дезинфекциялау тәсілі

1. Механикалық: кір жуу, тазарту, жуу, қоқыс шығару – бұлардың барлығы 50 % дейін микробтар шоғырлануын болдырмайды.

2. Физикалық:

а) ыдыстарды, төсек жамылғысы, суды, ойыншықты, түкірік жинағыштарды;

б) автоклаватарда бумен шарпу, дезинфекциялық камералар, қайнату, пастеризациялау;

в) ультракүлгін сәулелер әсері (бактерицидтік және кварцтық шамдар, күн сәулесі).

Сенімді дезинфекция және дезинсекциялау жұғысқан киімді, төсек жамылғысы және басқа заттарды арнайы дезинфекциялық камераларда –ауа буымен немесе пароформалинмен өңдеу. Камерадағы дезинфекция камера ішін ыстық ауамен (бумен) қажетті температураға дейін ұстау, ал қажет кезде будың әсерін арттыруға - камераға формальдегидті (формалин)беру.

3. Химиялық: ерітіндіге хлорлы препараттар қосу.

Химиялық заттар ішінде микробтардың клеткаларын қыратын заттар, кең қолданылатын келесі дезинфекциялық заттар: хлорлы әк- өңдеуге суды, сосудтар, бөлмелер, ауру жатқан жер, әжетхана және т.б. 0,7 - 0,5% - пайыздық, 2 - 3%- пайыздық, 5 - 10% - пайыздық сулы ерітінді және құрғақ түрде;

сульфахлорантин сулы ерітіндісі;

1%-тік ерітінді оргоксидин биглюконат (гибитан);

натрий (калий) суы;

дихлоризоцианур қышқылы (ДХЦК).

4. Биологиялық тәсілмен алқаптарды суғару арқылы ағын суларды тазарту.

Дезинсекция

Дезинсекциялық іс шаралар шартты профилактикалық және өлтіру болып бөлінеді. Профилактикалық дезинсекциялық іс шаралар тұрғын

үйлерді және қосалқы ғимараттарды таза ұстау, терезе есіктерді тор сеткалармен бекіту, майда бұлақтар мен арықтарды тазарту және т.б.

Өлтіру дезинсекциялық іс шаралар физикалық және химиялық заттармен жүргізіледі.

Дезинсекциялау тәсілдері

1. Химиялық: ерітінділерді қолдану хлор-, карб-, метафос.

2. Физикалық: құрғақ шарпу камераларын қолдану. Бұл мақстта, дезинфекциялық камералармен және физикалық заттар, кең түрде улау, инсектицидтер, олардың ішінде гексахлоран (гексахлорциклогексан), карбофос, метилацетофос, альфакрон (фосфотиоат), альцестин, инсорбцид-МП және т.б.

Дератизация

Дератизация (rattus - кемiргiш) – кемiргiштерді өлтіруге арналған іс шара.

Дератизациялау тәсілдері

Кемiргiштерді өлтіру –адам мен жануарлар инфекциялық ауруларын таратушыларды химиялық, механикалық және биологиялық тәсілдермен жою.

1.Химиялық: улауға умен өңделген дәндер себуді қолдану. Химиялық тәсілдің міндеті кемiргiштерді улау улы заттармен – ратицидатармен жүргізіледі. Тиімді ратицидтер фосфид цинкі, ратиндан, зоокумарин, сульфат таллий, тиосемикарбазид, карбонат барий, фторацетамид және т.б. Газды дератизация кемiргiштерді улау теңіз кемелерінде, темiржол вагондарында, самолеттер және алқаптарда қолданады.

2.Физикалық: қақпан қойып аулау. Механикалық тәсіл қақпан, аулар, тышқандар, т.б. қолданылады.

3. Биологиялық:

а) инфекциямен жарақаттау қауіпі, тек кемiргiштерге қойылады;

б) үй жануарларымен аулау.

Бақылау сұрақтары:

1. Улы микроағзалардың жалпы сипаты және қандай ерекшеліктері бар?

2. Дератизация дегеніміз не?

3. Қандай жағдайда адам бактериотасымалдаушы болады?

4. Тамақтан улануға нелер жатады?

5. Дератизация тәсілі?

6. Дезинфекция тәсілі?

7. Қандай факторлар микроағзалардың дамуына әсер етеді?

II БӨЛІМ. АРНАЙЫ МИКРОБИОЛОГИЯ

5 Тарау. Микроағзалардың негізгі топтарының сипаттамасы, сүт және сүт өнімдерінің сапасына тигізетін әсері

Тақырып 5.1. Сүт микрофлорасының басты түрлері және оларда жүретін үрдістер

Сүт көптеген микроағзалардың дамуына қолайлы қоректік орта болып табылады, закваскалармен жағындылар да, табиғи ортадан түсетіндері. Сүтті өңдегенде сүт өндірісінде келесі процесстер маңызды орын алады:

– лактозаның бөлінуі процесстері, моноқанттар және пирожүзім қышқылы арқылы, сүт қышқылы мен пропионқышқылды бактериялары, ішек таяқшасы топтарының бактериялары, ашытқылар мен басқада саңырауқұлақтармен атқарылады;

– сүт аккуызы (казеиннің) бөлінуі процесстері, сүт қышқылы мен протеолитикалық бактериялармен, микрококктармен, саңырауқұлақтармен және микроскопиялық саңырауқұлақтармен атқарылады;

– сүт майының бөлінуі процессі, психрофильді липолитикалық микроағзалардың және микроскопиялық саңырауқұлақтармен тіршілігі нәтижесінде атқарылады.

Барлық микроағзалардың, сүтте және сүт өнімдерінде кездесуін, сүт өнімдерінің сапасын анықтауда алатын роліне сәйкес 3 топқа бөлеміз:

1. Техникалық маңызды микрофлора – ол қолайлы микрофлораға (закваска микрофлорасы: сүт қышқылды және пропионқышқылды бактериясы, бифидобактерий, ашытқылар, сіркеқышқылды бактериялары) бөлінеді.

2. Техникалық қауіпті микрофлора (сүт өнімдерін бүлінуді шақыратын микрофлоралар).

Кейбір техникалық қолайлы микрофлора түрлерінің жақсы жақтары, сонымен қатар теріс ролі сүт өнімдерінің сапасын қалыптастыруға маңызды орын алады. Сүт қышқылды бактериялар сүтті ұйыту процессіне қатысады, бірақ сүтті ашытуды шақыруы да мүмкін; ашытқылар кефир мен қымыздың жетілуінде, ацидофильдік - ашытқы сүтіне кіреді, бірақ олардың тіршілігі басқа өнімдерде, олардың көп болуынан ісініп кетуін шақырады; сіркеқышқылды бактериялар кефир микрофлорасы саңырауқұлақтары құрамына кіреді, кефирге тән дәм береді, ал сүзбеде дәмі мен консистенциясын бұзады.

Сүт өнімдерінің өндірісінде кейбір техникалық қолайлы микрофлоралар түрлері тек теріс роль атқарады, (мысалы: және микроскопиялық саңырауқұлақтар, психрофильді және споратүзуші бактериялар).

2. Патогенді және шартты-патогенді микроағзалар тамақ ауруларын шақырады.

Патогенді микроағзалар – инфекциялық аурулардың қоздырғыштары (бруцеллез, туберкулез, аусыл және б.) сүт және сүт өнімдерінде көбеймейді, бірақ олар ұзақ уақыт өздірінің тіршілігін сақтайды. Патогенді микроағзалар барлық дерлік сүт өнімдерінде сальмонелла туындатып қалыптастырады.

Шартты - патогенді микроағзалар қоздырғыштары тамақтан улануды шақырады: токсикоинфекция және интоксикациялар. Көптеген шартты - патогенді микроағзалар (мысалы: Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus сүт өнімдерінде көбейу қабілеті бар, олардың органолептикалық көрсеткіштеріне және токсиндер бөлуіне ықпал етеді. Көптеген сүт өнімдерінің сапасын анықтауда оларда алтын тәріздес стафилококктың болуын тексереді.

3. Микроағзалар – санитарлық жағдайдың көрсеткіші.

ҚР микроағзалардың санитарлық-көрсеткіштері ретінде сүтте және сүт өнімдеріндегі санитарлық жағдайды бағалауға ішек бактерияларының топтары (ІТТБ) болуын анықтайды. Құрамы бойынша ІТТБ өнімдердегі адамнан шыққан жұқтыру деңгейі анықталады және де, ізінше,олардың тұтынушыларға эпидемиологиялық қауіпті деңгейі анықталады. Сондықтан ІТТБ болуын анықтау барлық дерлік сүт өнімдерінде тексеріледі.

Сүт өнімдерінің санитариялық жағдайы, техникалық пайдалы микрофлоралар құрамы болмаса да, мезофильді аэробты және факультативті-анаэроб микроағзалар (КМАФАнМ) болуы санымен бағаланады.

Тақырып 5.2. Техникалық пайдалы микрофлоралардың түрлері және оларда жүретін үрдістер

1. Сүт қышқылды бактериялар
2. Саңырауқұлақтар
3. Сірке қышқылды бактериялар
4. Пропион қышқылды бактериялар
5. Бифидобактериялар

1. Сүт қышқылды бактериялар

Сүт қышқылды бактериялардың систематикалық бөлінуі Берги бактерияларының классификациясы сүт қышқылды бактериялардың прокариоттар патшалығына жататыны, малдар бактериялары бөліміне, шынайы бактериялар (Eubacteriales) классына, тұқымдастары Streptococcaceae (молочнокислые стрептококки) және Lactobacillaceae (сүт қышқылды таяқшалар).

Streptococcaceae тұқымдастарына Streptococcus және Leuconostoc туысы жатады.Сүт қышқылды бактерия Streptococcus туысы сүзбе, қаймақ, сүт қышқылды сусындар және басқа өнімдер өндірісінде кең қолданылады. Бұл туыстар барлық топты біріктіреді: Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus diacetylactis, Streptococcus acetoinicus, Streptococcus thermophilus. Барлық сүтқышқылды стрептококкалар грам оң, олар шар

тәріздес формалы клеткалар, түріне қарай қосақталып орналасады, қысқа және ұзын тармақты.

Leuconostoc туысынан тек Leuconostoc cremoris, Leuconostoc lactis и Leuconostoc dextranicum сүт өндірісінде қолданылады. Бұл бактериялар, әрі стрептококктер, шар тәріздес формалы клеткалы, қосақталып немесе тармақталып қосылған. Leuconostoc туыстарының көбі капсула түзеді, сондықтан қантты ортада көбейгенде олар сілекей түзеді.

Барлық сүтқышқылды бактериялар сүтқышқылды ашытуды тудырады – лактоза және глюкозаны сүт қышқылына дейін ашытады. Сүтқышқылды бактериялардың ерекшеліктері оларда ферменттер: β-галактозидазаның, лактозаны глюкозаға және галактозаға гидролиздеуді атқарады, және лактатдегидрогеназалар, пирожүзім қышқылын қайта қалпына келтіреді, сүт қышқылына айналғанда гликолиз түзеді. Қоздырғыштардың түріне қарай сүтқышқылды ашытудың екі түрі бар: гомоферментативті және гетероферментативтілер.

3 Кесте. Сүтқышқылды бактерияларлардың негізгі түрлерінің сүт өнімдерінің сапасын қалыптастырудағы ролі

Микроағзалар	Өнімдер, өндірісте оларды өндіруде қолданылатын	Пороктары
Streptococcus lactis	Сүзбе, қаймақ, жеміс-жидектермен байытылған сусындар	Дәмі өзіне тән емес, ацидофиль өнімдерінің, пастерленген сүт, қойылтылған сүттің консистенциясы іртікті
Streptococcus cremoris	Сүзбе, қаймақ	Көктемгі мезгілде белсенділігін жояды
Streptococcus diacetylactis, Streptococcus acetoinicus	Сүзбе, қаймақ, қышқыл сары май	термотұрақты сүтқышқылды таяқшалардың дамуын еселейді – қоздырғыштардың пороктары «аса қышқыл»
Streptococcus thermophilus	Ряженка, варенец, йогурт	Дәмі өзіне тән емес, және консистенциясы
Lactobacillus acidophilus	Ацидофилин, ацидо-фильное сүті, балалар қышқыл сүт өнімдері	Аса қышқыл ашытылған соң баяу салқындатылған
Leuconostoc cremoris	Сүзбе, қаймақ	Көктемгі мезгілде белсенділігін жояды
Leuconostoc dextranicus	кефир	Белсенді көбейгенде кефирдің көтеріліп кетуі

Сүтқышқылды бактерияларлардың физиологиялық қасиеттері

Барлық сүтқышқылды бактериялар факультативті анаэробтар, ацидофилдер. Сүтқышқылды бактерияларлардың көбі мезофилдер, оптималь температура олардың дамуы үшін 30^0С. Термофилдерге (Топт 35-40^0С) келесі сүтқышқылды бактериялар: Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus lactis, Lactobacillus bulgaricus жатады.

Сүтқышқылды бактериялар қоректік ортаға өте сезімтал, олар аминқышқылдарының барлығының болуын қалайды, дәрумендердің В тобының, нуклеин қышқылдарының компоненттері (негіздері пурин және пиримидин). Табиғи сүтқышқылды бактериялар жүретін орындар өсімдіктердің сыртында, асқазан-ішек тракты, сүт және сүт өнімдерінде, өсімдік қалдықтарында, мал тезектері және б.

Ашытқылар

Ашытқылар – бұл саңырауқұлақтардың жоғары тобы, мицелий түзуге күшін жоғалтқан және бір клеткалы ағзаларға, эукариот патшалығының қатарына ілігеді, шынайы саңырауқұлақтар бөлімі, көптеген ашытқылар екі класс мүшелігі: аскомицетов и дейтеромицеттер болып саналады. Тағыда, ашытқылар спорогенді және аспорогенді болып бөлінеді. Сүт өнімдерінде спорогенді ашытқылар Saccharomycetaceae (мысалы, туыстар Saccharomyces, Zygosaccharomyces) туыстары және аспорогенді ашытқылар Torulopsidaceae (туыстар Torulopsis, Candida, Mycoderma және б.) туыстары кездеседі.

Ашытқылардың көбі спирттік ашытудың қоздырғыштары- қанттың анаэробты тотықтыру процессі нәтижесінде этил спиртіне айналуы: ашытқылардың мүмкіндігінің лактозаны ашыту немесе тотықтыруы, сонымен бірге сүттің микрофлорасының, β-галактозидазаға белсенділігі болуымен арттырады. Осыған байланысты ашытқылардың, сүтте және сүт өнімдерінде кездесетіндері 3 топқа жіктеледі:

– ашытқылар, спирттік ашу жүрмейтін, бірақ тікелей тотықтырумен лактозаны қолданады (сүтте өседі, лактозаны ашытпайды). Бұл ашытқыларға Mycoderma, Torula ашытқы туыстары кіреді.

– ашытқылар лактозаны ашытпайды, басқа қанттарды ашытады. Бұл ашытқылар микроағзалардың басқа тұқымдастарымен, мысалы β-галактозидазалы белсенді және сүт қантын гидролиздеп глюкоза және галактозаға айналдырады. Бұл ашытқыларға көптеген ашытқылар Saccharomyces туыстары енеді.

– ашытқылар, лактозаны ашытады. Мұндай ашытқылар сирек. Көбінше сүт өнімдерінде кездесетіндері осы топтағы ашытқылар: Saccharomyces lactis, Saccharomyces fragilis, Torulopsis kefir, Torulopsis sphaerica, Candida pseudotropicalis және т.б.

Ашытқылардың физиологиялық қасиеттері

Ашытқылардың көбі, факультативті анаэробты, кейбір ашытқылар– аэробтар. Қышқылды ортада жақсы өседі (ацидофилдер). Температураға қатысты ашытқылар мезофилді, себебі оптималь температура олардың дамуына 25-30^{0}С шамасында. Жоғары температура ашытқылар дамуын еселейді, Torulopsis sphaerica түрі және ашытқылар, лактозаны ашытпайды. Көміртегі қорлары болып гексозаны қолдану ұтымды, басқада көмірсулар, спирттер, органикалық қышқылдар болып табылады. Азот қажеттілігі оларға аммоний тұзы, аминоқышқылдаы, пептидтер.

Ашытқылардың орналастын жерлері, жемістердің және жидектердің, шырындар мен жапырақ беттері, нектарлар, су, топырақ, тері сырты және адам мен жануарлардың ас қорыту трактілері. Патогенді және шартты-патогенді ашытқылар формасы, кандидомикозалар туындатады.

Ашытқылар ролі сүт өнімдерінің сапасын қалыптастыруда маңызы зор. Олар кефир және қымыз өндірісінде, тек спирттік ашытудың қоздырғыштары ғана емес, дәрумендер В тобы, антибиотикалық заттар, туберкулез таяқшалары және басқада патогенді микроағзалар. Ашытқылар тіршілігімен түзілетін өнімдер сүтқышқылды бактерияларын дамытады. Кейбір ашытқылар май өндіруде қолданылады, себебі олар микроскопиялық саңырауқұлақтардың бетінде пайда болуын болдырмайды,сондықтан да, майдың сақтау кезінде тұрақтылығын арттырады.

Басқа жағынан алғанда, ашытқылар өндірісте сүт өнімдерін бұзатын зиянкестер. Ашытқылардың өте жылдам көбейуі закваскаға жатпайтындары олардың ісінуіне, сүзбе, қаймақ, тәтті сүзбе өнімдерінің, дәмінің өзгеруіне, газ түзілуі қойылтылған сүттің қантпен араласып (құтылардағы бомбаж), спиртті дәм және иіс, сондай ақ сырлардың ісінуін шақырады.

1. Сірке қышқылды бактериялар

Сірке қышқылды бактериялардың физиологиялық қасиеттері

Сірке қышқылды бактериялар қатал аэробтар. Оптималь температра даму үшін 30^{0}С, температура шегі дамуға 5-42^{0}С. Ацидофилдер (оптимумы рН 5,4-6,3, бірақ олар өсе алатын шама рН 4,0-4,5). Олар қарапайым және күрделі қоректік ортада, көптеген штаммдар дәрумендерге қажеттілігі жоқ. Этанол және сүт қышқылы көміртегі кеңі болып табылады. Сүт және сірке қышқылын тотықтыру қабілеті болғандықтан, көміртегі қос тотығына және суға айналдырады (жоғарықышқылдануы). Тағы көптеген аминоқышқылдарын тотықтырады, лактозаны гидролиздемейді.

Пигменттер түзілмейді, клетканың массасының қызғылт түсі порфириннің болуымен; кейбір штаммдар қоңыр суда ерігіш пигмент түзеді.

Ылғалды қышқылтым ортада пленка түзеді. Сүтте жақсы дамымайды және қышқылдар түзілмейді.

Тіршілік орыны: жемістерде, көкөністерде, жемістердің ашыған шырынында, сірке қышқылында, алкоголь сусындарында.

Ацетобактерий ролі сүт өнімдерінің сапасын қалыптастыруда жағымды да, сонымен қатар теріс ықпалы бар. Сонымен қатар, сіркеқышқылды бактериясы кефирдің құрамындағы табиғи симбиотикалық заквасқасы және кефирге өзіне тән дәм және хош иіс береді. Басқа жағынан, бұл бактериялардың қаймақта, сүзбеде, простоквашада жағымсыз иістің мен сірке қышқылының және өнімнің сілекейленуінің пайда болуы.

2. Пропионқышқылды бактериялар

Физиологиялық қасиеттері

Пропионқышқылды бактериялар факультативті анаэробтар: олар аэробты и анаэробты жағдайда, сондай ақ көп штаммдардың жақсы дамуы анаэробты жағдайда. Оптимальды дамуы температураның 30-37^{0}С және pH 7 шамасында. Өзінің өсуіне ортада дәрумендер (пантотен қышқылы, тиамин және биотин), ақуыз, аминқышқылдар, бірақ олар дамуы үшін ортада органикалық емес азотты қосылыстарының (мысалы, аммоний тұзы) болуы шарт. Сүтте пропион қышқылды бактериялар дамуы жәй жүріп және оларды 5-7 күннен соң ірітеді. Тіршілік орыны: күйіс қайтаратын асқазан-ішек тракті жануарлар, сүт және сүт өнімдерінде.

Қатты сыр өндірісінде ұзақ жетілетін түрлерінде: сүтқышқылды ашытуда, сүтқышқылды бактериялармен лактозаны ашытуда, пропионо және сірке қышқылына айналдырады. Бұл қышқылдар сырға өткір дәм береді, ал ашыту процессі нәтижесінде пайда болған көміртегі қос тотығы сырдағы суреттерді қалыптастырады. Сонымен бірге, пропионқышқылды бактериялар, белсенді дәрумен B_{12} бөлінетін өнімдер, сыр осы дәрумендермен толысады.

3. Бифидобактериялар

Бифидобактериялардың шығу тегі, олардың морфологияық және физиологиялық қасиеттері

Бифидобактериялар тұқымдастар Actinomycetaceae, туысы Bifidobacterium, олардың 20 түрден аса. Олардың бірі Bifidobacterium bifidum.

Бифидобактериялар өте сирек вариабельді майда таяқшалар – тікше, иректі, тарамдалған, қосарланған V- немесе Y-формалы, түйрегіш тәріздес, күрек тәріздес. Грам оң, спора және капсула түзбейді.

Бифидобактериялар оттегіге қатысты қатаң анаэробтар емес, бірақ культивациялануы олар оттегігің болуына бейімді келеді. Оптималь температура 36-38^{0}С шамада, өсу үшін температура шегі 20-50^{0}С. Оптимальды қышқыл белсенділігі 6-7.

Бифидобактериялар культивациялануы сүтте, сүт гидролизінде немесе казеин гидролизатта, сонымен қатар бауыр сорпасында өсетін заттарды қосуда (автолизат ашытқысы, жүгері экстракты, цистеин және б.).

Бифидобактериялар штаммы сүтті ашытпайды немесе оны 4 тәуліктен соң не одан да көп уақыт өткен соң ашытуы мүмкін. Бірақ культивациялануы процессінде бактериялардың биохимиялық белсенділігі артуы мүмкін және ұйытуы 24-36 сағаттан асқанда іске асады .

Бифидобактериялар глюкозаны, галактозаны, фруктозаны, лактозаны және б. ашытады. Ашыту кезінде глюкоза сірке, сүт қышқылдарынан түзіледі, азырақ құмырсқа және янтарлы қышқыл түзеді.

Тіршілік орыны: Бифидобактериялар ішек микрофлорасына қолайлы болып келеді. Ағзаға қажетті пайдалы функцияларды орындайды:

– сілекейлі ішек қабында жағымды әсер береді және оның адсорбциялық қабілетін арттырады;

– белсенді синтездеу дәрумен В тобына, аскорбин қышқылы, дәрумен к жүреді;

– азотты қосылыстардың кейбір алмастырылмайтын аминқышқылдары (мысалы, аланин, валин, аспарагин) түзеді;

– Ішекте ортаның қышқыл реакциясын тудырады;

– антагонисттік белсенді қабілеті патогенді микрағзаларға қарсы тұрады – ішек инфекциясы қоздырғыштарына;

– кальций, Д дәрумендері, темірдің жақсы сіңірілуіне ықпал етеді.

Жоғарыда аталғанға байланысты, бифидобактериялар қазіргі таңда жаңа сүт өнімдерін жасауға қолдануға сәбилер және емдік-профилактиялық тағамдар жасауға, сонымен қатар жануарларға пробиотиктер ретінде, себебі ішек микрофлорасын жайландыруға ықпал етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Сүтқышқылды бактериялар қандай систематикалық топқа кіреді?
2. Сүтқышқылды стрептококктардың, лейконостоктарды, сүтқышқылды таяқшалардың морфологиялық қасиеттерін сипатта.
3. Сүтқышқылды бактериялар қайда тіршілік құрайды?
4. Сүтқышқылды бактериялардың сүт өнімдерінің сапасын қалыптастырудағы ролі қандай?
5. Қандай ашытқылар сүт және сүт өнімдерінде кездеседі?
6. Іс жүзінде ашытқылар лактозаны ашыту қабілетіне қатысты қандай топтарға бөлінеді?
7. Ашытқылардың сүт өнімдерінің сапасын қалыптастырудағы ролі қандай?
8. Пропион қышқылды бактериялардың қатты сырлардың сапасын қалыптастырудағы ролі қандай?
9. Бифидобактерийлердің морфологиялық және физиологиялық қасиеттері.
10. Бифидобактерийлер ағзада қандай роль атқарады?

Тақырып 5.3. Техникалық зиянды микрофлоралардың түрлері және оларда жүретін үрдістер.

1. Шіріткіш бактериялар
2. Микроскопиялық саңырауқұлақтар
3. Бактериофагтар

1. *Шіріткіш бактериялар.*

Шіру (аммонификация) – микрағзалардың ақуыздарды терең ыдырату процессі.

Ақуыздарды терең ыдырату өтуі келесідей:

Клетка сыртындағы протеолитикалық ферменттер ақуыздарды ыдыратуы алдымен пептондарға дейін, соңынан полипептидтерге және ары қарай аминқышқылдарына ыдырады;

Пайда болған аминқышқылдары клетка ішіне еніп конструктивті, және де энергетикалық зат алмасуға қатысады.

Аминқышқылдарын ыдырату дезаминирлеу жолымен жүреді (аминтоптары ыдырап аммиакты бөлумен) және декарбоксилдену (декарбоксильдер топтарының ыдырап көміртегі қос тотығы)түзіледі. Нәтижесінде органикалық қышқылдар (мысалы, май, сірке, пропион, окси- және кетоқышқылдар), сонымен қатар жоғары молекулалы спирттер.

Ары қарай қалдық өнімдердің шығуы процесстердің өтуі жағдайына және шіріткіш микроағзалардың қоздырғыштарына байланысты.

Аэробты шіру

Оттегінің қатысуымен жүреді. Аэробты шірудің қалдық өнімдері аммиактан басқа және көміртегі қос тотығы сутегісі, және де күкіртсутек және меркаптандар (сасық жұмыртқаның иісі бар).

Анаэробты шіру

Анаэробты жағдайда жүреді. Анаэробты шірудің қалдық өнімдері декарбоксилирлі және дезаминирделген аминқышқылдары: индол, крезол, фенол, скатол (өте сасық заттар), диаминдер, өлексенің уын бөледі және тамақтан улануды тудырады, сондай ақ аммиак, көміртегі қос тотығы.

Шіріту қоздырғыштары

Шірітудің өте белсенді қоздырғыштары бактериялар болып табылады.

Олардың ішінде споратүзетін және спорасыз, аэробты және анаэробты бактериялар бар. Олардың көбі мезофилды, бірақ олар кездестіндері психрофилдер, және термофилдер. Көптеген шіріткіш бактериялар ортаның қышқыл реакциясына және ас тұзы болуы теріс ықпал етеді.

Шіріткіш бактериялар табиғатта кең таралған: топырақта кездеседі, суда, ауада, адам және мал ішегінде, ас тағамдарында.

Аэробты шіріту қоздырғыштары

Аэробты споратүзуші бактериялар тұқымдастары Bacillaceae, туысы Bacillus. Бұл грам оң таяқшалар, термотұрақты споралар. Таяқшалар түрлеріне қарай біреуден, қосақталып және тізбектеліп орналасады. Сүтте және сүт өнімдерінде жиі кездесетіндері Bacillus subtilis, Bacillus polymyxa,

Bacillus megaterium, Bacillus coagulans, Bacillus stearother-mophilus. Көп аэробты споратүзуші бактериялар сүт өнімдерін бүліндіреді (ащы дәм, қышқылдығы артпай жатып сүттің ерте іруі және б.).

Спорасыз факультативті-анаэробты шіріткіш бактериялар тұқымдастары Enterobacteriaceae туысы Proteus (Proteus vul-garis) және Ecsherichia (Ecsherichia coli). Бұл грам теріс спорасыз таяқшалар, біреуден орналасқан. Капсула түзбейді, сүт өнімдерін бүлдіреді: таза дәмі жоқ, ащы дәмді, голланд сырындағы сыртқы қабығындағы қоңыр дақтарын түзеді және б.

Спорасыз шіріткіш пигмент түзуші бактериялар түрі Pseudomonas fluorescens (флуоресцирующая таяқшасы), Pseudomonas aerogenosa (көк ірің таяқшасы), Serratia marcescens (сиқырлы таяқша). Бұл грам теріс таяқша, спор және капсула түзбейді. Жалғыз орналасады. Психрофилдер түсті айнытады, сүт өнімдерін салқындатып ұзақ сақтағанда дәмі және иісін өзгертеді.

Анаэробты шіріткіш қоздырғыштары тұқымдастары Bacillaceae, туысы Clostridium (майқышқылды бактериялар). Сүт және сүт өнімдерінде көбіне көбіне келесі түрлері кездеседі: Clostridium perfringens, Clostridium putrificum, Clostridium sporogenes, Clostridium butiricum, Clostridium subterminalis. Бұл ірі қозғалмалы грам оң таяқшалар, тұрақты споралар түзеді. Клетка спораларында қалыптасқанда формасы веретен тәріздес (егер спора клетканың ортасында орналасса) немесе формасы барабан тәріздес таяқшалар. Таяқшалар жалғыз және тізбектеліп орналасады. Майлықышқылды бактериялардың басты ерекшелігі, олардың қатаң (облигатты) анаэробтарға, яғни олардың көбейуі ауасыз жүреді (оттегі оларға улы) клостридии сүт өнімдерінде дәмі және иісін және консистенциясын бүлінуді шақырады. Осылай, сыр өндірісінде бұл микроағзалар соңынан ісінуді шақырады: сырда дұрыс емес тесіктері бар суреттер пайда болады, былжыраған, консистенциясы дөрекі, жағымсыз майлы иіс пайда болады.

Майлы қышқылдар сүт өнімдеріне күйік дәм береді, ал түзілген газдар (көміртегі қос тотығы, молекулярлы сутегі) сүт консервілерінің бомбаждайды.

2. Микроскопиялық саңырауқұлақтар

Микроскопиялық саңырауқұлақтар өндірісте сүт өнімдерінде кең тараған. Олар сақтау кезінде өнімдерде зең пайда болуын шақырады.

Ең кең тараған микроскопиялық саңырауқұлақтар келесі туыстар: Oidium (Oidium lactis), Aspergillus, Penicillium, Alternaria, Cladosporium, Catenularia.

Саңырауқұлақтар эукариот патшалығы қатарында, патшалығы Mycota (Mycetes), шынайы саңырауқұлақтар бөлімінде.

Саңырауқұлақтар – аэробтар, олар өнімде терең еніп бос қуыстарда ауа жеткіліксіз жерлерде өсе береді. Мезофилдер, дамуы өте кең температура диапазонында жүреді (термотолерантты), мысалы, төмен температурада – от +5 до -2^0С. Ацидофиладер, яғни ортаның қышқыл реакциясын қалайды. Саңырауқұлақтар споралары сүтті пастеризациялауда өледі, дезинфекциялаушы ерітінділерге тұрақты.

Барлық микроскопиялық саңырауқұлақтар ақуызды және сүт майын белсенді бұзады. Майдың тотығуы микроскопиялық саңырауқұлақтармен майды гидролиздеу липолитикалық экзоферменттерді глицеринге дейін және жоғары май қышқылдарына дейін түзеді. Бұл процесс микроағзаларды энергиямен қамтамасыз ете алмайды, сондықтан пайда болған гидролиздеу өнімдері энергетикалық материал ретінде қолданылады. Тотығу процессі глицерин және жоғары май қышқылдарын түзуді тек аэробты жағдайда өтеді. Глицерин тез тотығады көміртегі қос тотығы және суға, жоғары май қышқылдарын тотықтыру бірқалыпты жүреді. Тотығу процессі аралық өнімдер түзеді: тотыққан майға күйген ащы дәм беретін кетондар, альдегидтер, оксиқышқылдар.

Кейбір саңырауқұлақтар өсу процессінде тамақ өнімдерінде улы заттар түзеді: мико- және афлотоксиндер, сондықтан олар тамақ интоксикациялану қоздырғыштары болып табылады.

Кейбір саңырауқұлақтар түрі Penicillium, сондай ақ Penicillium roqui-forti, Penicillium camamberti, Penicillium candidum, «жақсы зеңдер» деп аталады. Оларды өндірісте жұмсақ сыр өндірісінде, жеке дәм беру үшін, сүт майының және ұшқыш май қышқылдарының өзгерісін сүт қанты, ақуыз заттар тудыруына қолданады.

3.Бактериофагтар

Бактериофагтар бактериялар вирустары. Оларда клетка құрылымы жоқ, ал көлемі оларда нанометрмен өлшенеді (1 нм = 10 – 9 м). Бактериофагтар нуклеин қышқылдарынан, қоршалған ақ қабаттан тұрады. Түйрегіш пішінді. Бактериофагтардың негізгі қасиетіне олардың спецификалығы жатады. Фагтар жоғары температура әсеріне тұрақты, олар сүт өнімдерін пастеризациялау 75^0С шамасына 15 секунд уақыт бойы режиміне тұрақты. Тоңазытуға берік және ұзақ уақыт сақтаса да (жылдар бойы) кептірілген субстраттарда болады. Фагтар қышқылдарға жоғары сезімталдық көрсетеді. Ультракүлгін сәулелерге және ионды радиацияда олардың инактивациясын тудырады, ал төмен дозада – мутацияланады.

Бактериофагтар бактерияларда лизис тудырады (еруі), сүт өндірісінде олар, өнімнің дайын болуы мерзімін ұзатрады және сапасын төмендетеді.

Сүт қышқылды өнімдер өндіруде басты маңызды орынды фагтар алады, олар мезофильді сүт қышқылды стрептококкаларын бұзады: Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus diacetilactis. Бактериофагтардың, бұзатын Streptococcus thermophilus және сүт қышқылды таяқшалары табылған, бірақ бұл микроағзалар арасында бактериофагтар өте сирек кездеседі.

Фагтар 2 түрге бөледі : вирулентті және бірқалыпты. Вирулентті фагтар клеткадағы өсу циклі клетканың лизисімен аяқталады және фагтық тұқым қалдырады. Инфекциялық клеткалар бірқалыпты фагтарда (профагтар) нуклеин қышқылында фаг клетканың генетикалық аппаратына бейімделеді, оған зиянын тигізбейді. Бактериялар дамығанда синтезделу тек ДНК клеткасында ғана емес, және де фагтарда нуклеин қышқылында өтеді. Клетка

тұқымы, профаг құрамды, лизоген культурасы деп аталады. Лизоген культуруасына әсері қоршаған ортаның бірқалыпты фагтарда вирулентті түріне айналуы және бактерия клеткасының лизисін тудырады.

Лизогенді штаммдар сүт қышқылды бактериялардың тұрақты мекені бактериофагтар мен өндіріске түсудің негізгі ошағы. Ифицирлеу ошағы өндірістік бактериофагтардың сүт, закваскалар, қышқыл сүт өнімдері, жабдықтар, ауа, сүт сыворотқасы болып табылады.

Негізгі жағдай, бактериофагтар дамуына, олар: технологиялық процессті үзіліссіз өткізу; ортаның қышқылды реакциясы, $CaCl_2$ қосу; сыворотканы бүрку; араластыру.

Негізгі бактериофагтар дамуын болдырмау жолдары: закваска өндіру кезінде асептикалық жағдайды ұстану. Асептикалық закваска дайындау абсолютті стерильділік, сүтті жоғары көтеріп ысыту (температураның 90^0С төмен емес), закваска өндіретін барлық қондырғыларды өте тыңғылықты жуу және дезинфекциялау. Закваскаларды бірнеше күн ішінде қолдану, ал соңынан закваскаными ұқсас қасиеттілерін қолдану. Ауысымда қолданатын 3 тен 8 закваска қажет. Закваска штаммаларын кезектесіп отыру, бактериофагтардың түрлеріне көп санына сезімтал емес. Закваскаными лизогенді штаммдарынан басқасы.

Қоректік ортаны қолдану, бактериофагтардың дамуын тежейді, фагтардың вирулентілігіне негізделеді, оларда кальций болуына байланысты. Бұл, фагтар және бактерия бөлшектері бірдей электр зарядты және кальций иондарының болмауы, олардың бірін бірі тебуі себебімен түсіндіріледі. Ортаға иммунды сүт қосу, яғни сүтті, сиырдан сауған соң, бактериофагтармен иммундау, және де спецификалық фагтарға қарсы антител қолдану.

Бақылау сұрақтары:

1. Шіру дегенміз не? Процесстің жүруін сипатта?

2.Процесстердің дезаминдеу және аминқышқылдарын декарбоксилдеуді қалай түсіндіресің?

3. Азробтық шірудің соңғы өнімдері қалай түзіледі?

4. Анаэробтық шірудің соңғы өнімдері қалай түзіледі?

5. Шіріткіш қандай споратүзуші аэробтық бактериялар сіздерге таныс?

6. Қандай шіруді спорасыз факультативті-анаэробты шіріткіш бактериялар шақырады?

7. Май қышқылды ашудың химиялық байланысы қандай? Осы үрдістің микроағзалар -қоздырғыштарын сипаттаңдар.

8. Қандай микроскопиялық саңырауқұлақтар сүт және сүт өнімдерінде жиі кездеседі? Қандай процесстерді олар туындатады?

9. Қандай процесс микроскопиялық саңырауқұлақтардың майларда тотығуды шақырады?

10. Бактериофагтар дегеніміз не? Олардың вирулентті және біркелкі фагтары айырмашылықтары?

6 Тарау. Ферма шаруашылығында сауылған, сүттің микробиологиясы

Тақырып 6.1. Шикі және пастерленген сүт микробиологиясы

1. Шикі сүт микрофлорасы және олардың сақтау процессінде өзгеруі
2. Шикі сүт микрофлорасының термиялық өңдеуде өзгеруі (стерилизациялау, пастеризациялау).Пастерленген (ішуге арналған) сүттің микробиологиялық көрсеткіштері
3. Сүттің бұзылуының түрлері

1. Шикі сүт микрофлорасының шығу тегі және олардың сақтау процессінде өзгеруі

Шикі сүт микрофлорасының шығу тегі:

-желін, малдың терісі;

-сауға арналған аппаратура және ыдыстар;

-ферма қызметкерлерінің арнайы киімі мен қолдарынан.

Жаңа сауылған сүт микрофлорасы әр түрлі. Ең көбі микрококктар, сүт қышқылды бактериялары, ішек таяқшасы бактериялары топтары, флуоресцируші бактериялары, протеолитикалық споратүзуші бактериялар туысы Bacillus и Clostridium, зеңдер, ашытқылар. Шикі сүтте патогенді микроағзалар: бруцеллалар, туберкулездің микобактериясы, сальмонеллалар, алтын стафилококк және б.

Микрофлораның сапалық және сандық көрсеткішіне сүттің микрофлора құрамының сипаты жеген жемге байланысты. Мысалы, құрғақ жемдерді қолданғанда сүтте споратүзуші бактериялар саны көп кездеседі.

Шикі сүт, ішетін сүтке өңделгенде, мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар (КМАФАнМ) шектен аспауы тиіс $1 \cdot 10^6$ КОЕ/см^3, ал термотұрақты микроағзалар саны аспауы тиіс мөлшері $4 \cdot 10^4$ КОЕ/см^3, сүтке, сүт консервілерін шығаруға қатал талаптар: бактериялар споралары аспауы тиіс саны 1·102 коЕ/см^3.

Сақтау кезінде алғашқы сүт микрофлорсы сандық және сапалық арақатынасы өзгереді. Осы жерде бірнеше фаз ерекшелінеді:

1.Бактерицидтік фаза. Микроағзалардың болмауы және олардың кейде өлуімен сипатталады. Бұл сүтте бактерицидтік заттардың - лизоцимдердің болуымен іске асады. Бактерицидтік фаза бактериальды ұрықтану деңгейімен және сүтті сақтау температурасымен созылады. Температура сақтау кезінде неғұрлым төмен болса, соғұрлым бактерицидтік фаза ұзақ: 0^0С шамасында ол 48 сағатқа созылады, 10^0С – 24 сағат, ал 30^0С – 3 сағат.

2. Микрофлора аралас фаза. Микроағзалардың белсенді көбейуі. Сүттің сақтау температурсы микрофлорның келесі түрлерін бөледі:

А) криофлора (төмен температураның флорасы - от 0 до 8^0С). Психрофильді микроағзалардың дамуы жәй жүруімен сипатталады туыстары Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus.

Б) мезофлора (флора орташа температур - от 10^0 до 35^0С), сүт қышқылды бактериялардың жылдам көбейуі.

В) термофлора (жоғары температураның флорасы - от 40^0 до 45^0С), сүтте термофильді сүт қышқылды таяқша және стрептококкалар дамиды.

3. Сүт қышқылды бактериялы фаза. Бұл фаза температура мөлшерінде мүмкін 10^0С жоғары. Бұл фазаның соңында қышқылдылық артады, сүт ашиды. Басқа бактериялар қышқыл ортада өледі. Сонымен атап өтетіні, бастапқыда сүтқышқылды стрептококкалар, қышқылдылық артып сүттің тығыздығы 120^0Т дейін, ал соңынан - сүт қышқылды таяқша, олар қырылатын қажетті шама титрлеу қышқылдылық 250-300^0Т.

4. Ашытқы мен саңырауқұлақтар фазасы. Қышқыл сүттің бетінде зең саңырауқұлақтар және ашытқылар пайда болып, сүт қышқылын сіңіріп алады. Сүттің қышқылдылығы төмендейді, олар шіріткіш бактериялардың дамуына қолайлы болады.

Сонымен, микрағзалардың шикі сүтте болдырмауы үшін тез арада суыту қажет. Бұл бактерицидтік фазаның уақытын созуға, сүт өндіретін мекемеге сүтті тасымалдауға уақыт жеткілікті мүмкіндік береді.

2. *Сүт микрофлорасының термиялық өңдеуде өзгеруі (стерилизациялау, пастеризациялау). Пастерленген (ішуге арналған) сүттің сапасының микробиологиялық көрсеткіштері*

Сүтті жылумен өңдеу патогенді микрағзаларды толық жою және мүмкіндігінше патогенді емес микрофлораны аластату, сүт және сүт өнімдерінің сапасын бақылау.

Сүтті пастеризациялау – жылумен өңдеудің бір тәсілі температураның шамасы 100^0С төмен емес. Әдетте келесі пастерлеу режимдері қолданылады:

-температура 63-65^0С шамасында 30 минут уақыт (пастеризациялау ұзақ);

-температура 72-76^0С шамасында 20-30 секунд уақыт (пастеризациялау қысқа мерзімді);

-температура 85-95^0С шамасында бірнеше секунд (лезде пастеризациялау).

Сүтті пастеризациялғанда 98 дан 99,9% дейін вегетативті клетка қырылады. Пастеризация тиімді деп саналуы, егер қалдық микрофлора сандары 0,1% аспайтын микроағзалар саны алғашқы сүттегіден, ал бактериялар ішек таяқшасы тобы 10 $см^3$ сүтте пастеризациядан кейін болмауы. Жалпы саны бактериялар сүтте 1 $см^3$ жерде, пастеризаторда салқындатылған орыннан алынған сынамада, 10 мың. аспауы тиіс. Пастеризация тиімділігі бақылау декадада 1 реттен жиі емес жүргізіледі.

Қалдық микрофлора пастерленген сүтте бактериялар споралары туыстары Bacillus мен Clostridium және вегетативті клеткалар термотұрақты сүтқышқылды бактериялар, энтерококктар мен микрококктар кездеседі.

Ультрапастеризация (асептикалық пастеризация; англ. ultra-high temperature processing, қысқар. UHT) - пастеризациялау тәсілі (мақсаты

тағамдық сұйық өнімдерді ұзақ уақыт жарамды болуға термиялық өңдеу), бұл жерде сұйықты 1-2 секундта ысыту температураның 135-150 ^{0}С шамасына дейін көтеріп және артынша салқындату 4-5 ^{0}С дейін. Бұл кезде көптеген патогендер қырылады, Өнімді өңдеу жабық жүйеде жүргізіледі. Екі тәсіл қолданылады:

– ысыту құрылғысымен контакт температура шамасы 125-140 ^{0}С;

– стерильді бумен тікелей шарпу температура шамасы 135-140 ^{0}С.

Ультрапастеризацияға әдетте шикі сүт жіберіледі.Сүт мұндай өңдеуден кейін 6 айға дейін жарамды және одан да ұзақ, және де бөлме температурасында сақтала береді, салқындатпай. Өңдеу сүтте кальций және басқа да микроэлементтерге әсер етпейді, бірақ аздап фоли қышқылы, сонымен қатар аздап дәрумендер тобы - B_{12}, С, B_1 өзгереді. Ультрапастеризацияда (қарапайым тәсілмен пастеризациялаудан айырмасы) мүмкін түсі, иісі және дәмі сүт өнімдерінің сәл өзгеріске ұшырауы болады.

Пастерленген сүт өндірісін микробиологиялық бақылау технологиялық процесстердің өтуіне сәйкес айына 1 рет өткізеді. Пастеризациялауға дейінгі сүттен, пастеризациядан кейін, құю толтыру кезінде, сонымен қатар дайын өнімнен алынған сынаманы зерттейді (сиректігі 1 рет әр 5 күнде). Пастерленген сүт сапасының микробиологиялық көрсеткіштері мезофильды аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар санының (КМАФАнМ) және бактериялардың ішек таяқшасы тобының санының (ІТТБ) болуымен бағаланады. КМАФАнМ тағамның түріне байланысты шектік мөлшері 50 ден 200 мың КОЕ (колониятүзуші бірлік) 1 см^3 сүтте, ІТТБ болуы бұл көлемде рұқсат етілмейді.

Параллель осымен бірге жабдықтардың санитариялық-гигиеналық жағдайы тексеріледі. Әсіресе маңызды назар сүтті сақтайтын жабдықтардың сапасы мен жуылуы және құю толтыру автоматтары тексеріледі.

Сүтті стерилизациялау – сүтті термиялық өңдеу температураның жоғары 100 ^{0}С шамасы вегетативті клеткалар және көптеген бактериялар споралары жою. Стерильденген сүт өндірістік стерильділік талаптарына сәйкес болуы яғни. Онда патогенді және токсикалық микроағзалар, сонымен қатар микроағзалар – бүлдіретін қоздырғыштар болмауы тиіс. Сондықтан стерильденген сүт шикізаты жоғары сапалы, оларда бактериялар споралары жоқ немесе шамадан аспауы тиіс 100 КОЕ в 1 см^3 шикі сүтке шаққанда. Стерильденген сүтте бактериялар споралары болуы рұқсат етілмейді, көбеймейді және сақтау кезінде барлық уақытта өнімде өзгерістерді болдырмайды.

Сүтті стерильдеудің 3 тәсілі бар:

– пастеризациялау 75 ^{0}С → стерилизациялау 135-140 ^{0}С тізбекте → салқындату 70 ^{0}С дейін → шыны ыдысқа құю → стерилизациялау 116 - 120 ^{0}С;

– стерилизациялау тізбек бойында 140 ^{0}С → салқындату → асептикалық стерильді пакеттерге құю;

– пастеризациялау 80 ^{0}С → стерилизациялау тізбек бойында 140^{0}С асептикалық стерильді пакеттерге құю.

Заманауи тәсіл және кең таралған стерилизацияланған сүт өндірісі сүтті тізбек бойында бір реттік стерилизациялау соңынан ыдысқа құю болып табылады.

Стерилизацияланған сүт өндірісін микробиологиялық бақылау

Аптасына жиі емес 2-3 рет жүргізіледі. Алынған сынамалар өндірістік стерильділік талаптарына сай болуы тиіс. Өндірістік стерильділік анықтау үшін үлгілерді *стерилизацияланған сүтті* термостатта 37^{0}С шамаасында 3 тәулікке қояды. Термостатты сақтаудан соң үлгіні көзбен бақылап сынайды. Егер ісініп кеткен құтылар болса немесе сүттің сыртқы түсі өзгерген болса (шөккен, жапырақшаланған, сыворотка шөккен және б.) бума өндірістік стерильділік талаптарға сай емес. Бума дефектілері сыртында жоқ болса, ашып, ал өнімді органолептикалық сараптайды. Өнім өндірістік стерильді дәмі мен консистенциясында өзгешіліктер болмаса, талаптарға сай деп есептеледі.

3. Сүттің бұзылуларының түрлері

Консистенцияның бұзылуы:

– мезгілсіз ірудің қышқылдылығы артпай ақ болуы мезофильды шіріткіш бактерияладың түрі Bacillus subtilis, термофильды бацилл B.circulans және B.coagulans шақырады. Бұзылу тағыда термотұрақты ферменттер психрофильды бактериялар мен микрококктар арқылы, шикі сүтте бар болғандықтан ұзақ уақыт төмен температурада сақтағанда пайда болады.

– Сүтттің қышқылды іруі ыдысты тығыз бекітпеген жағдайда, сонымен қатар термиялық өңдеудің тәртібін бұзған кезде пайда болады. термотұрақты және де басқа сүтқышқылды бактериялар сақтау кезінде қалыпты жағдайда сақтау кезінде пайда болады.

– Ауыр сүт. Бұл бұзылу қышқылдылығы артпай ақ және де артқанда болуы. Бірінші жағдайда бұзылу қоздығышы ауыр сүт таяқшасы Bacterium lactis viscosum шақырады, ал екінші жағдайда – сүтқышқылды бактериялар, ашытқан кезде сілекейленуі. Бұзылу себептері тығыз жабылмаған және жылумен өңдеу режимі бұзылғаннан болады.

Дәмнің бұзылуы:

– Сүтте шіріткіш бактерияларыдың көбейіп кетуі күйік дәмін шығарады, олар ақуыздарды ірітіп пептонға айналдырады. Күйік дәмі сүт консистенциясы өзгермей ақ, ондағы көбейіп кеткен Bacillus stearothermophilus және басқада термофильді бациллдер нәтижесінде пайда болады. Күйік дәм консистенциясы өзгермей ақ Bacillus subtilis, пайда болған B.circulans және B.coagulans нәтижесінде болады.

– Күйік дәм пайда болған анаэробты споратүзуші бактерия туысы Cloctridium (майқышқылды) бактериялар нәтижесінде болады. Күйік дәм

сонымен қатар сүтте флуоресцирлік бактериялар нәтижесінде, олардың майды тотықтыратын альдегидтер мен кетондар түзуінен де болады.

– Бөтен дәм мен иіс сүтте ішек таяқшаларының және флуоресцирлік бактериялардың көбейіп, олардың ақуыздар мен әр түрлі өткір иісті ұшқыш заттар түзуі нәтижесінде пайда болады.

Түстің бұзылуы:

– *түстің бұзылуы* сүтте психрофильды бактериялардың туысы Pseudomonas түзілуі нәтижесінде пайда болады. Қызыл түс сүтте сиқырлы таяқшаның көбейуі нәтижесінде пайда болады.

Аралас бұзылулар сипаты:

– сүттің быжылдап ашуы. Күшті газ түзілуімен сипатталады, бөтен дәм пайда болады. Бұл бұзулар пастерленген сүтте газтүзетін анаэробты клостридии түзілуінен, ал шикі сүтте – ішек таяқшасы бактерияларының және ашытқылардың пайда болуы.

Бақылау сұрақтары:

1. Шикі сүттегі сүт микрофлорасын сипаттаңдар.
2. Шикі сүтке, ішетін сүтке өңделетін жағдайда қандай талаптар қойылады?
3. Сүт микрофлорасының сандық және сапалық көрсеткіштері сақтау мерзімінде қалай өзгереді?
4. Аралас фазаның микрофлорасының шикі сүтті сақтағанда өзгеріске ұшырауы.
5. Сүттің термиялық өңдеу қандай мақсатпен жүргізіледі?
6. Қандай мақсатпен сүтті салқындату жүргізіледі?
7. Пастеризация және стерилизация дегеніміз не? Сүтті жылумен өңдеу тәсілдерінің ерекшеліктері қандай?
8. Қандай микроағзалар пастеризациялау режиміне өміршең?
9. Қандай Мем СТ талаптарына пастерленген сүт сәйкес болуы шарт?
10. Пастерленген сүт өндірісін қалай бақылайды?

Тақырып 6.2. Патогенді, шартты-патогенді, санитарлық-көрсеткішті микроағзалар

1. Патогенді микроағзалар –инфекция қоздырғыштары. Микроб токсиндерінің химиялық құрамы және қасиеттері
2. Шартты-патогенді микроағзалар –токсикоинфекциялық тамақтың қоздырғыштары. Тамақ интоксикациясы (токсикоздар)
3. Сүт өнімдерін микробиологиялық бақылау

Патогенді микроағзалар –инфекция қоздырғыштары. Микроб токсиндерінің химиялық құрамы және қасиеттері

Инфекциялық аурулардың қоздырғыштары патогенді микроағзалар болып табылады. Микроб токсиндерінің химиялық құрамы және қасиеттері.

Негізгі патогенді микробтардың қасиеттері болып:

Патогенділік – микроағзалардың потенциальды қабілеттері макроағзада бірлескен өміршеңдігі болып табылады, ол жерде дамып және белгілі ауру түрін шақырады. Патогенділік ауру тудыратын микроағзалардың нағыз сипаты. Патогенді микроағзалардағы кейбір патогенді штаммдарды сынау және салыстыру үшін қолданылатын түсінік «вируленттік» - ауру тудыру деңгейі болып саналады. Вируленттілік патогенді микроағзалардағы тұрақты көрсеткіш болып тұрмайды және сыртқы қоршаған ортаның факторлары әсерінен артып кетуі, не бәсеңдеуі және тоқтауы мүмкін.

Токсигенділік – патогенді микроағзалардың қасиеттері микроб уын түзуі (токсиндер). Токсиндер патогенді микроағзалардың ауру тудыруына себепкер.

Барлық патогенді микроағзалар хемоорганогетеротрофарға жатады, олардың көміртегі мен азот қажеттілігіне органикалық қосылыстардағы тірі клеткалар (паразиттер) қолданады. Сүт өнімдерінде олар дамымайды, бірақ ұзақ уақыт өзінің өміршеңдігін сақтап қалады.

Микробтық токсиндерінің химиялық құрамы мен қасиеттері

Ауру тудыратын микроағзалар эндо- және экзотоксиндер, химиялық табиғатымен және макроағзаларға әсер етуімен ерекшеледі.

Эндотоксиндер (ішкі токсиндер) микробтар клеткасымен тығыз байланысты және ортаға микроағзалар өлгеннен соң бөлінеді. Эндотоксиндер грамо теріс бактериялар түзеді. Клетка қабатының химиялық табиғаты липополисахаридті комплексті құрамды. Ағзаға әсері бойынша эндотоксиндер қатал спецификалық ерекшелігі жоқ және ағзаның жалпы интоксикациясын шақырады: бас ауруы, температураның көтерілуі, әлсіздік, ауа жетпеуі, құсу, іш өтуі. Эндотоксиндер жоғары температура әсеріне тұрақты: ұзақ уақыт қайнатуды және 30 мин. бойы автоклавтауға төзімді. Экзотоксиндер (іштегі токсиндер) микроағзалардың сыртқы қоршаған ортадан олардың тіршілігі нәтижесінде бөлінеді. Химиялық табиғаты бойынша ақуыздар, ағзаға қатал спецификалық әсері бар: тек кейбір жеке клеткалар мен ткандерге (нерв клеткасы, жүрек бұлшықтарына және б.). Жойылуы 60-80^{0}С шамада 10-60 минут аралығында.

Тағамдық инфекциялар

Инфекциялық аурулар, олардың өтуі патогенді қоздырғыштардың макроағзалардың санына ғана емес және микробтардың биологиялық қасиеттеріне байланысты, шешуші макроағзалардың жұғысуға тұрақтылығы мен қарсы тұруына, олардағы иммунитеттің жәй күйіне қатысты.

Иммунитет – бұл қорғану жүйесі, яғни факторлар мен механизмдердің, макроағзалардың қоршаған ортасының генетикалық тұрақтылығын сақтауға бағытталуы.

Инфекциялардың ошағы ауру және ауырған адамдар мен жануарлар, қоршаған ортаға ауру тудыратын микробтар бөлетін болып табылады. Инфекциялық ауру қоздырғыштардың таралуының екі негізгі тәсілі бар: инфекция ошағынан тікелей жұққан және тікелей емес тасымалдаушылар арқылы жұқтыру. Жұқтыру мерзімі жұқтырудан кейін аурудың алғашқы симптомдары(көрсеткіштер) пайда бола бастаған мерзімді инкубациялық кезең деп атайды. Тікелей емес жұғысуда қоздырғыш макроағзаға тамақ және су арқылы түседі. Бұл инфекциялар алименталы немесе тамақтық деп аталады. Тамақ инфекциялары өз кезегінде ішек инфекциялары және зооантропонозалар болып бөлінеді.

Ішек инфекциялары

Холера – өте қауіпті ішек инфекциясы, қоздырғыштары холераның вибрионы (Vibrio cholerae) болып табылады, қозғалмалы, спора және капсула түзбейді, грам оң. Холера вибрионы – факультативті анаэроб, сілті немесе бейтарап ортада 14-42^{0}С (оптимумы 25-37^{0}С) өседі. Ысытқанда 80^{0}С шамада 5 мин өткенде, ал 100^{0}С шамада – сол сәтте қырылады. Қоздырғыштары ультракүлгін сәулелер әсеріне сезімтал, қышқылдарға, кептіруге. Төмен температурада жақсы сақталады. Ас тағамдарында өміршеңдігі 10-15 тәулікке дейін, топырақта – 2 ай, суда – бірнеше тәулікке дейін. Экзотоксин (холероген), өнімдері эндотоксин және көптеген патогенндік ферменттер. Инкубациялық кезеңі бірнеше сағаттан 2-3 тәулікке дейін. Аурудың ауыртпалығы әртүрлі; өте ауыр инфекция формасы өлімге соқтырады.

Сүзек және паратифтер – қоздырғыштары туыстар Salmonella болып табылады. Бұл микроағзалар грам теріс таяқша түрі, спора түзбейді, факультативті анаэробты. Олар 15-41^{0}С шамасында, бірақ оптималь температура 37^{0}С болып табылады. Сальмонеллалар өте күшті әсер ететін термотұрақты эндотоксин түзеді. Табиғатта олар (суда, топырақта), тамақ өнімдерінде ұзақ уақыт сақталады (мысалы, сары майда, сырда – екі аптаға дейін). Инкубациялық кезеңі 10-14 күн созылады. Аурумен ауырған көп жағдайда созылмалы бактерия тасымалдағыш етеді.

Бактериальды дизентерия биологиялық бактериялардың ұқсас түрлерінде, біріккен туыстар Shigella кездеседі. Кең таратқан қоздырғыштары Зонне и Флекснер түрлері болып табылады. Бұл грам теріс қозғалмайтын таяқшалар, спора түзбейді. Шигеллдер күрделі эндотоксин түзеді. Инкубациялық кезеңі от 2 до 7 күнге созылады. Тамақ өнімдерінде 10-20 күн сақталады. Зонне таяқшасы сүт өнімдерінде (қаймақ,сүзбе) жоғары температурада дамуына қабілетті.Тамаққа мұндай өнімдерді пайдалану ауру баяу әр қалай, тамақтан улану токсикоинфекция түріне ұқсас өтеді.

Патогенді бактериальды ішек инфекциясының болдырмаудың профилактикалық алдын алу іс шаралары, сүт өндірісіндегі қызметкерлердің қатаң өндірістік санитарлық-гигиеникалық тәртіптері және жеке бас гигиенасы, бактерия тасымалдаушыларды анықтау, шыбындармен күресу болып табылады.

Зооантропоноздар – тағамдық инфекциялар, адамға ауырған жануарлардан алынған өнімдер арқылы жұғады. Жұқпалы сүт және сүт өнімдері арқылы келесі зооантропонозды инфекциялар тарайды:

Бруцеллез – ауруы, тек ірі қара мал, және де шошқада да, кеміргіштер және басқа жануарларды ауруға шалдықтырады. Бактериялық қоздырғыштар туыстар Brucella. Бұл майда, қозғалмайтын кокко тәріздес бактериялар, грам теріс, спора түзбейді, аэробтар. Эндотоксині бар. Сыртқы шектік өсуі 6-45^{0}С, температура оптимуы – 37^{0}С. Ысытудың 60-65^{0}С шамасында бактериялар 20-30 минуттан кейін қырылады, қайнатқанда – бірнеше секундтан кейін. Бруцеллалар жоғары өміршеңдігімен сипатталады: сүт өнімдерінде (брынзада, сыр, майда) олар бірнеше ай сақталады. Инкубациялық кезеңі –1-3 апта және онанда көп. Сүтті осындай инфекцияның ошағынан алынса жоғары температурада пастеризациялайды (70^{0}С шамада 30 минут кезең), қайнату 5 минут уақыт немесе стерилзациялайды.

Туберкулезді микобактериялар туыстар Mycobacterium шақырады, актиномицеттерге жатады. Клетка формасы құбылмалы: таяқшалар тік, тармақталған және иректелген. Аэробтар, қозғалмайды, спора түзбейді, бірақ микол қышқылы және липидтердің жоғары санына байланысты, қышқылдар әсеріне төзімді, сілті, спирт, кептіруге, ысытуға. Сүт өнімдерінде ұзақ қақыт сақталады (сырда –2 ай, майда – 3 айға дейін). Күн сәулесінің әсеріне, ультракүлгін сәулелерге, жоғары температураға: 70^{0}С шамада 10 минутта қырылады, 100^{0}С та – 10 секунд кейін. Туберкулезді басқа инфекциядан ұзақ инкубациялық кезеңмен – бірнеше аптадан бірнеше жылға дейін ерекшеленеді. Инфекцияны болдырмаудың алдын алу үшін ауру малдың сүтін қолдануға рұқсат етпеу.

Аусыл – өткір жұқпалы ауру ірі қара мал, қой, шошқада, қоздырғышы-майда, РНк-құрамды вирус, майда 25 күнге дейін сақталады. Ысытуға сезімтал (70^{0}С шамасында 15 минут уақыт, ал 100^{0}С сол сәтте қырылады), формалинде және сітіде. Аурудың инкубациялық кезеңі 2 күннен 18 күнге дейін. Ауру ауыз қуысында іріңдеген көпіршіктердің пайда болып, соңынан жарылып және ауыратын жаралар пайда болады. Аусылмен ауырған малдардан сауылған сүт жылумен 80^{0}С өңделіп 30 минут уақыт немесе 5 минут қайнатады.

Алдын алу зооантропонозаларға ветеринариялық-санитарлық бақылауды жүйелі малдарға, сүтті пастерлеуге, шикізатқа және дайын өнімге микробиологиялық бақылау жүргізу.

Шартты- патогенді микроағзалар – тамақ қоздырғышы токсикоинфекциялар. Тамақ интоксикациялары

Шартты - патогенді микроағзаларды деп, қоршаған ортада үнемі мекендейтін (олардың көбі адам мен жануарлардың ішектерінде тұрақты мекендейді), қалыпты жағдайда ауру шақырмауын атайды. Бірақ иммунитет төмендесе олардың кейбір микроағзалары клетка мен тканьдерде шоғырланып жұқпайтын, асқынатын сипаттағы аурулар шақырады. Бұл микроағзаларды біріктіретін сипаты, ас тағамдарында көбейеді және тамақ

улануларын шақырады. Сонымен, патогенді және шартты--патогенді микроағзалардың жалпы қасиеті токсиндер түзуі.

Екі тамақтық улану бар – тамақ токсикоинфекциясы және тамақ интоксикациясы (токсикоздар).

Тамақ токсикоинфекциясы – улану, көптеген тірі токсигенді бактериялардың жинақталған тамақты ішкеннен пайда болады. токсикоинфекцияның қоздырғышы эндотоксиндер түзеді, клеткамен тығыз байланысқан, кейбірі микроағзаның тіршілігінде қоршаған ортаға таралмайды. Токискоинфекцияның пайда болу жағдайына ас тағамдарында қоздырғыштардың көп шоғырлануы (105-107 клеток г да). Токсикоинфекция ішек аурулары түрлері сияқты қысқа инкубациялық кезеңді (1-3 тәулік). Көптеген токсикоинфекцияның қоздырғышы спецификалық емес улы заттарды түзеді – мускарин, гистамин, кадаверин, путресцин және б. өткір ішек ауруларын шақырады.

Токсикоинфекцияның қоздырғышы: *протея таяқшасы* – бактериялар туысы Proteus тұқымдасы Enterobac-teriaceae (Proteus vulgaris, Proteus mirabilis). Бұл майда грам теріс таяқша, өте қоғалмалы, споралар түзбейді, даму оптимумы – 37^0С, факультативті анаэроб, энтеротоксиндер түзеді (ішек уы).

Энтеропатогеннді ішек таяқшалары тұқымдастар Enterobacteriaceae, туысы Escherichia, түрі E. Coli. Бұл топтың бактериялар адамның және адамның ағзасында пайдалы функциялар орындайды. Сонымен қатар энтеропатогенді штаммдар ішек таяқшасы, аса өткір ішек ауруларын шақырады.

Олардың ерекшелігі, термотұрақты эндотоксиндер түзеді. Бұлар майда, қозғалмалы, грам теріс таяқшалы, спора түзбейді, өсетін оптималь температур 30-37^0С, температура шегінде 5 тен 45^0С та. Ысытқанда 60^0С шамада қоздырғыштар 15-20 минутта, ал t 75^0С – 4-5 минут уақытта қырылады. Сүт өнімдеріне энтеропатоген ішек таяқшалары ауру адамдар мен бактерия тасымалдаушылардан тарайды.

Бациллалар цереус (Bacillus cereus) – қозғалмалы спора түзуші аяқшалары, грам оң, аэробты. Қоздырғыштары табиғатта кең таралған, топырақта үнемі мекендейді, өсудің оптималь температурасы – 30-32^0С, минимальды – 5-10^0С. Споралар Bacillus термотұрақты және тағамда консервілерді стерилизациялаудан кейін де кездеседі. Bacillus cereus энтеротоксин және у басқа да биологиялық белсенді заттар шығарады. Улану ақуыздардың ыдырап диамин түзуі арқылы туындайды. Клостридиялар перфрингенс (Clostridium perfringens) – ірі грам оң спора түзуші таяқша, облигатты анаэробтар. Өсу оптимальды температурасы 37-43^0С (сыртқы шектері – 6-50^0С). Дамымайтын орта рН 3,5-4,0 және одан төмендеу және ас тұзы 10-12%. Спора ысытуға тұрақты.

Токсикоинфекцияны патогенді микроағзалар – сальмонеллалар тудырады. Одан басқа, отандық және шет елдің әдебиеттерінде кейбір бактериялардың ролі берілген туысы Citrobacter, Iersinia, Listeria, Klebsiella,

Aeromonas, Pseudomonas және басқа грам теріс бактериялар тамақ токсикоинфекцияларын тудырады.

Тамақ интоксикациясы (токсикоздар) – улану, экзотоксинді микроағзалары бар тамақ ішкеннен болады. Мұнда тірі микроағзалар тамақта болмауы да мүмкін. Интоксикация табиғаты бактериальды және саңырауқұлақты. Интоксикациялық инкубациялық кезеңі қысқа (әдетте 3-6 сағат).

Бактериальды интоксикацияға жататындар: стафилококкты интоксикация бактерияалар тұқымдасы Micrococcaceae, түрі Staphylococcus aureus (алтын стафилококк) Бұл грамм оң кокктар, топталып орналасады, жүзім сағағын еске түсіреді.

Факультативті анаэробтар. Өркендеу диапазоны және токсин түзілуі 6 дан 45^0С аралығында, оптимальды температура – 37^0С өседі. Энтеротоксин А шығарады, ысытуға шыдамды (қайнау температурасында 2 сағат өткенде жойылады, ал стерилизациялауда – 30 минут қырылады). сүт өнімдеріне өтуінің ошағы малдардың маститпен, және де адамдардың, іріңді тері ауруларымен жұқтыруы. Бөлме температурасында стафилококктар сүтте пайда болуы 6-10 сағатта.

Ботулизм –токсин Clostridium botulinum тамақтан ауыр түрде улану. Бұл ірі, қозғалмалы грам оң таяқша, субтерминаль орналасқан споралар түзетін, таяқша енінен асып кететін, олардың формасы теннис ракетка тәріздес етеді. Қатаң анаэробты, өркендеу оптимальды температура – 30-37^0С. Токсин, pH төмен 4,0 болғанда, 5^0С температурадан төмен және де ас тұзының 6-10% асқанда (температураға байланысты) дамымайды және бөлмейді. Споралар өте термотұрақты, тоңазытылған ас тағамдарында бірнеше ай сақталады. Ботулизм клостридииі экзотоксин (нейротоксин) бөледі –барлық микробтар мен химиялық улармен салыстырмалы өте күшті. Сондықтан ботулизмнен өліп кету өте жоғары және алдын ала антиботулин сывороткасын егу аурудың залалын жеңілдетуге ықпал етеді.

Бактериальды интоксикацияның ерекшелігі, қоздырғыштың тағамда көбейуінен оның органолептикалық қасиеттері өзгермейді.

Тамақ интоксикациясы саңырауқұлақты табиғатты (микотоксикозалар) саңырауқұлақтардың дамуымен, микотоксиндер түзеді. Бұл саңырауқұлақтар туысы Fusarium, Aspergillus, Penicillium және б.

Тамақтан уланудың алдын алу микроағзаларымен жұғысуын болдырмайтындай, тәртіптерді орындау: сүт өндіру өндірістерінде санитарлық-гигиеникалық режимдерді қатаң сақтау, өңделетін шикізаттардың, жартылай фабрикаттар және дайын өнімдердің, шикі сүтті сақтауда технологиялық режимдерді орындау, сүтті пастерлеуде, сүт өнімдерінің сақтау жағдайының, тасымалдау мен босату кезінде қолайлы болуы, пастерленген сүтпен шикі сүттің араласпауын; кеміргіштермен, шыбындармен күресу; қызметкерлердің жүйелі медициналық тексеруден өтуі; жүйелі микробиологиялық бақылауды бекітілген сызбамен жүргізу.

Сүт өнімдерінің сапасын микробиологиялық бақылау

Сүт өнімдерінің сапасы комплексті органолептикалық, физико-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштермен шектік құжаттардағы талаптарға сәйкес жүргізіледі.

Сүт өнімдерінің маңызды сипаттамалары олардың қауіпсіздігі мен микробиологиялық тұрақтылығы болып саналады. Сүт өнімдерінің сапасын сандық және сапалық микробиологиялық көрсеткіштермен бағалайды. Сандық көрсеткіштер микроағзалардың қандай да болсын түрлерінің өнімде 1 г немесе 1 $см^3$ бар болуының жалпы санын береді. сапалық көрсеткіштері микробтардың өнімде анық болмауы (не болуы) түр сипаты немесе топтары массада айқын көрінуі.

Өнімдердің санитарлық жағдайының микробиологиялық көрсеткіштері

Эпидемиологиялық қауіпсіздігін айқындау үшін анықталады. Сүт өнімдерінде патогенді микроағзаларды тікелей анықтау қиынға соғады мұндағы микроағзалардың санының сапрофитті микрофлоралармен салыстырмалы түрде аз болуы. Сондықтан, сүт өнімдерін санитариялық бағалауда жанама тәсілдер, адамның шығаратын заттарымен ластану деңгейі (фекальды ластану деңгейі) анықталады. Бұл деңгей неғұрлым жоғары болса, соғұрлым зерттелетін обьектіге түсетін патогенді микроағзалардың - инфекциялық ішек таяқшалардың бар екендігі нақтыланады. Бұл тәсілдерге сандық тәсіл мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар (КМАФАнМ) және сапалық тәсіл санитариялық-көрсеткіштік микроағзалар – бактериялар тобы ішек таяқшалары (ІТТБ) анықтау жатады.

КМАФАнМ анықтау сүт өнімдерінде сүтті пастеризациялау режимінің сенімділігін, жабдықтардың жуудың және дезинфекциялаудың тиімділігі, өндірістің санитарлық-гигиеналық жағдайларының және қызметкерлердің жеке бас гигиенасының тәртіптері, сақтау жағдайының жәйі, дайын өнімдерді тасымалдауды дұрыстығын ықпал етеді. Сондықтан бұл көрсеткіш барлық сүт өнімдерінде шектеледі, кей өнімдерден басқа, техникалық пайдалы микрофлора бар өнімдер дайындалатын (закваска микрофлорасы) – қышқыл өнімдер,сыр өндіру,қышқыл сары май және б.

Санитарлық-көрсеткішті микроағзалар деп микроағзалардың, келесі талаптарына сәйкес келуін атайды:

- бұл микроағзалар адамның және жануарлардың ағзаларында мекендеуі, дамуы және көбейуі керек;
- қоршаған ортаға көп мөлшерде бөлінуі;
- қоршаған ортада олар сақталады, бірақ көбеймеу керек;
- қоршаған ортаның факторлары әсерінен өзгеріске ұшырамауы, басқа микроағзалармен жойылуы немесе еселенуі жүруі;
- сыртқы ортаның зерттелетін аумақтарында теңдей таралуы;
- қарапайым тәсілдермен анықталуы қажет.

Сүтті зерттегенде санитарлық-көрсеткіштік микроағзалардың бірде бір тобы жоғарыда көрсеткен талаптарға сәйкес келмейді, себебі барлық адамның және жануарлардың ішегінде мекендейтіндер сүтте көбейе алады, закваска

микроағзаларымен жаншылады және өздерінің биологиялық қасиеттерін өзгертеді. Сондай ақ, санитарлық-көрсеткіштері микроағзалар тамақ өнімдерінде біздің елде бактериялардың ішек таяқшасын тобын алған, келесі тұқымдастар туысытары Enterobacteriaceae: Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Serratia. Адамның және жылубөлгіш жануарлардың ішектерінде қалыпты мекендейді. Бұл майда грам теріс спорасыз таяқшалар, көміртегіні газ түзіп ашыту қабілеті бар. Факультативті анаэробты. Оптимальды температура –37^{0}С дамиды. Шынайы (фекальды таяқша) ішек таяқшасы Escherichia coli фекальды ластанудың жаңа көрсеткіші саналады және басқа топтардың айырмашылығы көміртегіні жоғары температурада – 42-44^{0}С ашытын қабілеті бар. Көптеген сүт өнімдерінде өнімнің шектік саны, ІТТБ рұқсат етілмейді. ІТТБ анықтау обьектінің санитарлық жағдайы төмен екенін көрсетеді және оларда ішек инфекциялары қоздырғыштары барын білдіреді.

Кейбір сүт өнімдерінде алтын стафилакокктың (Staphylococcus aureus) болуының шектік деңгейі бар, себебі тамақ иинтоксикациясының қоздырғыштары болжамды: бұл өнімдерге сүзбе, сыр жатады. Барлық дерлік сүт өнімдерінде 25г патогенді микроағзалар болуы рұқсат етілмейді, оның ішінде және сальмонеллаларды.

«Микробиологиялық тұрақтылық» анықтамасы потенциальды өнімнің бұзылмай сақталуы мүмкіндігі. Өнімнің микробиологиялық тұрақтылық көрсеткіштері тобына екі көрсеткіш жатады: микроскопиялық саңырауқұлақтардың санын анықтау және ашытқылардың құрамының болуын анықтау. Бұл микроағзалар кең температура диапазонында дамуға қабілетті және сүт өнімдерінің ұзақ сақтау кезінде бұзылуы себептерін тудырады. Сондықтан бұл көрсеткіштер міндетті түрде сақтаудың жарамдылық мерзімін нақтылауға және сүт өнімдерінің жаңа түрін сақтау режимін анықтауда және өсімдік текті өнімдермен қоспасы бар барлық сүт өнімдерінің сапасын бағалау.

Бақылау сұрақтары:

1. Патогенді деп нені айтамыз, патогенділік деңгейін анықтау тәсілі?
2. Қандай ауруларды патогенді микроағзалар тудырады?
3. Токсигенді дегеніміз не, қандай токсиндер патогенді микроағзалар тудырады? Микробтар токсиндерінің қасиеттері қандай?
4. Патогенді микроағзалар паразиттер болып саналады. Түсінік бер?
5. Тамақ инфекциялары қандай топтарға бөлінеді?
6. Ішек инфекциялары қоздырғыштарының таныс түрлері ата және олардың морфологиялық және физиологиялық қасиеттерін ата.
7. Зооантропонозалар дегеніміз не? Зооантропонозалық инфекциялардың сүт және сүт өнімдері арқылы қалай беріледі?
8. Тамақ инфекцияларының болдырмаудың алдын алудың қандай іс шаралары бар?
9. Қандай микроағзалар шартты-патогенді деп аталады?
10. Тамақ токсикоинфекциясы және интоксикациясына түсінік бер және осы улануларды қоздырғыштарын ата.

7 Тарау. Закваскалар

Тақырып 7.1. Закваскалар микробиологиясы

1. Сүт қышқылды бактериялардың таза культурасын алу және қышқыл сүт өнімдерін дайындауға закваска түрлерін құрастыру
2. Сүт өндірісінде қолданылатын закваска және бактериальды концентраттардың мінездемелері
3. Сүт өндірісінде зертханалық және өндірістік закваскаы дайындау стадиялары. Закваскаы бақылау.

Сүт қышқылды бактериялардың таза культурасын алу және қышқыл сүт өнімдерін дайындауға закваска түрлерін құрастыру

Сүт қышқылды бактериялардың таза культурасын ғылыми-зерттеу институттарында арнайы жабдықталған зертханада алады.

Сүт қышқылды бактериялардың алудың негізгі этаптары:

Табиғи мекендейтін орындар селекциясы

Ерекше маңызды орын селекция (іріктеу) сүт қышқылды бактериялардың жергілікті штаммдары, яғни, штаммдардың, географиялық қолдану диапазонының сәйкестігі. Бұл штаммдар сүтте жақсы бейімделеді, егер сол жергілікті жерден алынған болса.

Қанықтыру (жинақ культуралар алу)

үлгілер, әр түрлі шықан жерден, сүт қышқылды бактериялармен 2-3 реттен пассерлеу (қайта себу) стерильді майсыз сүтте қанықтыру.

Таза культура алу

Жинақ культуралар сүт қышқылды бактерияларды қайта себу қатты қоректік ортада араластырып егу (мысалы, агар гидролизденген сүтте) Петри құтысында және культуралау белгілі температурада жүргізу. Егуге сондай есеппен алады, салынған құтыда өсетіндері көп болмауы 20-30 бөлектелген колониялар түзілуі.

Дифференциация және идентификация

Белгіленген сүт қышқылды бактериялар микроскопиялық суреттерімен сипатталады, басының белсенді бірігуі (сүтте белсенді бірігуі) және органолептикалық көрсеткіштерімен. Алынған штаммдар сондай ақ резистенттілігі зерттеледі (антибиотиктерге тұрақтылығы), бактериофагтарға тұрақтылығы тексеріледі. Жарамсыз штаммдар тасталады.

Белгілердің тұрақтылығын тексеру

Сүт қышқылды бактериялардың штаммдары, табиғи көздерден алынғандары, стерильді майсыз сүтте сапырылыстырғанда түрлі тұрақтылықты байқатады. Бағалы штаммдар, ұзақ уақыт биохимиялық белсенділігін сақтайды.

Сүт қышқылды бактериялардың штаммдарынан таңдалған таза культура коллекциялау

Таза культураларды сақтау салалық ғылыми-зерттеу институттарында мұражайда таза культура коллекцияланады.

Сүт қышқылды бактериялардың, өндірістік-бағалы қасиеттерімен, табиғи көздерде сирек кездеседі.

Сүтті ашыту процессін интенсивтеу үшін сүт қышқылды бактериялардың жоғары биохимиялық белсенділерін қолданады.

Осындай штаммдар алу мутагенді факторлармен атқарылады (ультракүлгін, гамма- и рентген сәулелері, химиялық заттар – нитрозоқосылыстары, формальдегидтер, этиленаминдер және б.).

Закваскалар – таза культуралар немесе сүт қышқылды бактериялардың аралас таза культуралары, жоғары сапалы қышқыл сүт өнімдерін алу үшін сүтке қосу.

Қышқыл сүт өнімдер өндірісі әдетте закваскалар қолданады, әр түрлі штаммдардан тұратын, көбінде олар әр түрлі микроағзалар түрлері мен туыстарынан қолданылады. Бұл қоршаған ортаның қолайсыз жағдайына тұрақты, закваска алуға мүмкіндік береді.

Закваска алуға культуралар таңдауда қажет факторларды ескеру:

- өнімнің спецификалық қасиеті, мысалы, өнімдердің, қою қойылтпадан сыворотканың (сүзбе) бөлінуі, культураны айыру, тығыз қойылтпалар түзгендері. Өнімге хош иіс беру үшін, закваскаға аромат түзуші стрептококкалар қосады;

- температуралық режимдері;

- сүт қышқылды бактериялардың өз ара байланысы. сүт қышқылды бактериялардың түрлері мен штаммдары сәйкес болуы тиіс, яғни антагонистік өз ара байланысы болмауы қажет;

- бактериофагтардың дамуы мүмкіндігі. Бактериофагтардың даму мүмкіндігін жою мақсатында культура таңдауда фагтардың спецификалық әсері мен культура таңдау сондай, болжамды закваскаларды бактериофагтармен жұқтыру, сүтті ашыту процессін баяулатпауы тиіс.

Әр түрлі закваска комбинацияларын алу қышқыл сүт өнімдерін өндірісінде арнайы зертханалық немесе зауыттардың бактериялық препараттар алумен айналысады, ол жақтан закваска тікелей сүт өндіру мекемелеріне жіберіледі.

Сүт өндірісінде қолданылатын закваска және бактериальды концентраттардың мінездемелері.

Зауыттарда және зертханаларда бактериальды препараттар алу өндірісінде құрғақ және сұйық бактериальды концентраттар шығарады, сондай ақ аналық закваскалар құрғақ және сұйық закваска түрде алынады.

Сұйық *закваскалар* стерильді сүтте жасалады. Сұйық *закваскалар* флакондарға 20, 50 и 100 см^3 салынады. Бұл заквасалардың бағалылығы олардың белсенді микрофлоралары болуы, бактериальды тазалығы. Кемшілігі – қысқа мерзімді жарамдылығы (3 аптаға дейін 4-6^{0}С және 5 күнге дейін бөлме температурасында). Бұндай закваскалар сүт өндірістерінде, жақын орналасқан бактериальды препараттар өндіретін зертханада

өндіріледі. Тірі клеткалар концентрациясы сұйық заквасканларда 107-108 клетка в 1 $см^3$ орында құрайды.

Құрғақ заквасканлар – қорғалған ортадағы ылғалсыз заквасканлар. Сұйық *заквасканлар* мөлшерінде 30% қорғалған ортада қосып – сулы ерітінді, сахароза құрамды (10%), цитрат натрий (5%), глутамат натрий (2,5%) және желатозалар (5%). Қоспаны араластырып, пенициллиннің флаконына салып 1 $см^3$ (бір порция), тоңазытып және сублимациялық жолмен кептіреді.

Құрғақ заквасканларды сақтау мерзімі ұзақ емес 8 айдан 3-8 ^{0}С температурада.

Сүт қышқылды бактериялардың саны 1 г *құрғақ заквасканлар* құрамы 107-108 клетка құрайды. Бөтен микроағзалардың болуы рұқсат етіледі (1-2 клетка 1 г заквасканда). ІТТБ болуы 1 г құрғақ заквасканда жіберілмейді. Кемшілігіне құрғақ заквасканда сүт қышқылды бактериялардың белсенділігінің төмендеуі және бөтен микрофлора болуы.

Құрғақ және сұйық бактериальды концентраттар культуралау жолымен таза культуралар сүт қышқылды бактериялардың арнайы сұйық қоректік ортада кезегінде клетканы культуралау сұйығынан бөліп алу. Ары қарай алынған концентратты қорғалған ортаға егеді, суытады, пенициллин флаконына құйып және құрғақ концентраттар алуға ылғалды сублимациалық кептіргіште өтеді. Қоректік орта ретінде сүт сыворотканарын жүгері экстрактын қосып (немесе аминоқышқылды-минеральды-дәрумені комплекстер), буфер тұздары (цитраттар немесе ацетат натрий) және өсіру стимуляторлары(марганец сульфаты, аскорбин қышқылы және б.). клетка концентрациясында сүт қышқылды бактериялардың *сұйық* концентраттары төмен емес 1,5х1011 1 $см^3$, құрғақ – төмен емес 1,5-3,0х1011 1 г. Сақтау мерзімі *сұйық* концентраттарда –8 ай температурада 3-8^{0}С, *сұйық* – 2 ай температурада.

Кейбір құрғақ заквасканлар бактериальды массадан (бактериальды концентраттан) қорғалған ортада алынады. Мұндай құрғақ заквасканлар микрофлора құрамы бойынша бірегей құрғақ *бактериальды концентрат және клеткалардағы бактерия санымен ерекшеленеді.* Олардың құрамында 100 есе кіші бактериальды клетка бар, бактериальды концентратпен салыстырғанда, бактериальды массаны қорғалған ортада көп еріткеннен болады.

Кефир саңырауқұлақтары

Кефир саңырауқұлақтарын *культуралар* жолымен майсызданған пастеризацияланған сүтте сүт өндірістерінде тікелей алады. Саңырауқұлақтардың өсуіне байланысты аптасына бір-екі рет культураланған заквасканнан бөліп алып, стерильді флакондарға салады, үстіне майсызданған сүтті немесе сыворотка құяды. Сақтау мезімі кефир саңырауқұлақтары – 10 күн 8-10^{0}С температурада.

Құрғақ кефир саңырауқұлақтары

табиғи (тірі) кефир саңырауқұлақтарын қоршалған ортада кептіріп, сүт сыворотканасынан (0,5%) қант қосып және аскорбин қышқылы (0,01%) жолмен алады.

культуралау *сұйықтықтан бөлінген* саңырауқұлақтарды қоршалған ортада салып ара қатынаста 1:20 және онда 5-6 сағат ұстап температура 20-22^{0}С ашытқылар өсіру үшін, кептіру мен тоңазытуға өте сезімтал. Бұдан соң саңырауқұлақтарды қоршалған ортада бөліп алып, стерильді лотоктарға қалыңдығы 8 мм, стериль марлымен жауып және кептіреді, тоңазытып сублимациялық тәсілмен кептіреді. Құрғақ кефир саңырауқұлақтары ыдысқа порциямен 10, 20, 50 және 100 г және де полиэтилен-целлофан пакеттерге бекітіп тығындайды. Сақтау мерзімі кефир саңырауқұлақтарында жоғары емес температурада 3 ай 80^{0}С.

Сүт өндірісінде зертханалық және өндірістік закваскаы дайындау стадиялары. Закваскаы бақылау.

Кәсіпорындарда өндірістік закваскаы таза культура бөлімінде микробиологиялық зертханада арнайы бокста дайындайды. Бұл бөлімдерде асептикалық жағдайды ұстану қажетті. Бір мезгілде дайын өнімдерді бақылау және егу жүргізуге болмайды, өндірістің жағдайын бақылау және закваска дайындау. Сақтау мерзімі өтіп кеткен закваска мен бактериальды концентраттарды қолдануға болмайды. Флакондарды закваскамен тек қолданар алдында ашу керек және флакон ішіндегі барлығын бүтіндей қолдану.

Закваска дайындаудың зертханалық стадиясы олардың белсенділігін арттыру үшін жасалады. Кәсіпорындарға түскен закваска әлсіз тасымалдау мен температура әсерінен. Сондықтан закваска белсенділігін қалпына келтіру үшін стерильді сүтте алдын ала культивациялау қажет. Тиімді закваска белсенділігін еккеннен соң екінші күні көрсетуі тиіс. Бұл жерде закваскаы культивациялау өсудің логарифмикалық фазаның соңында, себебі көптеген закваскаларда титрленген қышқылдылық 78-80 ^{0}Т жетеді.

Өндірістік закваскаы дайындау стадиялары

Өндірістік закваскаы дайындау режимі закваскаының түріне және өндірістің нақты жағдайына байланысты.

Өндірістік закваскаы дайындауға пастеризацияланған немесе стерильденген сүтті қолданады.

Өндірістік закваскаы көбінде ұзақ пастеризациялайтын ваннада (ВДП) немесе закваска жасағыш қондырғыда жасайды. Егудің зертханалық дозасы (аналық закваска) уақытқа байланысты есептейді, дайын закваска алу (0,5 дейін 1,0%). Ірі сүт кәсіпорындарында алғашқы (стерильді сүтті) және екінші өндірістік закваскаы дайындау.

Өндірісте қолданысқа жаңа дайындалған закваска дұрыс, себебі ол ерекше белсенділікті қабілетті. Қажетті жағдайда закваска t 3-10^{0}С суытылады және сақтауға жіберіледі. Өндірістік закваскаының сақтаудың ұзақтығы стерильді сүтте 72 сағатқа дейін, ал пастеризацияланғандары – 24 сағат.

Өнімдерді дайындау процессінде өндірістік закваскаы стерильді сүтте сүтке мөлшерде 1-3%, ал пастеризацияланған сүтте закваскаы– 3-5% қосады.

Өндірістік құрғақ кефир закваскалары құрамына кефир саңырауқұлақтары енеді, саңырауқұлақтар закваскаларын дайындау және олардан культуральды өндірістік кефир закваскалары алады. *Құрғақ кефир* саңырауқұлақтарын қалпына келтіруге майсыз пастерленген сүтті (ара қатынаста 1: 40-50) және t 19-21^{0}С шамасында 20-24 сағат мерзім қойытылғанша ұстайды. Сосын *кефир* саңырауқұлақтарын бөліп алып, жаңа пастерленген және салқындатылған сүтке (ара қатынаста 1: 30-50) араластырады. Толық белсенділікті қалпына келтіруге *құрғақ кефир* саңырауқұлақтар микрофлораларына 2-3 рет қайта егу қажет, бұл жерде саңырауқұлақтар массасы 5 есеге үлкейеді.

Саңырауқұлақтар закваскаларын алу үшін қалпына келтірілген саңырауқұлақтарды пастерленген және салқындатылған майсыз сүтке араластырады t 19-21 ^{0}С дейін (1 бөлік саңырауқұлақ 30-50 бөлік сүтте). Уақыт 15-18 сағаттан кейін заквасканы араластырады және 20-25 сағаттан соң араластырып болып саңырауқұлақтарды бөліп алады және қайтадан пастерленген және салқындатылған сүтке араластырады, ал алынған культуральды заквасканы кефир жасауға немесе өндірістік кефир закваскаларын алуға қолданады.

Ашытқылардың сапасына микробиологиялық бақылау

Зертханалық және өндірістік ашытқының сапасы стерильді сүтте белсенділігі бойыша бақылау жүргізіледі(қышқылдық шегі және сүттің ұйуы).

Оның төмендеуі болса ашытқының тазалығы боялған микроскопиялық препараттар бойынша микроскоппен қарағанда 10 нан төмен емес болуы. Өндірістік ашытқының сапасы пастерленген сүтте белсенділігі бойыша бақылау жүргізіледі, микроскопиялық препаратты, қышқылдылықты, ІТТБ болуы және ұйытқының органолептикалық қасиеттері. ІТТБ закваскада 10 см^3 орында жіберілмейді.

Кефир саңырауқұлақтарын және культуральды закваскалардың қышқылдылық, ІТТБ болуына және микроскопиялық препараттарға бақылау жүргізіледі. кефир культуральды закваскалары ІТТБ 3 см^3 орында рұқсат етілмейді.

Бақылау сұрақтары:

1. Таза культуралы сүт қышқылды бактерияларын табиғи ортадан алудың негізгі этапы.
2. Қандай мутагенді факторлар жоғары белсенді сүт қышқылды бактерияларының штаммдарына қолданады?
3. Қандай факторларды сүт қышқылды бактерияларының закваскаға культура таңдауға қолданады?
4. Сүт қышқылды бактериялардың құрғақ және сұйық закваскалары нені білдіреді, оларды қалай дайындайды?

5. Құрғақ және сұйық заквасканардың артықшылықтары мен кемшіліктері?

6. Бактериальды концентраттардан заквасканардың айырмашылығы қандай?

7. Құрғақ және сұйық заквасканардың және бактериальды концентраттардың сақтау ұзаққтығы қандай?

8. Құрғақ кефир саңырауқұлақтарын қалай алады?

9. Зертханалық (аналық) және өндірістік заквасканар сүт өнеркәсіптерінде қалай алынады?

10. Заквасканар сапасына бақылау қалай жүргізіледі?

8 Тарау. Қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиясы

Тақырып 8.1. Қышқыл сүт өнімдері, олардың микрофлоралар құрамына сәйкес закваскалары

Құрамына қарай закваскалар микрофлоралары қышқыл сүт өнімдерінде 5 топқа бөлінеді:

Көп компонентті закваскаларды қолдану арқылы алынатын өнімдер

Кефир және қымыз, өнімдері, табиғи симбиотикалық закваска – кефир саңырауқұлақтарын қолданып дайындалады. Кефир саңырауқұлақтары – тығыз симбиотикалық түзіліс. Олар әрқашан белгілі құрылымды және өздерінің қасиеттерін келесі ұрпаққа қалдырады. Олар дұрыс емес формалы, жиырылған қабатты немесе біртегіс емес, консистенциясы серпімді, жұмсақ-сіңірлі, пішіндері 1-2 мм ден 3-6 см және одан артық. Кефир саңырауқұлақтары құрамына бірнеше сүт қышқылды бактериялар: мезофильды сүт қышқылды стрептококктар түрі Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris; хош иіс түзетін бактериялар түрі Streptococcus diacetylactis, Leuconostoc dextranicum; сүт қышқылды таяқшалар туысы Lactobacillus; сіркеқышқылды бактериялар; ашытқылар.

Кефир саңырауқұлақтарының микроскопиялық кескіндері тығыз тоқылған таяқшалы жіпшелер, саңырауқұлақтардың тамырларын түзеді, қалған микроағзаларды ұстап тұрады.

Мезофильді сүт қышқылды стрептококктар белсенді қышқылдар түзеді және қойылтпа түзеді. Олардың саны дайын өнімде 109 орында 1 см^3.

Хош иіс түзуші бактериялар баяу дамиды сүт және май стрептококктарында. Олар хош иісті заттар және газ түзеді. Олардың саны кефирде 107-108 орында 1 см^3 құрайды.

Сүт қышқылды таяқша кефирде саны 107-108 дейін 1 см^{3}орында жетеді. Ашу уақытының созылуы және жоғары температурада ұстау өнімдерде бактериялардың көбейіп 109 дейін 1 см^{3}орында, өнімнің тотығуына соқтырады.

Ашытқылар баяу дамиды, сүт қышқылды бактериялармен салыстырғанда, сондықтан олардың санының өнімнің жетілген уақытында көбейіп кетеді және ол құрамы 106 орында 1 см^3. Ашу процессінің жоғары температурада өтуі және өнімнің осы температурада ұзақ ұсталуы себебінен ашытқылар артық көбейеді.

Сірке қышқылды бактериялар баяу дамиды, олар, кефирде 104-105 орында 1 см^3 болады. Сірке қышқылды бактериялардың артық дамуы кефирде іріген ауыр консистеция түзеді.

Кефирдің ашу процессі және жетілуі температураның 20-22^{0}С шамасында 10-12 сағат өтеді.

Мезофильды сүт қышқылды бактериялардың стрептококктарды қолдану арқылы алынатын өнімдер

Бұл өнімдерге сүзбе, қаймақ жатады. Бұл өнімдерді өндіруде сүтті ашыту процессі температураның 30 ^{0}С шамасында 6-8 сағат жүреді. Бұл өнімдердегі микрофлора гомоферментативті стрептококкалар: Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris; гетероферментативті хош иіс түзуші стрептококктар: Streptococcus diacetylactis, Streptococcus acetoinicus и хош иіс түзуші лейконостоктар түрі Leuconostoc dextranicum. Олардың саны дайын сүзбе де 108-109 клетка құрайды 1 г да, қаймақта – 107 клетка 1 г массада.

Термофильді сүт қышқылды бактериялардың қолдану арқылы алынатын өнімдер

Термофильді сүт қышқылды бактериялардың қолдану арқылы йогурт, Южная простоквашасы, ряженка және варенец алады. Ашыту процессін температураның 40-45 ^{0}С шамасында 3-5сағат жүргізеді.

Микрофлора құрамына йогурттар және Южная простоквашасы құрамына кіретін термофильды стрептококк (Streptococcus thermophilus) және болгар таяқшасы (Lactobacillus bulgaricus) ара қатынаста 4:1…5:1 қосады. Осы микроағзалардың симбиотикалық закваскалары қолданылады. Термофильді стрептококктар және болгар таяқшасы 1 см^3 өнімде 107-108 құрайды.

Ряженкалар мен варенцтер өндірісінде термофильді сүт қышқылды стрептококк закваскасы 3-5% санында қосады. Кейде болгар таяқшасын қосады. Термофильды стрептококк орында 1 см^3 өнімде 107-108 клетка құрайды.

Мезофильді және термофильді сүт қышқылды стрептококктарды қолдану арқылы алынатын өнімдер

Бұл өнімдерге қаймақты Любительская, сүтті-ақуыз пастасы «Здоровье», сүзбе, жылдам өндіретін тәсілмен алынған, және де сусындар майлығы төмен жеміс-жидекпен байытылған. Сүтті ашыту температураның 35-38 ^{0}С шамасында 6-7 сағат.

Микроағзалар, сүт қышқылды процесстерге қатысушы, мезофильді және термофильді стрептококктар. Мезофильді стрептококктар сүт қышқылды процесске белсенді қатысады және қойылтпаның ылғалұстаушы қабілетті. Олардың саны 1 см^3 өнімде 106-108 клетка құрайды. Термофильді стрептококктардың негізгі функциясы қойылтпаның қажетті созылмалылығын қамтамасыз етеді, олардың сыворотка ұстаушы қабілеті және қалпына келу және құрылымының араластырғаннан кейін орнына келуі. Өнімде болуы 106-108 клетка 1 см^3 орында.

Ацидофильді таяқшасы және бифидобактерияларды қолдану арқылы алынатын өнімдер

Бұл өнімдерге емдік-профилактикалық мақсатта алынатын өнімдер жатады. Оларға: ацидофильді сүттер, ацидофилин, ацидофильді-ашытқылы сүт, ацидофильді пасталар, балалар ацидофильді ұнтағы, сүт қышқылды бифидобактерий қолдану арқылы алынатын өнімдер.

Өндірісте бактерий қолдану туыстары Lactobacillus acidophilus балалар және диетикалық тамақтану тағамдарында оларда болатын бактериялардың қабілеттері тіршілігі нәтижесінде бөлінетін спецификалық антибиотикалық

заттар, ішек таяқшаларының бактериялары дамуын тежейтін, дизентерия таяқшалары, сальмонеллалар, коагулазо оң стафилококктар және б.

Ацидофильді таяқшаның бактерицидтік қасиеттері сүт қышқылдары бар жерде артады.

Ацидофильді сүтті дайындау, пастерленген сүтті таза культуралардың ацидофильді таяқша ашыту арқылы алады. Ацидофильді паста Ацидофильді сүттен алады нақ қышқылдылығы (80-90 ^{0}Т), сыворотка түзетін қатты бөлігі. Пастерленген сүттен ацидофилин алады, закваскамен оны ашытады, ацидофильді таяқша, сүт қышқылды стрептококктар мен кефир закваскасы әр түрлі ара қатынаста. Ацидофиль-ашытқы сүтте закваска құрамына кіреді, ацидофильді таяқшадан басқа ашытқылар Saccharomyces lactis түрі кіреді.

Негізгі ақау сүт қышқылды өнімдерден алынатын ацидофильді таяқшадан тұратын ашу процессі. Бұл егер өнімді жылдам суытып жіберсе болады.

Бифидобактерияларымен байытылған өнімдер

Бұл өнімдер жоғары диетикалық қасиеттерінің болуы, яғни биологиялық белсенді қосылыстар түзіледі: бос аминқышқылдары, ұшқыш май қышқылдары, ферменттер, антибиотикалық заттар, микро- және макроэлементтер түзеді. Енді сүт өнімдерінің кең ассортиментті бифидобактериларымен дайындалады. Бұл өнімдерді шартты үш топқа жіктейді. Бірінші топқа кіретін өнімдер, бұларда тіршілік ететін клеткалар бифидобактерий бар, арнайы ортада өсірген. Бұл микроағзалардың өнімде көбейуі қарастырылмайды. Екінші топқа жататындары өнімдердің, таза немесе аралас культуралар бифидобактерий өндірісте олардың белсенді дамуы бифидобактерий көбейуі бифидогенді фактардың әр түрлі табиғаты бар.

Сүт қышқылды өнімдер өндірісін микробиологиялық бақылау

Технологиялық процессті, өндірістің санитариялық-гигиеналық жағдайы мен дайын өнімді алуды бақылау болып саналады.

Технологияны бақылау сүтті пастеризациялаудың тиімділігін 1 рет 10 күннен кем емес тексеру.

Ерекше назар закваска сапасын бақылауға оларда ішек таяқшасы бактериялар тобы бар екендігі, үлгіге сынамадан құбырлардан ваннаға закваска қосқан кезде (ІТТБ рұқсат етілмейді 10 см^3 закваскаға). Сондай ақ ашуды және ашытудан соң тексеру. Соңғы жағдайда үлгіні ваннадан, резервуардан немесе ПЭТ бөтелкеден өндірістің термостат тәсілі. Анықталатын ІТТБ бар болуы, 1 см^3 болуы рұқсат етілмейді .

Бақылау сүт қышқылды өнімдер өндірісінің технологиялық процесстерінде айына бір рет өткізеді.

Дайын өнімдерді бақылау ІТТБ болуына, ал қажет болғанда – микроскопиялық препараттармен сирек емес 5 күнде бір рет. ІТТБ 0,1 см^3 кефирде, простоквашада, йогуртта, ацидофиль-ашытқылы сүтте және басқада сүт қышқылды сусындарда жіберілмейді. Қаймақта 20%-тік және 25%-тік майлылығы ІТТБ 0,01 см^3, сүзбеде – 0,001 г жіберілмейді. Сүзбеде шектік құрамы алтын стафилококктың (0,01 г). Патогеннді микроағзалар, соның

ішінде сальмонеллалар жіберілмейді 25 $см^3$ (г) барлық дерлік сүтқышқылды өнімдерде жіберілмейді.

Микробиологиялық көрсеткіштер төмендегенде дайын өнімдерге технологиялық процессті аурулардың шығу себебін, өнімнің сапасына әсер ететін қосымша бақылау жүргізіледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Сүт қышқылды өнімдер сапасын анықтауға бақылау қалай жүргізіледі?

2 Бифидобактерий қолданатын өнімдер қанша топқа жіктеледі?

3. Сүт қышқылды өнімдер микрофлора құрамына сәйкес қанша топқа жіктеледі?

4. Ацидофильді таяқшаның қолданатын өнімдер қанша топқа жіктеледі?

Олардың ерекшеліктері?

5. Сүт қышқылды өнімдер ақауларын білесіңдер?

№1 Зертханалық жұмыс
Микробиологиялық зертханадағы жұмыс тәртібі мен құрылғылар. Микроскоп құрылысымен танысу

Жұмыстың мақсаты: Микробиологиялық зертханадағы жұмыс тәртібі мен құрылғылармен жұмысты үйрену, микроскоп құрылысымен танысу, микроскопирлеу техникасын меңгеру, микроскопты қолдана білу.

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

1.Биологиялық микроскоп моделдері.

2. Кедр майы және спирт.

3. Заттық, жағатын шыны

4. Спиртовкалар, күкірт, металлды ілмек, фильтр қағазы, микроағзалар препараттары кейбір бактериялардың жинақтау культуралары

5. Автоклав, термостат, стерилизатор, бактерицидтік шам, кептіру шкафы.

6. Пинцет, қысқыш, мақта тампондары, Петри ыдысы, штативтер, пипеткалар, пробиркалар.

7. Зертханадағы жабдықтар сұлбасы, сызба «Микроскоп құрылысы».

Жұмысты орындау әдістемесі

Тағам өндіру өнеркәсібінде жүйелі өндірістің микробиологиялық жағдайына бақылау жүргізіледі. Микробиологиялық бақылау мақсаты зауытта инфекцияны тез анықтау және олардың дамуын жою мүмкіндігі. Өндірісте микробиологиялық бақылауды жүргізу үшін микробиологиялық зертхана болуын ұйымдастыру, қажетті құралдар және аппаратурамен жабдықталған болуы тиіс.

Зертхана құралдары.

Өндіріс зертханасында микробиологиялық бақылау жүргізуге бөлек бөлме арналады. Әдетте бұл бөлме боксы бар, яғни егу үшін бөлме, басқа зертханалардан жеңіл бөліп тұратын, төбеге дейін жабық. Жоғары жағы әйнекпен жабылған бокс. іші мен сырты кіруге болмайтын қаптаулармен жабылған, жабындылар тез жуылатын материалмен қапталған болуы тиіс.

Микробиологиялық сараптау жүргізуге зертханада қажетті құралдар мен ыдыстар, қосымша заттар, сонымен қатар химиялық реактивтер болуы тиіс. Зертханада: микроскопирлеу үстөлдері , ортаны даярлау және егу жүргізуге бөлек шкаф. Мұнан басқа, міндетті сақтауға қоюға ыдыстар салатын шкаф және қоректік ортаны, химиялық реакивтер және бөлек шкаф дайын өнімдер мен жартылайфабрикаттар қоюға арналған жабдықтар болуы тиіс.

Реактивтер мен бояулар, микробиологиялық бақылау, қабырғаға ілінетін кіші шкаф немесе әйнектелген медициналық шкаф. Маңызды зертханалық құрал ол микроскоп. Танымалы биологиялық микроскоптар МЕР-1, МБР -2 және б., микроскопқа қосымша кейбір басқа, окуляр және

объективты микрометрлер. Микроағзалардың санын есептеу үшін санайтын Горяевтың камерасы қолданылады. Мүмкіндігінше қол лупасы және лупа үстөлдері. Стерилизациялау ыдысы және қоректік ортаға зертханада қажетті автоклав - қосқабатты сосуд, қайта қысымның 300 Па дейін есеппен манометр жалғанған, сақтау клапаны және су ағызатын кран. Қоректік орта, құрамы 10% қанттар, немесе затттар, Кох қайнатқышы жоятын жоғары 100^0С температурада стерилизациялайды.

Ыдысты, сондай ақ кейбір металл құралдар - пинцеттер, қысқыштар, мақта тампоны, ысытқан кезде бүлінеді, оларды стерилизациялау құрғақ бумен, ол үшін зертханада кептіріш шкаф , температура ол жерде 160-170°С (термореттегіші бар). Бұл аппаратта стерилизация жүргізумен бір мезгілде басқа жұмыспен айналысуға болмайды, рұқсат етілмейді, мысалы химиялық ыдыстарды кептіруге , бюксты үнемі толтырып ұстауға т.б.

Егулер өсіруге термостаттар температураның 37°С жүреді. Стерилизациялау алдымен ауаны егу алдында міндетті бактерицидтік шамдармен Ув -15, в Ув-30 өңдейді.

Ішек таяқшасының титрін анықтау үшін титр ішек таяқшасы, сонымен қатар микроағзалардың судағы үлгісі, зертханада жуу, фильтр приборы Зейтц және оған қажетті колба Бунзен сұйықты айыру үшін сумен ағызып және майлы сорғыш қолданады. Сандық санақ жүргізуге микроағзалардың мембраналық ультрасүзгілер. Зертханада газбен жанатын оттық немесе спирттік, штативты, пинцеттер және т.б.

Микробиологиялық зерттеулерге міндетті қажет зертханалық ыдыстар: Петри ыдысы, пипеткалар, өлшемді ыдыстар 1,2,5 және 10 мл,сонымен қатар Мор пинеткасы 1 мл. пробиркаға бактериологиялық (15 х 150 мм), кіші қайтарма пробиркалары (су бекіткіш тетік), құрылғылы және жағынды шыны. Микробиологиялық анализ, қайта егу культуралары бір ыдыстан екінші ыдысқа, препараттар колонийлерге өсіруге чашкада қажетті ілмек. Платинді сым кез келген металлмен ауыстыруға рұқсат етілген. рН сараптауға, қажетті потенциометр немесе ионометр.

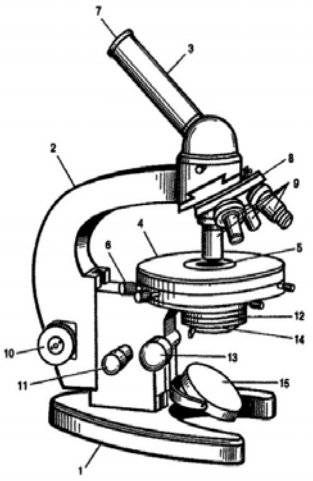
Микроағзалардың морфологиясы және тіршілік әрекеттерін зерттеуге қолдануға түрлі микроскоптар.

Микроскоптардың келесі түрі белгілі:

1 МБИ, МБР - оптикалық микроскоптар - 0.2 мкм рұқсат етілген қабілеті

2. Ультрамикроскоп - 0.05 мкм рұқсат етілген қабілеті

3. Электронды микроскоп - 0. 005 мкм рұқсат етілген қабілеті



3-сурет. Микроскоп МБР-1
1- түбі (штатив); 2- тубуұстағыш; 3- тубус; 4- заттық үстөл; 5- зат қоятын үстөл тесігі; 6- винттер, айналдыратын үстөл; 7- окуляр; 8- револьвер; 9- объектив; 10- макрометр винті; 11- микрометр винті; 12- конденсор; 13- конденсор винті; 14- диафрагма; 15-айна.

1. Микроскопа МБР -1 механикалық бөлігі штатив заттық үстөл және тубус. Затқа арналған үстөл қозғалмалы оң және сол жағында орналасқан екі бұранда винттің көмегімен 8 мм горизонталь жазықтыққа жылжи алады. Үстөл қозғалмалы өз осінен айналады. Үстөл бетінде екі клеммалар, препаратты қысқыштар бар. Затқа үстөл астында конденсор кронштеині бекітілген, ол қозғалмалы 20 мм тік көтеретін арнайы винтпен бекітілген, штативтің жоғарғы жағындағы тубуұстағыш ойыс тәрізді 50 мм механизм күшімен қозғала алады , түп жағы штативке бекітілген. Бұл механизм макрометриялық және микрометриялық винттермен айналып, зерттеуіш құбырына және жіңішке нысанананы дәл көздеуге қажетті. Винттерді сағат тілімен айналдығанда микроскоп тубуұстағышы төмен түседі, сағат тіліне кері көтеріледі. Тік өсінен тубус ұстағыштың жоғарғы жағындағы өз осінен айналып тұратын револьвер бар. Оның тесігіне обьективтер мен тубус бекітіледі. Микроскоптың көлбей орналасқан тубусын оның тік орналасқан тубус оның тік өсінен зерттеуші айналдыра отырып, ыңғайлы жағдайға келтіріп, қозғалмайтын етіп винтпен бекітіп қояды. Тубустың төменгі жағына окулярды орнатады.

2. Микроскоптың оптикалық бөлігі: окуляр, обьективті және жарық бергіш қондырғыдан тұрады. Жарық бергіш қондырғыға айна және заттық әйектің астына орналасқан диафрагма мен конденсатор жатады. Айна екі жақты және қозғалып тұрады, бәр жағы дөңес бетін, ал жасанды жарыққа ойыс бетін қолданады. Күн сәулесі түскенде дөңес бетін, ал жасанды жарыққа ойыс бетін қолданады.

Конденсатор екі линзадан тұрады, Ол арқылы айнадан шағылысып келген сәуле конденсацияланып препаратың тегіс бетіне бағытталады.

Күн сәулесімен препаратты қарағанда конденсатор заттық әйекке дейін көтеріліп қойылады. Ал жасанды жарық болғанда ол препарат жатқан жерде жарық көрінетіндей деңгейге төмендетіледі. Жарық күштілігі конденсатордың астында орналасқан иристі диафрагма конденсатордың астында орналасқан иристі диафрагмамен реттеледі. Ол рычаг күшімен адам көзі сияқты ашылып-жабылып тұратындай етіп жасалған. Обьектіні көру үшін тубус екі жүйемен қозғалтады. Алғашқы көру үшін макрометр винті, ал оны жақсылап, анықтап көру үшін тубус екі жүйемен қозғалтылады. Соңғы винт нәзік болады. Сондықтан онымен жұмыс істегенде аса сақтық, ептілік керек.

Обьективтер микроскоптың ең маңызды бөлігі, оның оптикалық қуаттылығын көрсетеді. Обьектив металл қорапқа орналасқан линзаның екі жүйесінен тұрады. Ең бастысы сыртқы(фронтальды) линза, оның фокустық қашықтығына обьективтің үлкейткіштігіне байланысты. Обьективтің үлкейткіштік шамасы оның сыртқы қорабында жазылған. МБР-1 микроскопының в х 8, х 40, х 90 рет үлкейтетін обьективтер болады.

Обьективтің басқа линзалары фронтальдыдан жоғары орналасқандары және олар коррекциялық деп аталады. Объективте екі линза: көздік (жоғары) және жинаушы (төменгі жағы). Окулярлар үлкейткіштігіне қарай х 5 , х 7 , х 10. х 12, х 15, и в х 20 рет, көзшелерінде жазулы болады. Микроскоп беретін үлкейткіштік, объектив жіберген кескінді окулярда үлкейту. Мысалы, окулярды қолдана х 15 және объективті х 90 , еселенген үлкейткіштігі жіберген кескінді алу 1350 рет.

Микрокоптың жалпы үлкейткіштігін білу үшін обьективтің және окулярдың өздеріне жазылып қойылған жеке үлкейткіштігіне байланысты.

Кескіннің дәлдігі микрокоптың шешуші қабілеттілігі- екі нүкте аралығында минимальды арақашықтығы, олардың бір біріне сіңіп кетуі.

Мұнан шығатын қорытынды, сол, микроскоптың шектік қабілеті қанша болса, сонша шамада кіші объектіні көре алады.

Шектік қабілеті қорғалмаған көзбен қарағанда 200 мк, яғни 0,2 мм.

Келтірілген мысалдар микроскоптың екі функциясын анықтайды: анықтық,үлкейткіштік. Анықтық кескіннің таза көрінуі, ал үлкейткіштік-кескінді алу деңгейі әр қалай.

Бос арақашықтық объективтен объектке дейін:

– объектив х 8-9 мм
– объектив х 40-1-2 мм
– объектив х 90-0,2 мм

Микроскопирлеудің келесі жүйесі бөлінеді;

1. құрғақ (ауада) - объектив және объект аралығы ауа. Қолданылатын объективтер х 8 , х 40.

2. иммерсионды (батып тұратын)- объективпен х 90. Препаратқа кастор немесе кедр майы тамызылады.

Үлкейткіштік деңгейі қанша болса, сонша кескіннің таза көрінуі кем.

•Микроскоп ыңғайлы орнығады және жұмыс барысында қозғалмайды. Жұмысты соңына дейін бір микроскопта өткізу қажет.

•Револьверді қозғалтқанда, объектив орналастырып кіші үлкейткіштік х 8.

•Айнамен жұмыс, жарық сәулесін тауып алып және заттық үстөлді бетіне бағыттау.

•Қолмен бұрау арқылы конденсор мен диафрагманы қолданып, жарықты анық етеді.

•Дайындалған препарат заттық үстөлге қойып және қысқыштармен бекітеді.

•Қырынан қарап, объективті макровинт көмегімен препаратқа (5 мм) түсіреді.

•Сосын тубусты асықпай көтеріе отырып сонымен қатар анық кескіндер көрінгенше бақылайды.

•Фокус микровинтпен нақтылайды.

• Препаратта жоғары үлкейткіштік болу үшін кедр майын тамызады, объектив х 90 орнатады.

•Қырынан бақылап, объективке майын тамызады.

•Микроскоптап және дәптерге суреттерді салады.

Ескертулер.

•Иммерсионды объективті түсіру және майға батыру кремальермен жүргізу, қырынан бақылап, объектив препаратқа тимейтіндей және сындырмауы тиіс.

• Микроскоптаптау оң жақ, сол жақ көзбен алма кезек, шаршамау үшін бос көзді ашық ұстау.

•Жұмыс соңынан иммерсионды объективті кедр майын жағып, бензин сіңген фильтр қағазымен немесе бәтес матамен сүрту.

Тапсырма:

1. Биологиялық микроскоптың құрылысымен және қолдану тәртібімен танысу.

2. Микроағзаларды микроскоптаптау түрі.

3. Иммерсионды объективпен зерттеу боялған бактерияларды нақты препаратқа осы тәртіппен:

– микроскопты үстөлге қою және жақсы түсетін жарық табу;

– заттық үстөлге салып және нақты препарат қысқыштармен бекітіледі;

– нақты препаратты құрғақ объектипен және тыңғылықты зерттеуге тиімді орын іздеу;

– микроскоп тубусын көтеріп револьвер арқылы, иммерсионды объектив және кедр майын препаратқа тамызу;

– иммерсион объективіне майды төмен фронталь линзаға батыру, қырынан препарақа қарау;

– микроскопа тубусын жайлап көтеріп окулярға қарап, зерттелетін обьектіні табу;

– микрометрилі винтпен нақты кескінді табу. Препаратты нақтылау және суретін салу;

– тубусты көтеру , иммерсион объективінен кедр майын сүрту;

– микроскопты футлярға салу.

Бақылау сұрақтары:

1. Биологиялық микроскоп қандай бөлімнен тұрады?
2. Микроскоптың механикалық бөліміне не жатады ?
3. Микроскоптың оптикалық бөліміне не жатады?
4. Оптиканың бөлек бөлімдерінің қызметі.
5. Биологиялық микроскоптың маркалары қалай бөлінеді?
6. Микроскоптың «шектік мүмкіндік» қабілеттілігі?
7. Микроскоптаудың қандай тәсілі бар?
8. Микроскоптың электронды түрінде жұмыс жасау ерешелігі.
9. Биологиялық микроскоппен жұмыс тәртібі.
10. Бактериологиялық зертхананың құрылысы.
11. Бактериологиялық зертхананың негігі құралдарын ата.

Үй тапсырмасы:

1. Зертханалық жұмытың есебі.
2. Зертханалық жұмыты қорғау.

№2 Зертханалық жұмыс
Тірі микроағзалардан (бактериялар, зеңдер, саңырауқұлақтар, актиномицеттер) препараттар дайындау.
Бактериялар қозғалысын зерттеу

Жұмыстың мақсаты: Саңырауқұлақтар морфологиясы және олардың микроскопиялық зерттеу техникасы. Бактериялар қозғалысын зерттеумен танысу.

Құрал-жабдықтар мен материалдар: Актиномицеттер культуралары, зең саңырауқұлақтар (мукор, ризопус, спергиллус, пенициллиум, сүт зеңі, кладоспориум, катенулярия, альтернария); саңырауқұлақтардың пробиркадағы қоймалжыңдары; заттық және жағынды әйнек; жағу инесі, этиль спирті және глицерин ерітіндісінің тең ерітіндісі; микроскоптар; ойық(лунка) әйнек; культура сабан таяқшасы; сүт қышқылды таяқшасы; вазелин; бактериальды ілмек; иммерсионды май.

Жұмысты орындау әдістемесі

Актиномицеттер Actmomycetes (сәулелі саңырауқұлақтар) - грек тілінен actis - сәуле және mycos- саңырауқұлақтар) – құрылысы бойынша бактерияларға ұқсас, төмен саңырауқұлақтарға бактериялар және зең саңырауқұлақтары аралығында орын алады.

Бояу грам оң, бір клеткалы септикалық емес, тармақталған мицелий (немесе саңырауқұлақтар), толқындалып шиыршықтанған мицелийлер - гифтер әр түрлі ұзын, диаметрлі, бактериялар ұзындығы 0,5 - 1 мкм аспайтын. Белгілі бір жағдайда, кейбір сәулелі саңырауқұлақтар түрлері перделі мицелиий түзеді. Актиномицеттер 32-37°С температурада (рН 6,8-7,4) жақсы өседі. Қоректік ортада ұзын жіпшелер өседі. Жіпшеі мицелий қоректік ортаға батырылған, ауа мицелийлері жоғары көтеріледі, тармақтары діңі болады-спора өскіндері. Спора формасы әр түрінде әр түрлі: спираль тәріздес немесе штопор тәрізді. Спиральдер ұзын көптеп шатасқан, созылған немесе тығыз жиырылған. Басқа түрінде спиральды ұзын көптеп шатасқан, жерден1 - 2 шатасқан, созылған немесе тығыз оралған түйнек тәріздес.

Көптеген актиномицеттер әр түсті пигмент береді: роза, қызғылт, жасыл, күлгін, қара. Анилин бояуымен жақсы боялады, көбі грам оң. Актиномицеттерде барлық түрінде қышқылға төзімділік. Актиномицеттер антибиотиктер жасауға (стрептомицина, тетрациклина және б.)қолданылады.

Қоректік ортада актиномицеттер ұлпа барқыт ұнтақ, қатты тығыз тері колониялар түзеді, субстрактпен бірге өсетін, жер сияқты иісті.

Тапсырма:

Актиномицеттер препаратын түзу. Микроскоппен зерттеу және суретін салу.

Препарат дайындау:

Алдымен көбейуі баяу қоректік ортада, Петри құтысында , пробирка колониясы.

Мицелий гифтері субстрактыға бөлініп араласады, төселіп өседі беткі жағына және жоғары көтеріліп өседі. Ауа мицелийінің соңында спора түзгіш спора пайда болады.

Таза заттық әйнекке этил спирті немесе аралас көлемі этил спирті және глицерин тамызады. Бұл тамшыға мицелий актиномицеттр көбею ағзалары бар. Осы тамшыға актиномицеттердің мицелийінің кесіп алып өскен ағзаларын араластырады. Тамшыны жағынды әйнекке тамызып екі әйнекпен жауып бекітеді.

Зең саңырауқұлақтар Өсімдік ағзаларының үлкен тобын зең саңырауқұлақтары құрайды. Зең саңырауқұлақтары денесі гифтерден тұрады, жіпшелер субстракт бетінде қою тығыз орналасқан. Жіпшеленген мицелийден өркенделетін гифтер - спорангий және - өркен негізі, конидиетүзушілер тарамдалады.

Мукор зеңі / Мисог/

Мукор зеңі саңырауқұлақтардың мицелийі бар, өте тарамдалған бір клеткадан, одан өркенделетін гифтүзушілер тарамдалады. Гиф соңында дөңгелек цилиндрлік жіңішкеру - колумелла, және спорангий споралары бар. Спорангий қабығы сырты ұсақинелі бұдыр бетті көбінше щавелевқышқылды кальций кристаллдарымен жинақталған болып келеді. спорангийтүзушілер спорадан босаған соң колонка қалады, ал төмен бөлігінде мойыны болады. Мукор зеңі ылғалды астық дәндерде өседі, ылғал бөлмелердің қабырғаларында сұр шылау ұлпа тәріздес, малға арналған жемдерде пайда болады.

Мукор зеңінің кейюір түрлерін өндірісте түрлі органикалық қышқылдарға, спирттерге, ферментті препараттар алуға қолданылады.

Ризопус /Rhizopus/ Спирттік ашыту шақырады немесе тотығу.

Зең саңырауқұлақтардың тамыры тарамды, мукорлардан ерекшелігі сол, олардың мицелийлері столонналардан тарамдалатын, таңқурайдың мұртшалары сияқты, осы тарамдардан, саңырауқұлақ жоғары қарай шыны сосуд бойымен өседі, олар өздерінің ризоид жіпшелерімен бекітіледі.

Мұртшалар тарамдалған соң олардан өскен споратүзушілер түйіледі. Спорангий көптеген діңдер түзеді. Көптеген саңырауқұлақтардың споралары овальды немесе дөңгелек пішінді, қабығы жиырылмаған.

Спорангий ствол құрап соңында кеңейіп апофиза түзеді. Апофизаның түзілуі ризоп түрдің пайда болуын сипаттайды. Спорангий алдымен аппақ, ал жетілгенде қап қара болады. Саңырауқұлақтар жылдам көбейуі тығыз байланысқан қара нүктелер пайда болуынан көрінеді.

Аспергилл зеңі / Aspergillus /

Аспергилл саңырауқұлақтарының 200 түрі бар. Мицелий бөлінген (аралық пердемен) конидитүзушілер (кейбір түрінде) бөлінбеген, жоғары жағында кеңейіп басы қалыптасады, олардан тарамдалатын – стеригмалар мұртшаланып конидия түзеді. Конидиялар шар радиусымен, су бүркуін еске

салады, су аққыштан, сондықтан саңырауқұлақтар кейде бүріккіш саңырауқұлақтар деп атайды. Әр түрлі зеңдерде конидии әр қалай боядады: ашық-жасыл, қара және б. көбінде жіңішке сыпырғыштар сияқты. Саңырауқұлақтар түрлі органикалық заттарды минерализациялауға қатысады. Aspergillus niger түрлері (саңырауқұлақтар конидии қара түсті), лимон қышқылын алу өндірісінде қолданылады.

Тапсырма: Aspergillus препаратын өндіру. Микроскоппен қарап және суретін салу.

Танысуға конидиетүзушілердің аспергиллді оттықты инесімен алып кішкене саңырауқұлақ мицелийін қара және қоңыр-сұр колония бөлігінде, су тамызып, стерильді заттық шыны әйнекке тамызады. Ары қарай пенициллиумды зерттегендей қарастыралы.

Пенициллиум /Penicillium/

Зең саңырауқұлағы тарамдалған мицелийлер түзіп, (жіп қалыңдығы 2-3 мкм.) мицелийден бөлінетін конидитүзушілер, қолдың саусақтары сияқты, соңында тарамдалған өскіндер (стеригм) болады. Олардан споралар - конидийлер тегіс шар формалы, таяқша тізбекті бөлінеді. Саңырауқұлақдың әр түрінде споралар бір түсті емес: жасыл, ақ. Конидийлер, өсе келе көлемі кеңейеді.

Peniciliuim туысына көптеген түрлері жатады, олардың «пайдалы» зеңдер деген атауы, сырдың жетілуіне әсер етеді. Саңырауқұлақтардың кейбір түрі, пенициллин алуға пайдаланады, мысалы Peniciliuim notatum.

Aspergillus препарат дайындау. Микроскоппен қарап және суретін салу.

Конидитүзушілердің құрылысын қарауда оттық инемен мицелий ақ және жасыл бөлігінен кесіп алады (Петри ыдысына). Егер мицелий тегіс жасыл болса, ол ескірген, бақылау ұтымды болмайды. 2 оттық ілмек көмегімен, алынған кесекті, су тамшысына салады. Үстін жапқыш әйнекпен басып, ортасын шыны таяқша немесе инемен нығыздайды. Препаратты бақылау, қырағылықпен, негізгі көңілді олардың шеттеріне, көп үлкеймейтін кезде, онда саусақтар анық көрінеді. Сосын саусақтарды х 40 қарайды.

Тапсырма: Препарат Mucor дайындау. Микроскоппен қарап және суретін салу.

Мукорды қарағанда, инемен мицелийдің аз бөлігін кесіп алып және оттық ілмекпен құрғақ әйнекке салады. Алдымен микроскопты шамалы үлкейтіп заттық әйнексіз қарайды, ондағы қара түсті шариктер шеттерінде көрінеді – спорангий және споротүзушілер. Олар щавелқышқылды кальций кристаллдарымен қаныққан, нәзік түктері болады. Сосын препараттың бетіне су тамызып, заттық әйнекпен жауып және біртіндеп х 8, 40 қарайды. Спорангий қабығы бұзылады және споралар төгіледі.

Тапсырма: Препаратты ашытқылардан дайындау. Микроскоппен қарап және суретін салу.

Зертханалық сабақтарда кәдімгі ашытқыны қолданыңдар. Ашытқының аз бөлігін сабақтан бірнеше сағат бұрын жылы қант қосылған суға салып және жылы жауып қояды, лайқа, ақ түсті сұйық пайда болады. Заттық әйнекке осы сұйықтықтан кішкене тамызып, заттық шынымен жабады, кедр майын тамызып және объектің х 90 қарайды.

Бактериялар препаратта «ілмекті тамшы» болып көрінеді. Клетка тірілген, микроскоппен бақылағанда әр түрлі бағытта қозғалысы байқалады, препаратта «ілмекті тамшы» қозғалысы нақтыланады тек формаларына, денені қозғалтқанда қысқарып немесе қыл тәрізді аяқтар пайда болады. Дайындау «ілмекті тамшы» үшін, ойық (лунка) заттық шыныны алып, ойық айналасына вазелинді жұқа жағып, зерттейтін материалды зерттелетін майлы емес жабын шыны ортасына салады, ойықты (лунка) бұрап жабын шынымен нығыздап, тура ортасына тамшы тереңдеуі тиіс. Жабын және заттық шыны айналдыра ұстау және тамшы тығыз жабылған, ылғалды камерада және кеуіп кетуден қорғалған. Осы камераның қабырғалары терлеп кетпеуі үшін, ойық (лунка) және заттық шыны сәл ылғалдандырады. Зерттеуге жас (бір тәуліктік, 6-12-18 сағаттық) сорпа культуралары.

Препарат «жаншылған тамшы»

Заттық шыныға физиологиялық ерітінді тамшысын тамызып стерильді бактериологиялық ілмекпен микробтық культура салады және оны суспензияға салып, оны заттық шынымен жабады,оны сұйықтықта ауа көпіршіктері пайда болмауына жасалады. Артық тасыған сұйықтарды фильтрқағаздарымен сүртіп алады. Препаратты объекттің х 40 және х 8 шамасында қарайды.

Микроскоппен қарау арқылы бактериялардың, қозғалысқа түсетіндері, әр түрлі бағытта, әр түрлі жылдамдықпен қозғалады.

Қозғалу қабілеттілігі қыл аяқты бактерия көбейіп кетеді. Бактерий қозғалысқа түскенде жіңішке созылады д = 0,02-0,05. Қыл аяқты табу үшін бояудың арнайы тәсілдері қолданылады (Леффлер, Пешков тәсілдері) 30 мкм. Сипатына қарай орналасуы және саны қыл аяқтылар бөлінеді: бактериялар бір қыл аяқты клетканың соңында - монотрихи, бактериялар бірнеше қыл аяқты клетканың біреуінің соңында - лофотрихи, және перитрихи - бактериялар өте көп қыл аяқты бактериальды клетканың үстінде. Қозғалу қабілеттілігі қыл аяқты бактерияларда олардың дене формасына және, бастысы, қыл аяқты орналасады. Бактериялардың, қыл аяқты орналасауы дене соңында кезігеді, қозғалады, әдетте, түзу сызықты жеңіл тербелісті қозғалыс. Перитрихтары қозғалғанда тірі клеткаладың әр жаққа бағытталып шатасуына әкеледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Актиномицеттерді қандай мицелий түзеді?
2. Оларда көбейу ағзасы болып не саналады?
3. Актиномицеттер препараттарын қалай дайындайды.

4. Қандай культураларды микроб қозғалысын зерттеуге қарастыру қажет?

5. Қандай препараттар бактерия қозғалысын зерттеуге қарастыру үшін дайындау қажет?

6. Қандай микробтардың түрлерінде қылдануы кездеседі? Қайсысы жылдам қозғалады?

7. Қандай саңырауқұлақтардың рассалары бар?

8. Саңырауқұлақтардың «жабайы» және «мәдени» дегеніміз не? Олар табиғатта қайда кездеседі? Олардың маңызы мен келтіретін зияны.

9. Саңырауқұлақтардың клетка құрылымын айтып бер. Қай класс қатарына жатады?

Үй жұмысы:

1. Зертханалық жұмытың есебі.
2. Зертханалық жұмыты қорғау.

№3 Зертханалық жұмыс
Микроағзаларды бояудың тәсілдері. Бактериялардың негізгі түрін зерттеу

Жұмыстың мақсаты: Бактериальды препараттарды дайындау және бояуды үйрену, және де негізгі микроағзаларды негізгі тәсілдермен бояумен танысу, негізгі бактериялар формаларымен танысу.

Қажетті материалдар:

1. Микроағзалардың культуралары
2. Граму бойынша бояу үшін бояудың топтамасы
3. Бак. ілмек
4. Спиртовкалар
5. Заттық шыны
6. Фильтр қағазы
7. Кедр майы
8. Микроскоптар
9. Құрғақ бояудың топтамасы(студенттерге көрсетуге)

Микроб клеткасының формасын зерттеуге микроб түрін бояу және олардың кейбір құрылымын білу. Көбінде қолданылатын бояулар:сафрананин (қызғылт ерітінді түсі), фуксин негізгі (ерітінді түсі ашық – қызыл түс), кристаллвиолет (ерітінді түсі күлгін), көгілдір метилді (ерітінді түсі көгілдір), малахит және жасыл бриллиант (ерітінді түсі қою жасыл), пикрин қышқыл (ерітінді түсі қою сары), фуксин қышқыл (ерітінді түсі қызыл түс). Бояудың күрделі және қарапайым тәсілдері бар. Бояудың қарапайым тәсілдері фуксин Пфейффер немесе көгілдір метилен, бір кез-келген бояу ерітіндісі.

Бояу техникасы

Белгіленген препаратқа пипеткамен бояу ерітіндісінің бірнеше тамшы тамызып, бетінің барлық жерін мазка Фуксин Пфейффермен бояйды 1-2 мин. көгілдір метилен 3-5 мин. Сосын бояуды сумен жуып, фильтр қағазынның арасында мазокты кептіреді немесе ауада.

Граму бойынша бояу

Бояудың күрделі түрін микроб құрылымының айрықша белгілерін диагностикалау мақсатында , олардың қарапайым тәсілдері болмаса.

Бояудың негізі түпкі мақсаты, йод және генциан - виолет кейбір микроағзалар клеткаларында ерімейтін тұрақты комплекс түзеді. Бұл микроағзалар грам оң. Басқа микроағзалар клеткаларында йод және генциан-виолетпен өңдегенде спиртпен жеңіл түссізденеді және ары қарай фуксинмен бояуғанда қызыл түске айналады. Бұл микроағзалар грам теріс деп санайды. Грам бойынша бояу ір түрлі салдарлардан, ең бірінші, культура жасына байланысты. Кейбір бактериялар, алдын грам оң культура жас болса, ал ескілерінде – біркелкі емес Грам бойынша қою боялады. Осы мысалға

қатысты, Грам бойынша боялатын (бір тәуліктік) культуралар клеткалары жас болуы шарт.

Сонымен бір мезгілде сынау микроағзалар клеткалары боялады, Грам бойынша боялатын ара қатынасы алдын белгілі. Грам бойынша бояуға қажетті мазок сол күні Грам бойынша жұқа боялады, себебі клеткалар біртегіс заттық шыны үстінде жайылуы және үйіліп бірігіп қалуы болады, себебі оның тығыздығы мазоктың бояу нәтижесіне байланысты.

Грам бойынша бояуға жүргізу: үш мазок дайындайды әр түрлі культурадан 1 майы жоқ заттық шыныда, ортасына зерттелетін микроағзаның мазок салынады. Оң және сол сынау микроағзалар клеткалары орналасады. Сынау микроағзалар клеткалары Грам бойынша боялмайды (мысалы Esherichia colt), ал басқа клеткалар - Грам бойынша бояуға жарамды (мысалы, туысы Sarcina. кейбір түрі), Мазокты кептіріп от жалынында фиксациялап немесе ауада кептіреді. Химиялық қосылыстарды фиксациялау қажеті жоқ. Мазокты фиксациялау үшін карбол генпан ерітіндісінде 1-2 минутта бояу. Бояғышты сүртеді және препаратты сумен жумайды, ерітінді Люголя 1-2 мин. боялады этил спиртінде 96% түссіздендіреді. Осы мақсатта заттық шыныны 2-3 рет мазокқа стаканда 96% этил спиртінде немесе спиртті құю арқылы өңдейді. Соңғысында спиртті бірнеше рет ауыстырады мазок жәй тербеледі. Клетка артық түссізденбес үшін, спиртке йод қосады (2 мл. 100 мл. этанола 10% йодтың спиртті ерітіндісі). Препаратты жуып қосымша сулы фуксинмен 1-2 мин. уақыт, бояғышты төгіп тастайды, препаратты қайтадан сумен жуып, кептіріп және иммерсионды жүйеде микроскоптайды. Дұрыс боялған жағдайда грам теріс бактериялар – фуксинді қызыл түске, грам оң көк-күлгін түс.

Негізгі бактериялар формалары берілген мысалдарда келтірілді.

Бактериялар шар тәріздес - кокки (грек тіл. coccus - дән, шар.) келесі топтарға бөлінеді:

- микрококктар: табиғатта олардың бір клеткалы ағзалардың шар тәріздес түрі. Мысал ретінде клетканың түрін алуға болады Micrococcus agilis (agilis - қозғалмалы micro -кіші)

- диплококктар (diploos - екеу) – шар тәріздес бактериялар, 2 клеткадан қосылған. Диплококктарға Azotobacter chrococcum. Туысы атауы олардың физиологиялық функциясын – атмосфералық азотты фиксациялау, көрінетін

– қоңыр пигмент түзу қабілеті (споюю - қоңырқай), және шар тәріздес формасы (соссит).

- стрептококктар (streptos – тізбек) – шар тәріздес бактериялар, клетка бөлінгенде бір жазықта ұзындықтары әр түрлі тізбектер. Бұл бактериялар сүт қышқылды ашытумен танысқанда Streptococcus Lactis мысалында жүргізеді. Туыстық атауы орналасу сипатын мінездейді клеткалардың шар тәріздес тізбек түріндегі, көрінетін - стрептококктың сүт қышқылды ашытумен (lactis - сүтті) байланысты.

-сарциндер - (sarceo - қосылған.) топталған 8 клеткадан, шар тәріздес бактериялар. Олар куб тәріздес әр жағынан 4 клеткадан орналасады. Берілген форма клетканың бөлінуі 3 өз ара перпендикуляр жазықтықта орналасқан.

Кейбір түрі сарцинде ірі сарцинтәріздес кубо қалталарын, әр қырында 4 сарциндер орналасады.

Ыңғайлы қарауға Sarcina Flava (сары сарцин) – өте ауа флорасында болатын типтік түрі.

Барлық шартәріздес бактериялар формалары, Streptococcus lactis басқасы фиксацияланған және боялған фуксин препараттарында жасалады.

Бактериялар таяқша тәріздестері 2 топқа- бактериялар және бациллаларға бөлінеді.

Бациллалар спора түзеді, бактериялар оларды түзбейді (туыстар Bacterium, Achoromobacter, Flavobacteriun және б.) Бактерияларға жататындары: Pseudomonas stutzeri, денитрифнкаторлар.

Бақылау сұрақтары:

1. Қандай тәсілдермен микробтар клеткалары боялады?
2. қарапайым тәсілмен препаратты бояу.
3. Грам бойынша микробтарды бояу тәсілін ата.
4. Грам бойынша оң боялатын микроағзаларды ата.
5. Грам бойынша теріс боялатын микроағзаларды ата.
6. Жиі түрде қолданылатын бояуларды ата.
7. Грам бойынша бояудың маңызы.
8. Бір клеткалы ағзалардың формасы бойынша классификациясы.
9. Шар тәріздес микроағзалардың қандай белгілері бойынша классификацияланады?
10. Таяқша бактериялары қандай белгілер бойынша классификацияланады?
11. Бациллалар дегеніміз не? Мысал келтір.
12. Иректілер қандай белгілер бойынша классификацияланады?
13. Шар тәріздес бактерияларды атаңдар.
14. Иректі бактерияларды ата.

Үй жұмысы:

1. Зертханалық жұмытың есебі.
2. Зертханалық жұмыты қорғау.

№4 Зертханалық жұмыс
Қоректік ортаны даярлау

Жұмыстың мақсаты: қоректік ортаны даярлаудың дағдыларын үйрену

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

Ет суы	100 мл
Пептон.	5 г
Агар-агар	10г
Ас тұзы	1 г
Сода, 1% р-р в бюретке	
қызыл лакмус	1 капельница
пробирка топтамасы	10 дана
Мөлшерлі цилиндр 100 мл 10 мл	1 дана
Марлі, пипетк мақтасы, қайшы	1 дана
Мақта тығындарын жасау машинасы	1 дана
Таразы салмақ салу түрлерімен	
Оттық	1 дана
Қоректік ортаны құюға су воронкасы	1 дана
Сым кәрзеңкесі	1 дана

Жұмысты орындау әдістемесі

Культуралау өнімдерінің бөлінуі мен микроағзалардың сақталуына қоректік орта қолданылады, оларда қажетті қорек заттар болып қана болмай, микроағзалардың өсетін ортасы да болып саналады. Қоректік орта бұл субстраттар, микроағзалар дамиды. Микроағзалардың қоректік ортаға қажеттілігі әр түрлі. Мысалы, сүт қышқылды бактериялар өзінің дамуына күрделі орта талап етеді, құрамына кіретіндер майлар,ақуыздар,дәрумендер, және басқа минеральды қосылыстар. Нитрифицирленген бактериялар зертханалық жағдайда тек қана минеральды ортада, сондықтан әмбебап орта болмайды, микроағзалар тамақ қажеттілігіне жұмсалатын. Шығу тегіне қарай - жасанды және табиғи қоректік орталар болады.

100 мл ет сорпасына 1 % пептон қосады. Пептон- бұл өнім ферментативтік ақуыздар гидролизі. Пептонды ортаға қоректердің қажеттілігін көбейту үшін, ортаны қолдануға 2 ден 4 % агар-агарды қосады.

Қоректік орталар микроағзалар цитоплазмасында әлсіз қышқылды болуы тиіс, оларда өсе алатын болуы тиіс. Ол үшін ортаға 0,5% ас тұзын қосады. Ортаның реакциясы 7,0 ден 7,4. Агар-агарларды араластырып ұйынды пайда болғанша ысытады.

Ет-пептонды желатин даярлау

Бұл орта тура МПА тәріздес даярланады, бірақ тығыз болуы үшін агар-агар қолданылады, ал желатин 10 - 12% шамада қосады. МПЖ белгілі артықшылықтары бар МПА салыстырғанда. Шірік бактериялар өсуі үшін бұл ортада сипатты

колониялар, тағы да МПЖ шынымен жақсы бірігеді, мұнан басқа, кейбір шірік бактериялар желатинді ерітетін қабілеті бар, өте маңыздысы бактерийдің қандай түріне жататынын анықтауға. Бірақ МПЖ кемшіліктері - температура 30-37 ^{0}С ериді.

Биохимиялық көрсеткіштеріне қарай микроағзалар дифференциальды-фагностикалық орта болып саналады. Мұндай орта болып Гисс ортасы саналады. Оларды микроағзалардың ферментативті көмірсуларын қабілеттілігін зерттеуге қолданылады.

Гисс ортасының құрамына кіретін 1% агар-агар, 1% көмірсудың бір кез келген түрі, және индикатор. Мысал ретінде мұндай ортаға Эндо ортасы жатады, бөлінулер үшін қолданылатын Bact. coli. Мұның құрамына, МПА басқа, 1% лактозалар Na_2SO_3, фуксин қаныққан спиртті ерітінді, pH 7-7,2 Bact. coli орта Эндо орта колониилерін металлды жылтырлық береді. Зең саңырауқұлақтарын зерттеуге орта Сабуро, келесі құрамда: 2% агар-агарлар, 1% глюкозалар, 1% пептондар, pH 5-5,6.

Жұмысты орындау әдістемесі

100 мл МПА даярлау:

1. Ыдысқа су құйып және су моншасына - оттықпен қояды.
2. Колбаға 100 мл МБ құяды. өлшеп 0,5 г. агар-агар, 2 г. пептон салады.

Колбаға ет сорпасын құяды.

3. Колбаны ысытылған суға батырып және ысытуды жүргізуді сол уақытқа дейін, агар-агар толық еріп кеткенше және орта біркелкі болғанша. Сосын сода қосады (лакмус бойынша сілтімен).
4. Еріген ортаны пробиркаға 10 мл етіп құяды.
5. Пробиркаларға мақта, марлімен тартып және дайын қоректік ортаны дайындап пробкамен тығындап.
6. Пробиркаларға МПА кәрзеңкеге салады. Лаборантқа стерилизациялауға береді.

Қоректік ортаның классификациясы

Қоректік ортаның құрамы 2 топқа бөлінеді: синтетикалық орта, белгісіз құрамды натураль орта.

Натуральды, деп әдетте қолданысы, ортаның, жануарлар немесе өсімдіктер текті тамақтарынан құралады, химиялық құрамы белгісіз күрделі құрамды. Құрамы, бұл ортаның негізі жасыл өсімдіктердің бөліктері, солодтар, жануарлар ткані, жемістер, ашытқылар, көкөністер. Көптеген жағдайда олар тұнбалар немесе экстрактылар ретінде пайдаланады. Бірақ, құрамы белгісіз күрделі құрамды орта микроағзалардың физиологиясының зат алмасуынын зерттегенде онша пайдалы емес, себебі олар ортаның кейбір компоненттерін тексеруге мүмкіндік бермейді, ал басқа қырын анықтауға, микроағзалардың дамуы кезінде қосымша заттардың қатар түзілуі жүреді. Бұл, натураль қоректік орта өте күрделі, және де ол тұрақты емес. Натураль құрамы белгісіз күрделі құрамды орта микроағзалардың культураларының қолдауына, диагностикалық мақсаттарға, олардың биомасса массасын құрауға қолданылады. Бұл орта санына ортаның белгісіз құрамының

белгілі химиялық қосылыстарға кіретін заттарға «жартылай синтетикалық» орта жатады. Осы орталар өндірісік микробиологияда дәрумендер, аминқышқылдар, антибиотикалық қолдануға болады. Мысал ретінде бұл ортаның мына қасиеттерін атау: ет пептон ортасы, ет экстракты және пептон құрамына кіретін тағы да: ас тұзы, фосфорқышқылды ботқа, кейде сахароза немесе глюкоза, пептон немесе глюкозалармен картопты орта.

Синтетикалық орта – бұл орта құрамына кіретін белгіленген, химиялық таза қосылыстарға, қолданылатын көрсетілген концентрацияда алынады. Синтетикалық орта көп компонентерден тұрады, бірақ құрамы қарапайым да болып келеді. Синтетикалық орта көбінде микроағзалардың зат алмасуын зерттеуге өте ыңғайлы. Ортаның компоненттеріне кіретін құрамын және санын анық білу, сәйкесінше олардың жұмсалған қажеттіліктері мен зат алмасуын зерттеуге болады.

Мақсатына қарай оларды элективті және дифференциальды-диагностикалық орта деп атауға болады.

Элективтік орта микроағзалардың туыс орталарын дамуына артықшылығы бар (басқалардың дамуына жарамдылығы кем немесе мүлдем жарамсыз) немесе бұл орталарда бастысы микроағзалардың бір түрінің табиғи орталардан шығуы, жинақталатын культуралар бөлуі.

Дифференциальды - диагностикалық орта: бұл орталарда, мүмкіндік жылдам тез арада анықтау (дифференцировать) микроағзалардың бір түрін басқадан айыру. Олардың құрамы таңдалуы сондай ерекшелікпен, оның анық бір түрге жататын микроағзалардың нақты қасиеттерін анықтау. Көбінде ортаға арнайы индикатор - бояғыштар енгізумен қол жеткізіледі.

Физикалық орта жағдайын бөлуде оларды қатты, сұйық және сусымалы деп бөледі. Ең ыңғайлысы сұйық орталарды микроағзалардың физиологиялық-биохимиялық ерекшеліктерін анықтауға, ал сондай ақ олардың биомассы немесе зат алмасудан бөлінетін заттарды анықтайды. Таза культураларды бөлуге, қатты орталар қолданылады. Өндірістік биологияда сусымалы орта қолданылады. Оларға пісірілген қаныққан ерітінді орталар, арпа жатады.

Бақылау сұрақтары:

1. Қоректік орта деп нені атайды?
2.Агрегаттық жағдайының сипаты бойынша қалай классификацияланады?
3. Қоректік орта қолданылуы бойынша қалай бөлінеді? Қандай жағдайда ортаның қай түрін қолдануы ыңғайлы?
4. Қандай ортаны дифференциальды-диагностикалық деп атайды?
5. Қоректік ортаны қалай дайындалады? Қандай жағдайда көбінде ұйып қалатын түрін қолданылады?
6. МПА құрамына не кіреді? Оларды қалай дайындайды?
7. МПА ның МПЖ дан айырмашылығы?

Үй жұмысы:

1. Зертханалық жұмытың есебі.
2. Зертханалық жұмыты қорғау.

№ 5 Зертханалық жұмыс
Ыдыстар мен аспаптарды стерилизациялау

Жұмыстың мақсаты: ыдыстар мен аспаптарды стерилизациялау дағдыларын үйрену, ыдыстарды және қоректік ортаны стерилизациялауды үйрену.

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

Автоклав	1 шт
Таза Петри ыдыстары	2 шт
колбалар 100 мл	3 шт
Таза бос пробиркалар	4 шт
Пипеткалар	4 шт
Өлшегіш пипетка 100 мл	1 шт
Өлшегіш цилиндр 100 мл	1 шт
Кох қайнатқышы	1 шт
Кептіру шкафы	1 шт
Термостат	1 шт
Кастрөл	1 шт
Орау қағаздары	8 лист
Жіп, мақта пробкалары, қайшы	по 1 экз
Колбы және пробиркалар дайындалған МПА	2 шт
Пробиркаларға арналған кәрзеңкелер	1 шт

Автоклавтарда стерилизациялауға арналған орталар, колбаның 1\2 биіктігінде толтырады.Ортада қоршаған ауада болатын, микрофлорамен залалданудан сақтану үшін мақта тығындарымен жабады.

Тығын пробиркаға 1,5-2 см дейін енуі тиіс. Мақтадан тығын жасау үшін, мақтаның талшықтарын созып жайып тығыз орайды. Пробкалар тығыз болатындай, мақтаның талшықтарын біртегіс созып, қоршаған ортадан келетін культуралардың газалмасуы өтеді. Соншалықты тығыз пробиркаларда культураларға ауаның кіруі болмайды. Тығындардың ұзындығы қарапайым пробиркаға 4 см болады. Сосудтардың тығындардың, автоклавта стерилизацияланыу үшін целлофан немесе басқа материалдармен, бу жібермейтін, себебі бу міндетті сосуд тығынынан өтпеуі қажет, ортаның қажет температураға дейін көтерілуі және стерилизацияланбайды.

Шыны ыдысты стерилизациялау

Шыны ыдыстарды стерилизациялауды ыстық бумен жүргізу негізгі тәсіл. Стерилизациялауды кептіру шкафында немесе Пастер пешінде температураның 160-180°С уақыт аралығында 1,5-2 сағ жүргізеді. Бұл кезде вегетативті клеткалар және олрдың споралары түзіледі.

Стерилизациялау алдында ыдыс жуылып және қағазбен оралуы ысытудың стерильділігі үшін жасалады. Микроағзалармен жұмыс үшін ерекше ыдыстар

қажет. Микробиологияда, үнемі Петри ыдысымен олардың ұқсас – кох және Виноград ыдыстары қолданылады. Пипеткалар стерилизациялауға дайындау: пипеткаға мақта тампондарын қояды және 4-5 см. ұзын қағаздармен орайды. Орауды соңынан , қай ортадан алса бастайды.

Ортадан оралғанда бірнеше пипеткаларды бірге немесе металл не картон пеналдарға салады. Петри ыдысын бөлек орау және дұрысы ірі жіппен байлап белгі қойады. Колбалар және пробиркаларды мақта тығындарымен бекітіп, мойын жиегі шаңданудан қорғалады. Ыдысты кептіргіш шкафтарға, ауа циркуляциясы өтуі үшін және стерильдеу материалын біркелкі ысыту үшін толтырып салмайды. Шкафты стерилизациялау соңында ашпайды, температура шамасы 70°С. төмендегенше. Себебі бірден салқындатуда материалдың стерильдігі жойылады, ал қатты ысытылған ыдыстар автоклавта сынып кетуі мүмкін. Микроағзаларды культуралау ыдысы; және де бұлардың приборларының деталдары резеңкелі тығындар және шлангалар автоклавта стерилизацияланады. Автоклавта стерилизацияланатын құралдарды, қағазға орайды. Термоқұбылмалы пластмассадан жасалған ыдыстар, мысалы центрфужды пробиркаларды күн сәулесімен бактерицидтік шаммен стерильдейді. Сәулеленуден кейін құралдарды стерильді ыдыста сақтайды.

Жұмысты орындау әдістемесі

1. Студенттерге автоклавты, кептіру шкафы, Кох қайнатқышы, тығын дайындау машинасын таныстырып көрсету, оқытушы олардың құрылысы мен жұмыс істеу принципімен таныстыру.
2. Петри ыдысының 2ін дайындау, колба, пробиркалар 2ін және пипеткаларды стерилизациялауға дайындау.
3. Пробиркалардың (100 мл.) 2ін ауыз сумен толтырып, 2 колбаны (100мл.) мақта тығынмен жабу.
4. Кептіргіш шкафта шыны ыдыстарды ыстық бумен стерилизациялауды жүргізу.
5. Пробиркаларды жайғастыру және су құйылған колбаларды, және де колбалардың ет-пептонды агармен кәрзеңкелерге салып, бұлардың барлығын автоклавқа салу.

Бақылау сұрақтары:

1. Стерилизациялаудың қандай түрлері таныс?
2. Стерилизациялаудың қандай тәсілі микробиологиялық тәжірибеге қарайды?
3. Стерилизациялаудың ыдысы ? Стерилизациялауға қалай дайындайды?
4. Қоректік ортаны қалай стерильдеу ыңғайлы?
5. Биологиялық тығынды қалай дайындайды? Биологиялық тығындарға қандай талптар қойылады?

Үй жұмысы:

1. Зертханалық жұмытың есебі.
2. Зертханалық жұмыты қорғау.

№6 Зертханалық жұмыс
Сүттегі микроағзалардың жалпы мөлшерін анықтау

Жұмыстың мақсаты: балғын және пастерленген сүттегі микроағзалардың жалпы мөлшерін анықтау әдістемесімен танысу.

Тапсырмалар:

1. Балғын және пастерленген сүттегі микроағзалардың жалпы мөлшерін анықтау әдістемесімен танысу.
2. Метилен көк және резазуринге редуктазалық сынама жүргізу арқылы сүттің балғындығын анықтау.

Құрал-жабдықтар мен реактивтер:

Сүттің сынамасы (балғын және пастерленген): 9 мл-лік 8 пробирка, әрқайсысында стерильденген су, Петри стерильденген ыдыстары, пробиркілердегі МПА, резазурин ерітіндісі.

Жұмысты орындау әдістемесі

Толыққанды тамақтану өнімдердің қатарынан саналатын сүт микроорганизмдердің өсіп, көбеюіне жақсы қоректік орта болып табылады. Микроорганизмдердің сүтте пайда болу көздеріне: малдың желіні мен тері жабындарын, сауыншының алақанын, ыдыстарды, ауаны және т.б. жатқызуға болады.

Сақтау кезінде микроорганизмдер сүттің қасиетін өзгеріске ұшыратады.

Сүтті зерттеу кезінде микрофлораның сандық құрамына баса назар аудару керек, бұл сүтті зақымдаушылармен күресті дұрыс жүргізуге мүмкіндік береді.

Санитарлық талаптарды сақтамаған жағдайда сүтте ішек тобындағы бактериялар, майқышқылды, шіріткіштер (аэробты, анаэробты), ашытқылар және зең саңырауқұлақтары пайда болады, олар сүттің және сүт өнімдерінің әртүрлі ақауларын тудырады.

Сүт сынамасын алу

Микробиологиялық талдау үшін стерильді колбаға 50 мл мөлшердегі сүтті алады және 6 ^{0}С-қа дейін салқындатады.

Микроорганизмдердің жалпы мөлшерін анықтау: сумен араластырудың ұсынылатын нормалары:

1. Шикі сүт -1:10000; 1:100000; 1:1000000.
2. Пастерленген сүт -1:10; 1:100; 1:1000; 1:10000.

1:10 араластыруды алу үшін зерттеуге арналған пробирканы және стерильденген суы бар пробирканы сол қолға алып, бас бармақ пен сұқ саусақтың арасына көлбеу ұстап тұрады. Пробирканың мақта тығындарын қыздырғыштың жалынының қасында алып тастайды және бірін сол қолдың орта және аты жоқ саусақтардың арасына орналастырады, ал екіншісін оң

қолдың кіші саусағымен алады, содан кейін екі пробирканың аузын жалынға қыздырады және зерттелетін материалы бар пробиркаға стерильденген пипетканы ендіреді. 1 мл алып, стерильденген суы бар пробиркаға құяды. Ішіндегісін төгіп тастайды және пипетканың шыны қабырғаларында зерттеуге арналған материал қалмайтындай етіп сол пробиркадан бірнеше рет суды пипеткамен сорып алады. Пипетканы алады, пробирканың аузын, тығындардың ішкі ұштарын отқа қыздырады және сонымен пробирканы жауып қояды. Араластыруды ары қарай жалғастыру үшін басқа стерильденген пипетканы алады, араластырылған 1 пробиркадан 1 мл алып оны екінші стерильденген суы бар пробиркаға құяды. 1:100 қатынастағы араластыру алынады. Келесі стерильденген пипеткамен 3 араластыруды алады және т.с.с.

1 мл сәйкес араластыруларды Петри ыдыстарына үлестіріп құяды және үстіне 45 ^{0}С болатын қоректендіргіш ортаны (сусло-агар, МПА) 12-15 мл мөлшерде құяды, барлығын жақсылап араластырады, термостатта екі тәулік бойына 37 ^{0}С-та ұстайды .

Бактериялардың жалпы санын анықтау үшін егу кезінде ыдыстарда 50-ден аз емес және 300-ден көп емес колониялары бар араластыруларды алады.

Әр ыдыстағы өсіп шыққан колониялардың санын қараңғы фонда ыдысты төңкеріп ұлғайтқыш шыныны пайдалана отырып санап шығады. Әрбір санап шыққан колонияны ыдыстардың түбіне сиямен жазып қояды. Колонияларды есептеуде санағыштарды қолданған тиімді. Колониялар саны көп болған жағдайда және олар Петри ыдыстарына біркелкі үлестірілген жағдайда Петри ыдыстарының түбін бірнеше бірдей секторларға бөледі, екі-үш сектордағы колониялардың санын есептеп шығады, колониялардың арифметикалық орташа санын анықтап, барлық ыдыстағы секторлардың жалпы санына көбейтеді.

Осылайша бір ыдыста өскен колониялардың жалпы санын анықтайды. 1 мл немесе 1 г үлгідегі бактериялардың жалпы санын анықтау үшін әр ыдыстарда өсіп шыққан колониялар санын сәйкес араластыруға көбейтеді. Жеке ыдыстарда алынған нәтижелерді қосады, саналған ыдыстардың санына бөледі және арифметикалық ортасын анықтайды, және осыны нақты нәтиже ретінде қабылдайды. Алынған санды дөңгелектейді.

Редуктазаға сынама алу

Сүттің бактериалды тазалығын және балғындығын анықтау үшін бактериялардың редуктазаны бөліп шығару қасиетіне негізделген редуктазаға (метилен көк, резазурин) сынама жасайды. Сүтте микробтар көп болған сайын метилен көкті және резазуринді түссіздендіру тез жүреді. Бояулардың түссіздену жылдамдығына қарай сүтті 4 класқа бөледі.

Кесте 4 Сынаманы редуктазаға анықтау

Көрсеткіш	Класс			
	1	2	3	4
Өзіне келу уақыты	5,5 сағаттан көп	5,5-2 сағат	2 сағат 20 мин	20 минут-тан кем
Сүттің сапасы	Жақсы	Сапасы орташа	Нашар	Өте нашар
1 мл сүттегі микроорганизмдердің саны	500 мыңнан кем	500 мыңнан 4млн-ға дейін.	4млн.-нан 20млн.-ға дейін	20млн.-нан көп

Сынаманы дайындау

Пробиркаға шамамен 20 мл сүт және 1 мл метилен көкті немесе 10 мл сүт және 0,5 мл метилен сүт құяды. Араластырғаннан кейін пробиркаларды 38-40 ^{0}С-қа су моншасына немесе термостатқа қояды. Сүт толығымен түссізденгенше тәжірибені осы температурада ұстап тұрады. Алғашқы 20 минутта үздіксіз бақылап отырады, содан кейін бақылауды 15-30 минут аралығында жүргізіп отырады.

Метилен көк ерітіндісін дайындау

5 мл метилен көктің қаныққан спирттік ерітіндісіне 195 мл дистилденген су қосады. Қоспаны араластырады. Алынған ерітіндіні сақтау мерзімі 7 тәулік. Бұл әдіс нәтижені тез алуда қарапайымдылығынан кең тараған.

Резазурині бар редуктазалық сынама

Стерильденген пробиркіге резазуриннің 1 мл жұмысшы ерітіндісін және 10 мл зерттелетін сүтті алады, тығынмен жауып, жақсылап араластырады. Пробиркілерді температурасы 38 ^{0}С болатын су моншасына салады.

Пробиркілерді су моншасына салу уақытын талдаудың басы деп санайды. Көрсеткішті 20 минуттан кейін және 1 сағаттан кейін пробиркілерді сілкімей және аудармай жазып отырады. Түссізденген сүті бар пробиркіні 20 минуттан кейін су моншасынан алады. Пробиркілерді сілку кезінде пайда болған бояуларды есепке алынбайды, қалған пробиркілерді бірреттен аударады және су моншасында талдаудың соңына дейін қалдырады. Сүттің түсінің түссіздену және өзгеру уақытына байланысты сүтті төрт кластың біріне жатқызады:

Кесте 5 Резазуринді редуктазалық сынама

Класс	Сүттің сапасы	Түстің өзгеру ұзақтығы	Сүттің түсі	1 мл сүттегі бактерияларды ң саны
1	Жақсы	1 сағаттан кейін	Қанық көк	500 мыңнан кем
2	Қанағаттанар лық	1 сағаттан кейін	Сирень немесе көк күлгін түсті	500 мыңнан 4 млн-ға дейін
3	Нашар	1 сағаттан кейін	Қызыл сары немесе ақ	4 млн.-нан 20 млн.-ға дейін
4	Өте нашар	20 минутқа дейін	Ақ	20 млн.-нан көп

Бақылау сұрақтару:

1. Балғын пастерленген сүттегі микроағзалардың жалпы мөлшерін анықтаудың қандай әдістері бар?
2. Сүттің бактериалды тазалығы мен балғындығын қандай сынама жүргізу арқылы анықтайды?
3. Метилен көктің ерітіндісін қалай дайындайды?
4. Резазуринмен редуктазалық сынама жүргізудің ретін айтып беріңіз?

Үйге тапсырма:

1. Зертханалық сабақ бойынша есеп дайындау.
2. Зертханалық сабақты қорғауға дайындалу.

№ 7 Зертханалық жұмыс
Ашытқылардың сапасын микробиологиялық бақылау

Жұмыстың мақсаты: ашытқының сапасын бақылау сұлбасын қарастыру. Боялған препараттарды тікелей микроскоптау әдісімен сұйық және құрғақ ашытқылардың сапасын микробиологиялық бақылаудың әдістемесін құрастыру, органолептикалық көрсеткіштерін, бөгде микрофлораларды және ашытқылардың активтілігін анықтау.

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

Алдыңғы сабақтағы себулер, ашытқылар; жабынды шынылар немесе заттық шынылар, 5 мл-ге арналған стерильденген пипеткалар, бояулардың ерітінділері, бактериологиялық ілмектер, микроскоп, тығыз қоректік ортадағы сүтқышқылды бактериялар, диаметрі 15 мм болатын пробиркілер, сүзгі қағазы, воронкалар.

Ашытқының сапасын бақылау

Сұйық ашытқылар. Бақылауды боялған препараттарды тікелей микроскоптау әдісімен жүргізеді, органолептикалық көрсеткіштерін, бөгде микрофлоралар мен олардың активтілігін анықтайды.

Препаратты микроскоптауда көрудің 10 өрісіне дейін қарастырады, бұл кезде сүт қышқылды бактеиялар мен бөгде микрофлоралардың топталуына жол бермеу керек.

Органолептикалық көрсеткіштер (дәмі, иісі, консистенциясы) ашытқының әр түрі үшін өзіне тән болуы керек. Бөгде микрофлораны келесі әдіспен анықтайды.

Ішек таяқшасын 3 мл ашытқыны 20 мл Кесслер ортасына себу арқылы анықтайды.

Споралық бактерияларды майсыздандырылған стерильденген сүтке парафинді қосу арқылы анаэробты жағдай туғыза отырып және парафин қоспастан аэробты жағдайда өсіру арқылы анықтайды. Әрқайсысында 20 мл стерильденген сүті бар екі пробиркіге (біреуі парафинмен, екіншісі парафинсіз) 1 мл-ден ашытқы себеді. Пробиркілерді температурасы 85 ^{0}С болатын су моншасында 10 минут ұстайды. Содан кейін салқындатып, 30 ^{0}С температурада термостатқа қояды.

Егер ашытқыда анаэробты споралық бактериялар кездессе, онда парафинді тығын көтеріледі. Бұндай сүттен алынған препаратты микроскоптаған кезде спорасы бар жуан таяқшаларды көруге болады.

Ашытқылар мен зең саңырауқұлақтарын анықтау үшін ашытқыны Петри ыдысындағы сусло-агардың үстіне себеді.

Пастерленген немесе қайнатылған сүтке 5% ашытқы қосқан кезде ұйю уақыты бойынша ашытқының активтілігін анықтайды. Сүт қышқылды стрептококктармен ашытуда сүттің ұйюы 7 сағаттан аз уақытта жүзеге асуы керек, сүтқышқылды таяқшалармен ұйытуда 6 сағаттан көп емес уақытта жүзеге асырылады.

Құрғақ ашытқылар. Сұйық ашытқылардағы сияқты бөгде микрофлораларды, органолептикалық көрсеткіштері мен активтілігін бақылайды. Құрғақ ашытқының органолептикалық бағалауын екінші егуде жүзеге асырған дұрыс, өйткені бірінші егуде иісі мен дәмі анық байқалмайды.

Пастерленген немесе қайнатылған 200 мл сүтке 0,1 г ашытқы қосқан кезде ұйю уақыты бойынша ашытқының активтілігін анықтайды. Бүрку әдісімен дайындалған құрғақ сүтқышқылды стептококктармен ашытқан кезде сүттің ұйу уақыты 30 ^{0}С температурада 7-8 сағаттан соң жүзеге асырылады. Крахмалмен кептірілген ашытқымен ашыту кезінде сүт 16 сағаттан аз уақытта ұиды. Бүркіп кептірілген сүтқышқылды таяқшалармен ашытқан кезде сүт 40 ^{0}С температурада 8-9 сағаттан соң ұиды, ал крахмалмен кептірген кезде 16 сағаттан аз уақытта ұйыйды.

Бақылау сұрақтары:

1. Ашытқылардың активтілігін анықтау.
2. Құрғақ және сұйық ашытқылардың сапасына бақылау жүргізетін көрсеткіштер.

Үйге тапсырма:

1. Зертханалық жұмыс бойынша есеп дайындау.
2. Зетханалық жұмысты қорғауға дайындалу.

№8 Зертханалық жұмыс
Сүтқышқылды өнімдерді микробиологиялық бақылау

Жұмыстың мақсаты: мезофильді және термофильді бактериялы ашытқылармен дайындалған сүтқышқылды өнімдердің (кефир, қаймақ, ірімшік, ұйыған сүт) сапасын боялған бекітілген препараттарды микроскоптау әдісімен бақылау.

Құрал-жабдықтар мен материалдар:

1. Сүт қышқылды өнімдер (ұйыған сүт, кефир, кефир саңырауқұлақтары);
2. Стерильденген қасықтар, пышақтар, заттық және жабынды шынылар;
3. Диаметрі 15 мм болатын пробиркілер, 5 мл-лік пипетка, бояулардың ерітіндісі;
4. Микроскоп, бактериологиялық ілмектер;
5. Су моншасы, 40%-дық КОН;
6. Тығыз қоректік ортадағы сүтқышқылды бактериялар.

Ұйыған сүт. 15 минут бойына 85-90 ^{0}С-та пастерленген және 30^{0}С-қа дейін салқындатылған сүтке 5% ашытқы қосады. Сүт ферментациясы 6-8 сағаттан соң жүзеге асады; бұдан кейін ұйыған сүтті температурасы 0 ^{0}С-қа жақын болатын камераға жібереді (ақуыздар ісінуі үшін). Дайын ұйыған сүт біркелкі қою және әлсіз қышқылды дәм береді (қышқылдығы 85-110°Т). Бактериологиялық ілмектерді микроскопиялық зерттеу үшін ұйыған сүттен жұғынды алады, кептіреді, бекітеді және метилен көкпен бояйды. Сүтқышқылды стрептококктардың клеткаларын табады.

Қаймақ және ірімшік. Бұл өнімдерді дайындау үшін ұйыған сүтке қолданылатын ашытқыларды пайдаланады. Бірақ қаймақ дайындау үшін Lac. Lactis түрін қолданады, себебі бұл кезде тұтқырлығы жоғары консистенциялы өнім алынады. Дәмі мен иісін жақсарту үшін иісін жақсартатын бактериялар қосады. 1:1 қатынаста мезофильді және термофильді бактериялардан жасалған ашытқыларды қолданған жағдайда ірімшікті дайындаудың технологиялық процесінің ұзақтығы кемиді, өйткені ашу процесі 38-40°С-та жүреді.

Кефир. Кефир дайындау үшін кефир саңырауқұлақтарын пайдаланады (әр түрлі микроорганизмдердің симбиозы). Саңырауқұлақтардың микрофлоралық құрамы әлі анықталмаған. Кефир саңырауқұлақтарының кесілген жерін микроскоптау әдісімен оларда кефир таяқшалары, «строма таяқшалары» кездесетінін анықтаған. Олар қасиеттері жағынан сүтқышқылды Lbm caucasicum таяқшаларына, ашытқылардың бірнеше түріне, сүт қышқылды стрептококктарға және сіркеқышқылды бактерияларға ұқсас келеді. Кептірілген күйде саңырауқұлақтар алтынды-сары дәндерге ұқсайды, өлшемі тарының дәніндей болады. Кефир ашытқыларын дайындау үшін кептірілген саңырауқұлақтарды температурасы 30^{0}С болатын қайнатылған сумен екі рет шаяды және тәулік бойына ұстайды. Олар ісініп,

жұмсарады. Бұдан кейін оларды температурасы 20-25^{0}С болатын қайнатылған сүтке салады және тәулік бойына ұстайды. Бұдан кейін саңырауқұлақтарды температурасы 15-20^{0}С болатын стерильденген сумен жуады, 95^{0}С – та пастерленген сүт құяды (100 г саңырауқұлаққа 2 л) және 20°С температурада ұйығанша ұстайды. Ашытқының иісі жағымды және әлсіз қышқыл дәм беруі керек.

Пастерленген сүтке 3-5% саңырауқұлақ ашытқысын қосады, араластырады және ыдыстарға құяды.

Сапалы кефирдің жағындыларында сүтқышқылды стрептококтар, таяқшалар және ашытқы клеткаларын байқауға болады. Сүт қышқылды стрептококтардың мөлшері 94-99%. Таяқшалар 4-6%, ашытқылар барлық микрофлораның 1%-ын құрайды. Ұсталған кефирде 50-70% стрептококк және 10% ашытқылардың сүтқышқылды таяқшалары анықталады.

Қымыз. Қымыз алу үшін таза дақылдар мен ашытқылар қолданылады. Қымызды биенің сүтінен дайындайды. Lbm bulgaricum сүт қышқылын түзе отырып лактозаны ашытады; ашытқылар спирт түзеді.

Термофильді сүтқышқылды бактериялардың ашытқысында дайындалатын сүтқышқылды өнімдер

Болгарлық ұйыған сүт. Дайындау үшін Str. termophilus және Lbm. bulgaricum қоспаларын пайдаланады. Болгарлық ұйыған сүтті 85-90^{0}С температурада пастерленген сүттен дайындайды, сүтке термофильді стрептококтан және болгар таяқшасынан тұратын 5% ашытқы қосады, 2,5 - 3 сағаттан соң ұиды (40-42^{0}С температурада). Str. thermophilus ашытқысы үшін Lbm. bulgaricum ашытқысына қарағанда 5-10 есе көп алады. Ұйыған сүтте стрептококк мөлшері көп болса дәмі әлсіз қышқылды, ал таяқшалар мөлшері көп болса ұйыған сүттің дәмі қышқылдау болады. Дайын болған ұйыған сүтті салқындатқаннан кейін оның консистенциясы қоюланып, қаймақ тәрізді болады. Дайын өнімнің қышқылдығы 80-90°Т болуы керек. Кәдімгі болгарлық ұйыған сүттің препаратын микроскоптаған кезде Lbm. bulgaricum клеткаларының мөлшері Str. thermophilus клеткаларына қараған екі есе аз болуы керек. Ұйыған сүттен бактериологиялық түйінмен микроскоптау үшін жағынды алады, оны метилен көкпен кептіреді. Жағындыда өзіне тән микрофлора болуы керек.

Ацидофильді ұйыған сүт. Ацидофильді ұйыған сүт болгарлық ұйыған сүт сияқты дайындалады. Ашытқының құрамына Str. thermophilus, Lbm. acidophilum енеді. Қалыпты сүтте ацидофилді таяқша кездеспейді, ол басқа сүтқышқылды микробтармен салыстырғанда шіріген өнімдерінің жоғары концентрациясына және қышқылды ортаға төтеп бере алады, және ішек таяқшалары мен кейбір патогенді микрофлораларға антибиотикалық әсер беретін арнайы заттар түзеді. Бұл заттар термотұрақты, адам организмі үшін қауіпсіз биологиялық антисептиктер болып табылады.

Ацидофильді ұйыған сүтті, ацидофильді сүтті және ацидофилинді микробиологиялық зерттеуді болгарлық ұйыған сүтке жүргізгендей жүргізеді. Ацидофильді сүттің ацидофильді ұйыған сүттен ерекшелігі

мынада: ацидофильді сүттің микрофлорасы тек қана Lac. lactis және кефир ашытқылары қосылған Lbm. acidophilum-нан тұрады.

Сүтқышқылды өнімдер өндірісін микробиологиялық бақылау

Микробиологиялық бақылау микробиологиялық процесстердің дұрыс бағытта жүруін қамтамасыз етеді және өнлірісте барлық санитарлы-гигиеналық талаптардың орындалуына бақылау жасайды. Сүтқышқылды өнімдер өндірісін санитарлық-гигиеналық бақылау технологилық өндірісті бақылауды жүргізуден, цехтың санитарлық-гигиеналық жағдайына – құрал-жабдықтар, ыдыстар, ауасы және т.б., сондай-ақ дайын өнімге бақылау жүргізуден тұрады.

Технологияны бақылаған кезде сүтті пастеризациялаудың тиімділігін 10 күнде кемінде 1 рет жүргізеді. Бұл кезде ІТТБ 10 $см^3$ –та байқалмау керек. Ашытқының сапасына баса назар аударады. Оларды ішек таяқшаларының кездесуіне зерттейді. Бұл кезде ІТТБ 10 $см^3$ –та байқалмау керек.

Ары қарай бақылауды ашытуды жүзеге асырғаннан кейін қоспаны зерттеу арқылы жүргізеді. ІТТБ-ның бар болуына зерттеу жасайды, олар 10 $см^3$ –та байқалмау керек.

Технологиялық процессті бақылау үшін сынаманы алумен қатар цехтың санитарлық-гигиеналық жағдайын бақылау үшін де сынамалар алынады (құрал-жабдықтарды, ыдыстарды жуудың тиімділігі, ауа, қолдың және жұмысшылардың киімдерінің тазалығы және т.б.).

Дайын өнімді де ішек таяқшаларының тобына жататын бактериялардың кездесуіне бақылау жасайды, сынаманы құю-толтыру автоматынан кейін немесе пакеттен алады.

ІТТБ 0,1 $см^3$ кефирде, ұйыған сүтте, йогуртта, ацидофильді-ашытқылы сүтте, «Южный», «Новинка» сусындарында және т.б. рұқсат етілмейді.

Майлылығы 20%-дық және 25% -дық «Городская» қаймағында (толтыруларсыз) ІТТБ 0,01 $см^3$ –та кездеспеу керек, ал қаймақтың басқа түрлерінде, «Столичной» ацидофилді пастасында және жұмсақ диеталық ірімшіктерде ІТТБ 0,001 $см^3$ –та рұқсат етілмейді.

Патогенді микроағзалардың, соның ішінде сальмонеллалар сүтқышқылды өнімдердің 25г –ында рұқсат етілмейді.

Ацидофильді-ашытқылы сүттен жасалған препараттарда ацидофильді таяқшалар басым болуы керек және бір көру аймағында олар 4-тен 6-ға дейін кездесуі керек.

Сүтқышқылды стрептококтардың бірен сарандарына рұқсат етіледі. Жұмсақ диеталық ірімшікте 0,01г –нда рұқсат етілмейді.

Дайын өнімнің микробиоогиялық көрсеткіштері нашарлаған кезде сол өнімдердің технологиялық процесстеріне дайын өнімнің сапасына әсер ететін себептерді анықтау мақсатында қосымша бақылау жүргізеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Сүт қышқылды өнімдерге микроағзалардың қайдан келіп түсуі мүмкін?
2. Сүтқышқылды өнімдерді оларды өндіру үшін қолданылатын микроағзалардың қолданылуына байланысты қалай классификациялайды?
3. Кефир мен қымызды ашыту үшін қолданылатын ашытқыға енетін микроағзалар?
4. Ірімшікті, қаймақты, ұйыған сүтті ашыту үшін қолданылатын ашытқыға микроағзалардың қандай түрлері қолданылады?
5. Ацидофилинді, ацидофильді-ашытқылы сүтті, ацидофильді пастаны өндірген кезде сүтті қандай ашытқылармен ашытады?
6. Сүтқышқылды өнімдер өндірісіне бақылауды қалай жүргізеді?

Үйге тапсырма:

1. Зертханалық жұмыс бойынша есеп дайындау.
2. Зетханалық жұмысты қорғауға дайындалу.

№ 9 Зертханалық жұмыс
Стафилококктар және маститтік стрептококктар, антибиотиктердің болуына зерттеу жүргізу

Жұмыстың мақсаты: маститті сүтті анықтай білу, антибиотиктерді байқау.

1. Маститпен ауыратын сиырлардың сүттерін зерттеу

Желіннің қабынуын тудыратын қоздырғыштар әртүрлі микроағзалар болуы мүмкін, олардың әрекет ету нәтижелерінде сүттің реакциясы қалыптыдан ауытқиды және сүттің әлсіз қышқылды реакциядан сілтілік реакцияға ауысады. Сүт тұзды - ащы дәмді болады, ол жерде талшықтар немесе созылмалы жіпшелер пайда болады. Кейінірек ірінді сұйықтар бөлінеді, кейде иісі жағымсыз болады. Желіннің қауіпті қабынуын Streptococcus mastitidis, Streptococcus aqalactiae маститті стрептококтар және Staphilococcus aureus стафилококтары тудырады.

Маститті қоздырғыштардың морфологиялық және дақылдық қасиеттері

Жоғарыда көрсетілген стрептококктар өзара бір бірімен ұқсас келеді, кокктардың өлшемі диаметрі бойынша 0,5 - 1 мкм. Олар қозғалмайды, споралар мен капсулалар түзбейді. Пигменттер түзбейді. Агарда майда, әлсіз лайлы колониялар түзеді. Желатинді сұйылтпайды. Ауру сиырлардан алынған сүтті белгілі бір уақыт ұстаған кезде пробирканың түбінде ірің, фибрин және микробты клеткалар тұнады. Маститті сүттің жағындысында Streptococcus mastitidis кездеседі, олар лейкоциттерге тұйықталған қысқа тізбектер түрінде байқалады, Streptococcus aqalactiae – кішкентай шоғырлар түрінде кездеседі; сондай –ақ диплококктарда кездеседі.

2. Сүтті стафилококктардың кездесуіне зерттеу

Маститті сүтті табылған алтын түсті стафилококк (Staphilococcus aureus) – бұл диаметрі 0,8 - 0,9 мкм болатын шар тәрізді кокк. Жеке кокктар, диплококктар, қысқа тізбектер түрінде кездеседі. Споралар мен капсулалар түзбейді, қозғалмайды. Барлық анилинді негізді бояулармен оңай боялады. Грам оң, кәдімгі қоректік ортада бұрыс формалы шоғырланған колониялар түрінде өседі. Өсудің тиімді температурасы 34 - 37^{0}С.

Факультативті анаэроб. МПА-ға штрихтап сепкенде жылтыр бетті сары дақтар түрінде өседі. Картопта өскен кезде сары дақ түзеді. Қанды агарда өскен жағдайда колонияның айналасында гемолиз аймағы анық байқалады. Желатин аз мөлшерде сұйылтады. МПБ-да біркелкі лайлылық байқалады, орта қоңыр-сарғыш түске енеді. Сүтте жақсы өседі, лактозаны ыдыратады және сүттің ұйюын жүзеге асырады. Қышқыл протеазалар кездеседі, олар ұйысқанның пептонизациясын шақырады.

Маститті сүтті анықтау үшін сүтке каталазды, лейкоцитті және бромтимолды сынама жүргізеді, бактериологиялық және бактериоскопиялық зерттеулер жүргізеді.

Каталаздық сынама. Функе каталазына 25^{0}С - тағы 15 мл сүтті құяды және 1 % - дық 5 мл сутек асқын тотығын ендіреді. Араластырады және Функе каталазының ішкі құбырын ондағы сұйық оның нөлдік деңгейінде болатындай етіп қондырады. Каталазды 25^{0}С температураға 2 сағатқа су моншасына қояды, сұйық

деңгейінің биіктігін есептейді, ол бөлінген оттегінің мөлшеріне сәйкес келеді. 2 $см^3$ – тан көп оттегі бөлінген жағдайда сүт маститке күдікті болып саналады.

Лейкоцитті сынама. Градуирленген пробиркілерге әр сынамадан 10 мл сүттен ендіреді және 5 минут бойына 1200 айн/мин айналу жиілігнде центрифугалайды. Пробиркада 0,5 - 1 бөлікке жететін тұнба түзілген жағдайда сүт күдікті болып саналады; 1 - 2 бөлікке жететін тұнба түзілген жағдайда сүт маститті сиырдан алынғандығын білдіреді. Бұндай сүттің тұнбасын микроскоптаған кезде көпядролы лейкоциттер мен стрептококктардың үлкен мөлшері байқалады.

Бромтимолды сынама. Фарфор пластинкасының түбінде 5 тамшы сүтті 1 тамшы 60% - дық спирттегі 0,2% - дық бромтимолды көктің ерітіндісімен араластырады. Сау сиырлардан алынған сүт сары түске боялады (pH 1-6,3-6,5); ал маститті сиырлардан алынған сүт – жасылға (pH 6,5-7,0), кейде көкке (pH = 7,0 - 7,5) боялады. Маститтің ауыр формасында сүттің реакциясы қышқылды болуы мүмкін, ол сары түске боялады.

Тұндыру сынамасы (Мутавин сынамасы). Сынама жүргізу үшін желіннің әр үлесінен (емшегінен) 10-15 мл сүтті пробиркаға құйып алады, және оларды штативте 4-8°С температураға қалдырып қояды. 2-3 сағаттан кейін бақылайды және келесі бақылауды 16-24 сағаттан кейін жүргізеді, сүттің түсін, тұнбаның түзілуін және қоспаларды, қаймағының қалыңдығын және сыртқы түрін бақылайды. Маститті сүт көкшіл, сулы болады. Қаймағының қалыңдығы 0,5 мм-ден аз болса ауру белгісінің бар екендігін білдіреді. Сонымен бірге қаймағының түсі қызғылт сары болсада аурудың бар екендігін білдіреді (эритроциттердің кездесуі). Талшықтар лейкоциттердің мөлшерінің көп екендігін айғақтайды.

Сілтімен сынама. Заттық шыныға 5 тамшы сүт тамызады, 1н екі тамшы NaOH қосады, 20 с бойына араластырады. Егер сүт маститті болмаса, мөлдір қоспа түзіледі, егер маститті болса, талшықтар мен жіпшелер байқалады.

Бақылау сұрақтары:

1. Маститті қандай қоздырғыштар тудырады? Олар сүтте қандай өзгерістерге алып келеді?
2. Маститпен ауыратын сиырлардан алынған сүтке қандай сынамалар жүргізеді?

Үйге тапсырма:

1. Зертханалық жұмыс бойынша есеп дайындау.
2. Зетханалық жұмысты қорғауға дайындалу.

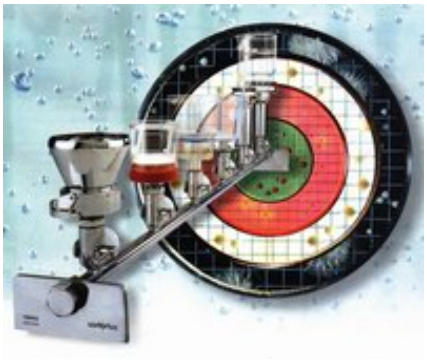
№ 10 Зертханалық жұмыс
Мембраналық сүзгілеу әдісі

Әдістің принципі – талданатын сынаманы саңылауының өлшемі 0,45-0,65 мкм болатын мембрана арқылы өткізу, бұл кезде сүзгінің бетінде сынамадағы микроағзалардың концентрациясы артады. Микроағзалар ұсталған сүзгіні қоректік ортаға орналастырады және сәйкес жағдайларда инкубациялайды.

Мембраналы сүзгілеу әдісінің шүбәсіз артықшылықтары:

1. Микроорганизмдерді сандық анықтау;
2. Нәтиженің дәлдігінің жоғары болуы;
3. Микроағзалар саны аз болған жағдайда талдауды жүргізу мүмкіндігі;
4. Микроағзалардың, бактериостатиктердің өсуінің талдау нәтижесіне әсерінің жоқ болуы;
5. Қоректік ортаның экономдалуы;
6. Жұмыс уақытының экономдалуы;
7. Нәтижелерді құжаттандыру мүмкіндігі.

Микробиологиялық бақылау жүргізу үшін әр түрлі материалдардан дайындалған вакуумды сүзгілеу жүйелері қолданылады. Бірнеше сынаманы көпсекциялы жүйенің нәтижесінде қатар жүргізуге болады.



4-сурет. Вакуумды сүзгілеу қондырғысы

Төменде вакуумды сүзгілеуде қолданылатын сүзгі ұстағыштардың түрлері көрсетілген:

1 2 3 4

5-сурет. Вакуумды сүзгілеуде қолданылатын сүзгі ұстағыштар

1. Стерильді пластикті воронкалар 250 мл
2. Таттанбайтын болаттан жасалған воронка 40, 100, 500 мл

3. Шыны сүзгі ұстағыш 250 мл
4. Поликарбонатты сүзгі ұстағыш 250 мл

Бірреттік пластикті воронкаларды қолданған жағдайда құралдарды алдын ала стерильдеуді қажет етпейді; үлкен көлемді үлгілерді мембраналы сүзгілеуда қолданылады (250мл-ге дейін). Воронкалар стерильденіп шығарылады, конструкия оларды бір реттік фильтрұстағыштарда қолдануға мүмкіндік береді. Воронкалар полипропиленнен жасалған және сүзгіұстағышпен берік байланысқан, 50, 100, 150 және 200 мл деңгейде градуирленген. Ішкі диаметрінің үлкендігі ағынның тез жүруіне ықпал етеді. Формасының конусты болуы сүзгілеп болғаннан кейін шаюды тыңғылықты жүргізуге мүмкіндік береді.

Таттанбайтын болаттан жасалған вакуумды сүзгілеу қондырғылары

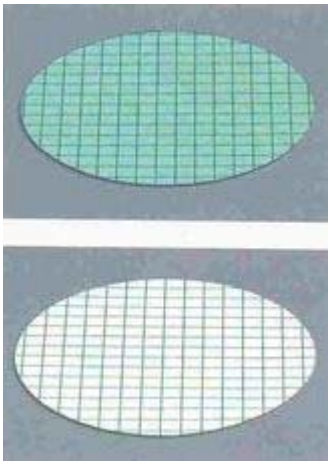
Таттанбайтын болаттан жасалған қондырғы бірсекциялы немесе көпсекциялы болуы мүмкін (3-тен 6-ға дейін). Қондырғының стандратты комплекттелуі: таттанбайтын болаттан жасалған сүзгіұстағыш (сүзгінің диаметрі 47 (50) мм, көлемі 500 мл), тығыны бар вакуумды колба, вакуумды шланг, насосты тамшылы ылғалдан сақтайтын гидрофобты сүзгі, вакуумды насос.

Әдістің негізі: Саңылауының өлшемі сәйкес болатын мембраналы сүзгіні сүзгілеуші жүйеге орнатады және сынаманы сүзеді. Бұл кезде сынамадағы микроағзалар мембраналы сүзгінің бетінде қалып қояды. Стерильденген сумен шаю арқылы өсу ингибиторын болдырмауға болады. Бұдан кейін мембраналы сүзгіні бірден қоректік ортаға орналастырады және инкубациялайды. Қоректік заттардың диффузиясы және өнімдердің алмасуы нитроцеллюлозды мембраналы сүзгінің саңылаулы жүйесі арқылы өтеді. Мембраналы сүзгінің бетінде пайда болған колония есептелінеді және оларды жалпы сынаманың көлеміне қайта есептеледі. Селективті анықтау үшін мембраналы сүзгіде талдаудың жоғары сапасын қамтамасыз ететін қоректік орталарды қолдану ұсынылады.

Микробиологиялық талдаулар жүргізуге арналған мембраналы сүзгілер

Сүзгілер стерильденген, жеке қапталған диаметрі 47 немесе 50 мм болатын дискілер болып табылады. Әр сүзгі қолдануға толығымен дайын.

Мембраналық сүзгілердің материалдары – целлюлоза нитраты. Көпжылдық іс тәжірибе көрсеткендей, бұл материал ұсталған микроағзалардың өсуіне тиімді жағдай жасайды, осылайша жалған теріс нәтижелер алуға жол бермейді. Есептеуді оңтайландыру үшін сүзгінің бетіне салынған тор сүзгілеу аймағын өлшемі 3,1х3,1 мм болатын 130 квадратқа бөледі. Содан кейін сүзгі қоректік ортамен бірге инкубацияланады, бұдан кейін жеке колониялар есептелінеді.



6-сурет. Мембраналы сүзгілер

№11 Зертханалық жұмыс
Ауыз су, ауа, қолдың жуылуына және аспаптарға санитариялық-гигиеналық бақылау жүргізу

Құрал-жабдықтар мен материалдар: Пробиркалар ет-пептонды агармен, Петри ыдысы, лупалар 10, термостаттар шамасы 25°С және 37^0С, 43^0С, Ю. А. Кротова приборлары, заттық шыны, бактериологиялық ілмек, Кесслера (Булира) орта, Эндо орта, пробиркалар стерильді сумен немесе физиологиялық ерітінді, пинцет, пробиркалар, пробиркалар өлшемді 10 мл.

1 тапсырма. Ауаның микрофлорасын талдау.

Ауаны микробиологиялық бақылау. Ауа-микроағзалардың дамуына қолайлы орта емес, оларда қоректік орта болмайды, тұрақты оптималь температуралар, күн сәулесі әсер етеді және т.б.

Микроағзалардың ауаға түсуі, негізінен, шаңнан келеді. Ауа ас тағамдарын өндіруде ауа шикізатты залалдауы мүмкін, жартылайфабрикаттардың және дайын өнімдер, және олардың бұзылуына, сақтау мерзімі, сонымен қатар әр түрлі адамдағы ауруларды шақырады. Ауадағы микроағзалардың санын анықтауға әр түрлі әдістер қолданылады.

Салыстырмалы қарапайым, арнайы аппаратура қажет етпейтін – шөктіру тәсілі(седиметациальды)

Есептеуге формула қодануды, микроағзалардың 5 минут уақытында ыдыстың үстінде 100 $см^3$ алаңда сәйкесінше, соншасы 10 л ауада болуы.

Микроағзалардың саны 1 $м^3$ ауада:

$$X= ax100x1000x5/ Sx10xT$$

мұнда: а - колония саны, Петри ыдысындағы (екеуінен орташа);

S - Петри ыдысының алаңы, сараптауға алатын, $см^3$;

100 – ыдыстың алаңын есептеу 100 $см^2$;

Т - уақыт, ыдыстың ашық қалғанындағы қайта есептеу мерзімі, мин;

100 - қайта есептеу 1 $м^3$.

Ыдыста шөгетін ірі бөліктер шаң бөліктері, сондықтан бұл тәсіл ауаның микрофлорасын тура санын зерттеуге жарамайды.

Жұмысты орындау кезегі. Петри ыдысын екеуінің сыртына, қай оқу тобы, тегі және егу күні белгілеп жазу.

Екі пробирка алып еріткен және жеңіл салқын пептон агар, тығындарды алып тастап, пробирканың шетін оттықта ұстап және ыдыстың түбіне (15-20 мл) құю, сәл ғана аша отыра. Жылдам ыдысты жауып, оны оң қолға алып, біртегіс, ыдыс түбіне жайып құю. Ыдысты үстөлге қойып және ортаның тығыздалуына дейін қойады.

Ыдысты кептіруге термостатта 45 ^{0}С қояды. Термостат ішіне ыдысты төңкеріп (агаровая пластинка төмен аударып қою) және термостатта 5-8 минут ұстау. Бөлмеде, ауаның микрофлораларын анықтау, ыдысты бетін 5

минут ашып қою.Сонымен бірге сыртқы атмосфералық ауада микрофлораларын анықтау.

Ыдысты термостатқа бактериальды флорасы дамуы үшін температураның 37 ^{0}С қою. Зең саңыауқұлақтары 24 сағ термостатқа температураның 25 ^{0}С тағы да 24 сағатқа қою. Үлкейтетін шыны арқылы өскін берген колонияларды санап және микроағзалардың санын жұмыс дәптерінде формулаға қойып есептеу жүргізіп, 1 м^3 ауада болатын.

Аспирациялық тәсіл конструкциялар Ю.А. Кротов тесікті аппараттар қолданады. Петри ыдысы қоректік ортамен аппаратта қалдырып, бөлмеге ауыстырады, ауаның микрофлорасы анықталады, 1 -3 мин уақытқа қосады. Аппарат қақпағын ашып, егілген ыдыстарды шығарып, бетін жауып сыртына жазылады: оқу тобы, оқушы тегі, анықталатын орын.

Ыдыстарды термостатқа жылдамдығы мен ауаны 24 сағ 37^{0}С инкубацияға салып, соңынан бөлме температурасында тағы 48 сағ. қою. ауадағы 1 м^3 микроағзалар құрамын,егу жүргізілген жерден, сіңіру ұзақтығына қарай жалпы көлемі есептеледі. Өндіріс бөлмелері таза ауа деп еептеледі, егер онда 500 микроағзалар 1 м^3 орында кездессе.

2 тапсырма. Судың 1 мл көлемінде микроағзалар жалпы санын анализ жүргізу. Судың микробиологиялық көрсеткіштері. Ас суына ішек таяқшасының титрі 300 ден төмен емес, коли-индекс - 3 артық емес, жалпы бактериялар саны 1 мл- 100 көп емес. Патогенді микроағзалар суда болмауы керек емес.

Жұмысты орындау тәртібі. Колбалар 0,25, 0,5 немесе 1л көлемдерін жуу, марля-мақта тығынмен жабу, қағаз қақпақпен орау, байлау және автоклавта стерильдеу 120^{0}С уақыт 30 мин. Үлгіге хлорланған суды ыдысқа құйып стерильдеу алдында 2 мл 1,5%-ного тиосульфат натрийін қосады. Ыдысқа, ыстық бумен стерилденген, үлгіні алмай тұрып тиосульфат натрийін қосады.

Кранды дөңглек мақта жалынымен күйдіріп, қаныққан спиртпен өңдеу. Кранды ашып 10-15 минут суды ағызып, сосын үлгі алу, ыдысты байлауын шешіп, тығынды алу қағаз орауымен, су үлгісін алу, ұқыпты, ыдысты жауып тығындап жалында ұстап және байлап қояды. Су анализдеуге жарамайды егер 2- сағат үлгі алудан кейін уақыт тұрса.

3 тапсырма. Микроағзалардың жалпы санын қолды жуғаннан соң анықтау.

Жұмысты орындау тәртібі. Стерильді суда батырылған, стерильді тампонмен қолдың алақанын, екі қолдың тырнақ астын және саусақ арасын сүрту. Тампонды сол пробиркаға батыру, суда жібітуге қолданған ыдысты, шайқап, 1 мл ерітіндіден стерильді пипеткамен алып және езіп дайындайды (1:10, 1:100). Шайылған 1 мл суда етпептон агарын егу жүргізеді. Ыдыстарды егу күнін белгілеп жазып қойылады. Петри ыдысын сыртына, қай оқу тобы, фамилиясы және егу күні белгілеп жазу.

Ыдыста егілген үлгіні термостатқа t 37^0С 48 сағатқа салады. Шайындының қалғанын тампонмен бірге пробиркаларға егу жүргізіп, 5 мл Кесслер ортасын қосады 24 сағ температурада 43^0С уақытқа салады.

Бұдан кейін өнген колонияларды санап және ішек таяқшасын анықтайды.

Қолдың тазалығын ішек таяқшасы жоқ микроағзалар санымен 1 мл шайындыда болуын есептеледі.

Микроағзалар саны. Тазалығын бағалау 1 мл қолды жуғанда

– 1000 – өте жақсы
– 1000-5000- жақсы
– 5000-10000- қанағаттандырарлық
– 10000 жоғары- жаман

Жұмыс дәптеріне зерттеу нәтижесін жазып және баға береді.

4 тапсырма. Жалпы микробтық санды анықтау.

Жұмысты орындау тәртібі. Орта үлгіні алу үшін трафаретті спиртпен малып, жалында күйдіріп және зерттелетін затқа салады. Шектелген алаңнан тампонмен стерильді сумен жуып, тампонды шайылған сумен пробиркаға салып және термостатқа салады. Егу 1 мл шайындымен етпептон агармен Петри ыдысына салады, t 37 ^{0}С уақытқа 48 сағатқа термостатқа салады, осыдан кейін микроағзалардың жалпы саны анықталады. Шайынды қалдығы тампонмен бірге пробиркаға тығыны бар, 5 мл Кесслера ортаға егу жүргізеді және t 43 ^{0}С 18-24 сағ қояды. Ыдыстың сыртына, қай оқу тобы, тегі және шайындыны егу күні белгілеп жазу.

Жұмыс дәптеріне зерттеу нәтижесін жазып және баға береді.

5 тапсырма. Ішек таяқшасының бар екендігін анықтау.

Жұмысты орындау тәртібі. Егер ортада Кесслерде лайлану емесе газ түзілсе, онда егуді штрихты Эндо ортасында, егуүшін бөлек алынған колониялардан бөлу. Ылыс түбін бірнеше секторларға бөліп, пробиркаларда егу жүргізіп бөлек сектор қояды. Ыдысты термостатқа 24 сағ t 37^0С температураға қою. Егу жасалған Эндо ортаны қарап және өнген колонияларды сипаттап жазады. Ішек таяқшаларының колонияларының болуын немесе болмауы, алтын металл қою қызыл түсті.

Бақылау сұрақтары:

1. Микроағзалардың қандай саны рұқсат етіледі 1 $м^3$ таза ауада?
2. Микроағзалардың санын ауада болуын анықтау әдісі.
3. Судың көлемінде микроағзалар жалпы санына анализ жүргізу және микробиологиялық көрсеткішін анықтау?
4. Негізгі анықтамалар беру коли-титр, коли-индекс. Ас суында олардың көрсеткішін анықтау?
5. Ішек таяқшаларының морфологиялық және физиологиялық көрсеткіші.

6. Қолдың жуу тазалығын және құралдардың тазалығына жуу тіртібі қандай?

Үйге тапсырма:

1. Зертханалық жұмыс бойынша есеп дайындау.
2. Зетханалық жұмысты қорғауға дайындалу.

Қорытынды

Оқу құралында микроағзалардың морфологиясының, жүйелеу мен физиологияның негізгі мәліметтері қаралған. Сүттің бактериальдық залалдану ошағы қарастырылған. Ішетін сүт және сүт қышқылды өнімдер өндірудің микробиологиялық процесстерінің негізгі сұрақтары қаралған. Курстың шектеулігіне байланысты, топырақтағы микроағзалардың дамуы, микроағзалардың дамуына ультрасәуле мен механикалық әсердің әсері, микроағзалардың тұқым қуалаушылығы мен құбылмалылығы құрылымдарына жеткілікті көңіл бөлінбеген. Бірақ, осы қаралған материалдар негізінде бұл бөлімдерді жеке ізденіп меңгеруіне мүмкіндік бар.

Сүт өндірісінің қазіргі таңдағы жағдайы мен даму тенденсиясы микробиологиялық сараптаудың инновациялық тәсілдердін оқып үйренуге мүмкіндік береді. Оқу құралын құрастыруда КМ 05 «Сүт және қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық зерттеулері» модулі оқыту нәтижелеріне сәйкес құрастырылған:

1. жеке бас гигиенасы мен санитарлық талаптарды сақтау тәртібі;
2. қарапайым микробиологиялық зерттеулерді жүргізу және алынған нәтижелерге баға беру;
3 жабдықтар мен құралдарды санитарлық өңдеу жүргізу;
4. шикізатты қабылдау кезіндегі бақылауды ұйымдастыру және қосымша заттардың, технологиялық процесстердің және дайын өнімдер сапасын бақылау талаптарын орындау;
5. өндірістік ағымдағы ақпараттарды өңдеу, алынған мәліметтерді анализ жасау және оларды өнім сапасын басқаруда қолдану;
6. шикізаттың экологиялық және биологиялық қауіпсіздігінің сақталуына бақылау жүргізу.

Оқу құралы «Сүт өнімдерінің өндірісі» мамандығы бойынша оқитын студенттерге арналған, сондай-ақ осы бағыт бойынша оқытуды жүзеге асыратын мамандарға, инженерлік-педагогикалық қызметкерлерге және сүт және сүт өнімдерінің микробиологиясына қызығушылық танытатын оқырмандардың кең тобына пайдалы болуы мүмкін.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Асонов Н.Р. Микробиология: Учебник -4-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 2007.
2. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. - М.Дрофа.2008.
3. Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология: Учебник для вузов, - 3-е изд., перераб. и дп. – М.:Колос, 2009; М.: Колос, 2009.
4. Колычев Н.М., Госманов Р.Г., Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник для вузов - 3-е издание. – М.: Колос, 2006.
5. Микробиология: Учебник дл вузов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А.Ванькова, Л.И. Войнова. – М.: Инфа_М, 2008.
6. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. - М., 2009.
7. Беляев, С.А. Микробиология: Учебное пособие / С.А. Беляев. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 б.
8. Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. - Минск: высшая школа, 2012. - 443 б.
9. Белясова, Н.А. Микробиология / Н.А. Белясова. - Минск: высшая школа, 2012. - 442 б.
10. Блинов, Л.Н. Санитарная микробиология: Учебное пособие КПТ / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И.Л. Перфилова и др. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 240 б.
11. Ганина В.И. Техническая микробиология продуктов животного происхождения: Учебное пособие / В.И. Ганина, Н.С. Королева, С.А. Фильчакова. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 352 б.
12. Госманов Р.Г. Микробиология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков. - СПб.: Лань, 2011. - 496 б.
13. Госманов Р.Г. Микробиология / Р.Г. Госманов и др. - СПб.: Лань, 2011. - 496 б.
14. Госманов Р.Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев. - СПб.: Лань, 2015. - 560 б.

НУРЖАНОВА А.А., МАТЫМБАЕВА А.Ж.,
НИЯРОВА К.С.,СЕЛЬТЕЕВА А.Б.

СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ МИКРОБИОЛОГИЯСЫ

Басуға 10.12.2018 ж. қол қойылды
Пішімі 60*84 1/8
Цифрлық баспа
Шартты басп.т. 13. Таралымы 32 экз.

«Профи Полиграф» компаниясында басылған